

IDENTIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS FONTES DE RESISTÊNCIA A PERCEVEJOS-PRAGAS DA SOJA¹

MERCEDES C. CARRÃO PANIZZI², IRINEU A. BAYS, ROMEU AFONSO S. KIHHL³ e
MARILDA P. PORTO²

RESUMO - Novecentos e sessenta genótipos de soja foram avaliados para identificação de fontes de resistência a percevejos-pragas da soja. Selecionaram-se 56 genótipos, que foram novamente testados em 1978/79, em duas épocas de semeadura e três repetições. A este grupo foram acrescentados 17 novos genótipos. Quatro genótipos e três introduções apresentaram, em média, 74% de sementes sadias. As testemunhas cultivares Davis, Santa Rosa e UFV-1 apresentaram 28% de sementes sadias. Os genótipos PI 227.687, PI 229.358, Chi-Kei n^o 1 B e IAC 74-2832-77-10439 apresentaram as maiores percentagens de sementes sem danos de percevejos.

Termos para indexação: genótipos de soja, resistência a percevejos, danos às sementes.

IDENTIFICATION OF GENOTYPES AS RESISTANCE SOURCES TO STINK BUGS PESTS OF SOYBEANS

ABSTRACT - Nine hundred and sixty soybean genotypes were evaluated as sources of resistance to stink bugs. Fifty-six genotypes selected were retested during 1978/79, including 17 new plant introductions, in two planting dates and three replications. Four genotypes plus three introductions had an average of 74% of normal seeds, while the check cultivars Davis, Santa Rosa and UFV-1 had 28%. PI 227.687, PI 229.358, Chi-Kei n^o 1 B and IAC 74-2832-77-10439 genotypes has the highest percentages of non-damaged seeds.

Index terms: soybean genotypes, resistance to stink bugs, damage to seeds.

INTRODUÇÃO

A utilização de cultivares resistentes a insetos é uma das estratégias consideradas para o controle integrado de pragas. Tal fato é baseado na sugestão de que os insetos, alimentando-se de plantas resistentes, tornam-se, em geral, menos ativos e menos vigorosos e, por conseguinte, mais suscetíveis às variações ambientais, aos predadores e aos inseticidas (Pathak 1970).

Planta resistente, segundo Painter (1951), é aquela que possui uma quantidade relativa de caracteres hereditários que influenciam o grau do dano causado pelo inseto. Na prática, uma planta resistente é caracterizada por ser menos danificada pelo inseto do que outra, sob mesmas condições ambientais e mesmo nível de população de insetos, ou por ser capaz de suportar uma certa população de insetos sem perdas de rendimento.

Basicamente, as causas de resistência são três:

não-preferência, antibiose, e tolerância, que podem ocorrer isoladas ou inter-relacionadas. Não-preferência é a resistência decorrente do efeito adverso da planta sobre o comportamento do inseto, influenciando nos processos de alimentação, oviposição e abrigo. Antibiose é definida como efeito adverso sobre a biologia do inseto, resultando em redução de vigor, crescimento, reprodução e sobrevivência. Tolerância é a habilidade da planta em recuperar-se dos danos sem prejuízos no rendimento (Painter 1951). Kogan (1976), referindo-se aos métodos de avaliação dos efeitos desses mecanismos de resistência, explica que a tolerância só pode ser determinada a campo, registrando-se a recuperação e a produção das plantas submetidas a vários níveis de ataque de insetos.

Duyn et al. (1971, 1972), trabalhando com germoplasma de soja dos grupos de maturação VII e VIII, observaram que os genótipos PI 229.358, PI 227.687 e PI 171.451 apresentam alta resistência ao besouro mexicano, *Epilachna varivestis* (Mulsant), o que foi verificado também por Kogan (1972). Posteriormente, Clark et al. (1972), em estudos conduzidos em gaiolas, com o mesmo grupo de genótipos, detectaram resistência para o besouro *Cerotoma trifurcata* (Forster), para a lagarta

¹ Aceito para publicação em 8 de maio de 1980.

² Eng.^o Agr.^o, Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) - EMBRAPA, Caixa Postal 1061, CEP 86.100 - Londrina, PR.

³ Eng.^o Agr.^o, Ph.D., CNPSo - EMBRAPA.

Heliothis zea (Boddie) e para o besouro *Epicauta vittata* (F.).

