

RESISTÊNCIA DE SOJA A INSETOS. III. SELEÇÃO DE LINHAGENS RESISTENTES A PERCEVEJOS (1)

ANDRÉ LUIZ LOURENÇÃO (2,4), CARLOS JORGE ROSSETTO (2)
e MANOEL ALBINO COELHO DE MIRANDA (3,4)

RESUMO

Com o objetivo de conseguir material com resistência a percevejos, efetuaram-se cruzamentos entre a linhagem resistente IAC 73/228 e os cultivares Paraná, Bossier, Santa Rosa, UFV-1 e IAC-7. Para o processo de melhoramento, adotou-se o método genealógico com modificações, sendo as linhas obtidas cultivadas em campo a partir de novembro e efetuado avanço de geração em casa de vegetação, a partir de junho. Foram feitas infestações artificiais de *Nezara viridula* (L.) em casa de vegetação e de *Euschistus heros* (Fabr.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *N. viridula* em campo, todos coletados em lavouras de soja. Os critérios de seleção utilizados foram: a) alto número de vagens cheias no topo; b) ausência de retenção foliar; c) inserção alta das primeiras vagens; d) porte ereto da planta; e) produção superior à do cultivar Paraná em presença de insetos e f) sementes claras e lisas. Entre as linhagens selecionadas, destacou-se a IAC 80/596-2, de ciclo médio, descendente de IAC 73/228 x 'UFV-1', a qual apresentou teor satisfatório de óleo, ausência de retenção foliar mesmo sob severas infestações de percevejos, porte ereto e produção significativamente superior ao 'Paraná'. Verificou-se que é possível a transferência da resistência de IAC 73/228 para linhagens juntamente com seleção contra as principais características desfavoráveis dessa linhagem, que são a tendência a acamamento, inserção baixa das primeiras vagens, baixo teor de óleo e ciclo longo.

Termos de indexação: soja; *Glycine max* (L.) Merrill; resistência a percevejos; Pentatomidae; melhoramento para resistência; *Nezara viridula* (L.); *Euschistus heros* (Fabr.); *Piezodorus guildinii* (West.).

(1) Com recursos parciais do CNPq, processo 40.1525/80. Recebido para publicação em 5 de outubro de 1983.

(2) Seção de Entomologia Fitotécnica, Instituto Agrônômico (IAC), Caixa Postal 28, 13100 – Campinas (SP).

(3) Seção de Leguminosas, IAC.

(4) Bolsista do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Os percevejos da família Pentatomidae que se alimentam em plantas de soja são considerados um importante grupo de pragas dessa cultura. Nas principais regiões produtoras paulistas de soja, os autores têm observado que, nos últimos anos, as espécies predominantes são *Euschistus heros* (Fabr.), *Nezara viridula* (L.) e *Piezodorus guildinii* (West.).

O método ideal para controle desses percevejos seria o de cultivares resistentes. Em virtude disso, a Seção de Entomologia e a Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas iniciaram, em 1976, um programa de pesquisa visando obter cultivares de soja resistentes a percevejos. MIRANDA et alii (1979), estudando o comportamento de genótipos de soja em relação ao ataque de *N. viridula* e *P. guildinii* em condições de campo, verificaram que a linhagem IAC 73/228 foi menos danificada que as demais.

Todavia, apesar de sua resistência a percevejos, essa linhagem apresenta alguns defeitos agronômicos, como inserção baixa das primeiras vagens, tendência a acamamento, baixo teor de óleo e sementes fuliginosas; daí a necessidade, num programa de melhoramento, de realizar seleção contra esses caracteres desfavoráveis nas plantas resultantes de seu cruzamento.

Posteriormente, ROSSETTO et alii (1981) estudaram o número de vezes que *N. viridula* se alimentou em vagens de cinco genótipos de soja, e sugeriram a presença de um alto grau de tolerância à alimentação do percevejo nas linhagens IAC 73/228 e IAC 77/656.