Nesses trabalhos, ficou evidenciado que a resistência dos genótipos PI 227.687, PI 229.358 e PI 171.451 é causada pela não-preferência e pela antibiose. Duyn et al. (1972) observaram que o besouro mexicano reduz sua alimentação com esses genótipos, ocorrendo também redução em crescimento, sobrevivência, oviposição e fecundidade do inseto.

Estes resultados indicam ser possível incorporar resistência em cultivares comerciais, como já está sendo feito por pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo - que já possuem linhagens avançadas em F₆, com alta potencialidade para resistência.

Kogan (1972), testando a população F₁ do cruzamento entre PI 229.358 (resistente) e a cultivar comercial 'Bragg' (suscetível), observou que as plantas apresentaram resistência intermediária, quando comparadas com os pais.

Ao tratar-se de resistência, a herança pode ser desde monogênica, com dominância completa, até poligênica, que envolve epistasia e/ou efeito aditivo (Gallun 1972).

Constitui prioridade do programa de melhoramento do CNPSo o desenvolvimento de cultivares resistentes a insetos, entre eles os percevejos. Miner (1966) sugere que estes insetos, ao se alimentarem da semente, injetam agentes histolíticos que liquefazem porções de tecidos, causando manchas esbranquiçadas onde o conteúdo é sugado. Essas manchas podem escurecer por causa da infecção por microorganismos ou da desintegração das células danificadas.

O trabalho teve como objetivo a identificação de fontes de resistência a percevejos em soja, considerada o mais grave problema entomológico dessa cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Em trabalho preliminar para selecionar fontes de resistência, na safra 1977/78, foram testados 960 genótipos da Coleção de Germoplasma do CNPSo.

Os genótipos foram plantados em parcelas de 3 m de comprimento. Entre cada dois genótipos, foram semeadas, alternadamente, as testemunhas 'Davis' e 'UFV-1'. A infestação foi natural e foram feitas observações para verificar ocorrência e número de percevejos.

Amostras de sementes foram analisadas visualmente para avaliar os danos de percevejos, usando-se a escala de Jensen & Newsom (1972), que classificam a semente em:

1. Sadia: semente normal, sem descoloração;
2. Levemente danificada: semente normal quanto à forma, mas com descoloração causada por puncturas de insetos;
3. Danificada: semente deformada, parcialmente enrugada, com descoloração causada por puncturas;
4. Muito danificada: semente completamente deformada e descolorida.

Baseando-se nesta classificação de danos, foram selecionados 56 genótipos, os quais foram novamente testados na safra 1978/79, incluindo-se 17 novas introduções que apresentavam possíveis potencialidades para resistência, observadas durante os trabalhos de seleção.

A semeadura foi feita em duas épocas, com três repetições; a primeira, em 18 de outubro, e a segunda, em 14 de novembro para se ter maior período de observação.

Os genótipos foram separados em três grupos de maturação: precoce, médio e tardio, com as testemunhas 'Davis', 'Santa Rosa' e 'UFV-1', respectivamente. Cada parcela constituiu-se de uma linha de um metro de comprimento. Entre cada duas parcelas dos genótipos em teste incluiu-se uma parcela da testemunha do grupo respectivo.

Na época de maior incidência de percevejos, foram feitas amostragens, utilizando-se o método do pano (Shepard et al. 1974), para avaliar a população dessa praga. Na semeadura de outubro, foram feitas 78 amostragens; e na de novembro, 80 amostragens, nos dias 8 e 20 de março, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Safra 1977/78

Dos 960 genótipos testados, foram selecionados visualmente 56 que apresentaram qualidade de semente superior à das testemunhas 'UFV-1' e 'Davis', com o objetivo de serem reavaliadas nas safras seguintes.

Os genótipos selecionados foram:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| 1. Andrews Púrpura | 11. D 60-11418 |
| 2. Avaré | 12. D 61-618 |
| 3. Chi-Kei n ^o 1B | 13. D 61-4269 |
| 4. Chi-Kei n ^o 10 | 14. F 59-2008 |
| 5. Biloxi Clara | 15. F 59-2643 |
| 6. Cobb | 16. F 61-2926 |
| 7. D 58-4409 | 17. F 63-737 |
| 8. D 52-10143 | 18. F 63-744 |
| 9. D 60-2106 | 19. La 49-1014 |
| 10. D 60-8922 | 20. N 59-6955 |

21. N 60-5101	39. D 72-7993
22. N 60-5132	40. D 72-8145
23. N 60-5303	41. D 1115
24. N 60-6180	42. Hark
25. N 60-6187	43. Higo Musume
26. N 60-6195	44. Sciotto Preto
27. N 60-6401	45. Willis
28. N 60-6407	46. CNS
29. R 60-459	47. FC 31.732
30. R 61-117	48. FC 31.737
31. D 62-7802	49. PI 71.564
32. D 62-7809	50. PI 229.358
33. D 63-3933	51. PI 225.734
34. D 66-10955	52. PI 133.226
35. D 69-6344	53. PI 227.687
36. D 70-8960	54. PI 323.561
37. D 72-7858	55. PI 323.578
38. D 72-7863	56. PI 323.579

Safra 1978/79

Nas amostragens feitas no experimento, verificaram-se médias de infestação de 3,4 percevejos/m nos genótipos semeados em outubro, e de 6,4 percevejos/m nos semeados em novembro. Tais populações são capazes de causar danos severos às sementes, uma vez que o controle dos percevejos é recomendado quando houver uma população de dois exemplares/m (Panizzi et al. 1977).

Nas amostragens realizadas, observou-se a predominância, em ordem decrescente, dos seguintes percevejos: *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.).

Dos 56 genótipos selecionados na safra anterior, quatro confirmaram possuir resistência, e apresentaram nitidamente menos sementes danificadas que as testemunhas. O mesmo ocorreu com três dos 17 genótipos introduzidos (Tabela 1). Analisando-se a genealogia de duas dessas linhagens selecionadas, ED 73-563 (D 69-6341 x ('Bragg' x PI 229.358) e D 73-10288 (D 66-8666 x ('Bragg' x PI 229.358)), verificou-se que ambas apresentam como fonte comum a PI 229.358, já conhecida como resistente a insetos.

Os genótipos com maior percentagem de sementes sadias foram IAC 74-2832-77-10439 com 84,2%. Em seguida, Chi-Kei nº 1B com 78,0%; PI 227.687 com 77,0%; e PI 229.358 com 68,0%, na média das duas épocas. As testemunhas apresentaram, em média, apenas 28,0% de sementes sadias.

Os genótipos testados e as testemunhas possuem capacidade produtiva diferente. As testemunhas são cultivares plantadas no País. Além da alta produtividade possuem boas características agrônômicas. O objetivo do trabalho foi identificar genótipos resistentes para, em trabalho de melhoramento genético, transferir os genes de resistência para cultivares de alta capacidade produtiva e com características agrônômicas indispensáveis. Não houve, por isso, preocupação de analisar o aspecto genético de produtividade.

Os genótipos resistentes se distinguem também pelo caráter "semente pequena". A hipótese de o caráter "semente pequena" ser fator de resistên-

TABELA 1. Peso (g) e percentagem de semente sadia (SS), semente levemente danificada (SLD) e semente danificada (SD), em relação ao peso total (ST) produzido por genótipos promissores como fonte de resistência a percevejos-pragas da soja e semeados em duas épocas (outubro = O e novembro = N). Londrina, PR. CNPSo, 1978/79.

Genótipos		ST		SS		SLD		SD		Peso (g) 100 sem.
		Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	
Precoces PI 229.358	O	13,2	100	9,0	68,0	0,9	6,8	3,4	25,7	10,5
	N	37,3	100	26,0	68,0	4,8	13,0	7,0	19,0	
ED 73-563	O	11,6	100	9,2	79,4	0	0	2,4	20,7	17,5
	N ^a	71,6	100	40,6	57,0	9,8	13,7	21,3	30,0	
D 73-10288	O ^a	44,6	100	36,7	82,3	2,5	5,6	5,5	12,4	16,8
	N ^a	28,3	100	20,8	73,5	2,2	7,8	5,3	18,8	

TABELA 1. Continuação

Genótipos		ST		SS		SLD		SD		Peso (g) 100 sem.
		Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	
Testemunha										
'Davis'	O	140,8	100	45,6	32,4	21,2	15,0	74,0	52,6	22,0
	N	122,0	100	32,0	26,2	12,0	10,0	78,0	64,0	
Semitardio										
IAC 74-2832-77-10439	O	144,5	100	129,6	90,0	7,5	5,0	7,4	5,0	9,0
	N	161,0	100	126,3	78,4	13,5	8,3	21,2	13,2	
PI 277.687	O	147,0	100	106,0	72,2	12,1	8,3	25,7	17,5	5,8
	N	167,5	100	137,0	82,0	12,2	7,3	18,4	11,0	
Avaré	O ^a	100,1	100	60,0	60,0	16,6	16,6	23,5	24,0	19,3
	N	82,4	100	56,0	68,0	14,3	17,4	12,3	15,0	
Testemunha										
'Santa Rosa'	O	81,2	100	22,7	28,0	9,5	11,7	49,0	60,4	18,0
	N	127,0	100	33,6	26,5	15,2	12,0	78,2	61,6	
Tardio										
Chi-Kei n ^o 1B	O	79,3	100	64,8	82,0	2,8	3,6	11,8	14,8	5,9
	N	46,3	100	34,3	74,0	2,6	5,6	9,4	20,3	
Testemunha										
'UFV-1'	O	158,0	100	33,5	21,2	20,8	13,2	103,6	65,6	15,0
	N	162,7	100	54,5	33,5	24,7	15,2	83,5	51,3	

^a Média de duas repetições.

cia já foi testada. Os resultados encontram-se em fase de preparação para publicação.

A linhagem IAC 74-2832-77-10439 é proveniente do cruzamento 'Hill' x PI 274.454. Sabe-se que esta PI tem a mesma origem da PI 227.687 (Ilha de Okinawa, Japão), resistente a insetos.

Os resultados obtidos nesse trabalho ampliam a resistência das PIs 227.687 e 229.358, mencionadas por Duyn et al. (1971, 1972), Clark et al. (1972) e Hatchett et al. (1976), e confirmam sua resistência também a percevejos-pragas da soja, fato esse mencionado recentemente por Jones Junior & Sullivan (1979). Além disso, indicam outras cinco fontes de resistência a percevejos.

REFERÊNCIAS

- CLARK, W.J.; HARRIS, F.A.; MAXWELL, F.G. & HARTWIG, E.E. Resistance of certain soybean cultivars to bean leaf beetle, striped blister beetle, and bollworm. *J. Econ. Entomol.*, 65:1969-72, 1972.
- DUYN, J.W. van; TURNIPSEED, S.G. & MAXWELL, J.D. Resistance in soybeans to the Mexican bean beetle. I. Sources of resistance. *Crop. Sci.*, 11:572-3, 1971.
- _____. Resistance in soybeans to the Mexican bean beetle. II. Reactions of the beetle to resistant plants. *Crop. Sci.*, 12:561-2, 1972.
- GALLUN, R.L. Genetics interrelationships between host plant and insects. *J. Environ. Quality*, 1:259-65, 1972.
- HATCHETT, J.H.; BELAND, G.L. & HARTWIG, E.E. Leaf-feeding resistance to bollworm and tobacco budworm in three soybean plant introductions. *Crop. Sci.*, 16:277-80, 1976.
- JENSEN, R.L. & NEWSOM, L.D. Effect of stink bug-damaged soybean seeds on germination, emergence, and yield. *J. Econ. Entomol.*, 65:261-4, 1972.
- JONES JUNIOR, W.A. & SULLIVAN, M.J. Soybean resistance to the southern green stink bug, *Nezara viridula*. *J. Econ. Entomol.*, 72:628-32, 1979.
- KOGAN, M. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 2. Soybean resistance and host preferences of the Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 65:675-83, 1972.
- _____. Resistance in soybean to insect pests. In: GOODMAN, R.M., ed. *Expanding the use of soybeans*. Chiang Mai-Tailand, INTSOY, 1976. p. 165-9. (INTSOY Series, 10). Proceedings of a Conference for Asia and Oceania.
- MINER, F.D. Biology and control of stink bugs on soybeans.

- Arkansas Agr. Exp. Sta., (708):40, 1966.
- PAINTER, R.H. The mechanisms of resistance. In: _____, **Insect resistance in crop plants**. University Press of Kansas, 1951. p. 23-83.
- PANIZZI, A.R.; CORREA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G. & TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1977. 20 p. (Boletim Técnico, 1).
- PATHAK, M.D. Genetics of plants in pest management. In: RABB, R.L. & GUTHRIE, E.F., ed. **Concepts of pest management**. Raleigh, N.C. State University, 1970. p. 138-57.
- SHEPARD, M.; CARNER, G.R. & TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. *Environ. Entomol.*, 3:227-32, 1974.