Em condições de telado, com infestação artificial de *N. viridula*, ROSSETTO et alii (1984) compararam a linhagem IAC 73/228 com o cultivar Paraná. Verificaram que não houve diferença no número de percevejos infestando as plantas nem no de vagens chatas presentes em cada um dos tratamentos, mas os totais de vagens e de vagens cheias foram maiores na IAC 73/228 que no 'Paraná'. Verificaram ainda que, em condições de alta infestação de percevejos, quatro parâmetros poderiam ser utilizados para seleção de material resistente: *a*) produção de grãos; *b*) porcentagem de plantas com retenção foliar, ou seja, aquelas que, devido à sensibilidade ao ataque de percevejos, permanecem com folhas e hastes verdes, sofrendo alteração fisiológica que lhes impede a senescência, dificultando a colheita mecânica; *c*) índice de dano de vagens da região mediana da planta; *d*) porcentagem de grãos bons.

No presente trabalho são relatadas as etapas de seleção em materiais de soja originados de cruzamentos em que se utilizou como fonte de resistência a linhagem IAC 73/228, e apresentadas as linhagens mais promissoras obtidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todas as etapas de cruzamentos e seleções se conduziram no Centro Experimental de Campinas (C.E.C.).

Ao final de 1978, efetuaram-se cruzamentos entre os cultivares Paraná, Bossier, IAC-7, Santa Rosa, UFV-1 e a linhagem IAC 73/228, considerada como fonte de resistência a percevejos pentatomídeos. No inverno de 1979, semearam-se as sementes F1 em vasos em casa de vegetação, na ausência de percevejos, para obtenção de sementes F2. Estas, a 14.11.79, foram semeadas em campo, em covas isoladas 0,6m entre si e 0,6m entre linhas. Mediante desbaste, deixou-se apenas uma por cova, num total de 621 plantas. Como bordadura, plantaram-se intercaladamente linhas do 'Paraná' e IAC 73/228, que serviram de testemunhas, respectivamente, suscetível e resistente. A partir do florescimento, liberaram-se no campo experimental cerca de 150 *P. guildinii* coletados em soja em Campinas, 4500 *E. heros* coletados em lavouras de soja em Aguaf (SP), e 1.500 *N. viridula* coletados em capítulos de girassol em Santo Antonio de Posse (SP), a fim de garantir alta infestação das plantas, uma vez que as populações naturais de percevejos pentatomídeos na região de Campinas normalmente são baixas. Ao final do estágio de maturação das vagens, procedeu-se à seleção das melhores plantas, procurando-se direcioná-la nesta e nas etapas subseqüentes para os seguintes parâmetros: a) maior número de vagens cheias no topo da planta, onde é mais atacada pelos percevejos (MIRANDA et alli, 1979); b) ausência de retenção foliar, mostrada intensamente pelas plantas mais suscetíveis; c) inserção alta das primeiras vagens, a fim de facilitar a colheita mecânica; d) porte ereto da planta; e) sementes claras e lisas; f) boa produtividade.

Quarenta e sete plantas F2 selecionadas foram colhidas, e parte das sementes de cada uma delas, semeada em cinco vasos, em casa de vegetação a 18.6.80. Plantaram-se também vinte vasos com o 'Paraná', a fim de se ter um padrão de suscetibilidade. Após a emergência, procedeu-se ao desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso. Iniciado o florescimento, foram soltos entre as plantas 200 adultos de *N. viridula* coletados em diversos cultivares de soja no C.E.C. Depois da maturação das vagens, colheram-se sementes de 55 plantas selecionadas. As sementes de cada uma dessas plantas F3, juntamente com aquelas das 47 plantas F2 selecionadas, originaram linhas no campo, instalado a 13.11.80. Foram semeadas 102 linhas (47 F3 e 55 F4), de 2m de comprimento por 0,6m de espaçamento, com duas repetições. Cercando o campo, e a cada dez linhas, plantou-se o cultivar Paraná. Em janeiro de 1981, quando todas as linhas já haviam iniciado o florescimento, liberaram-se no campo cerca de 2.500 indivíduos de *E. heros* coletados em lavoura de soja em Aguaf. Nessa data, ocorriam naturalmente na área apenas *N. viridula* e *P. guildinii*. Posteriormente, em fevereiro, foram soltos

novamente cerca de 2500 *E. heros*, também coletados em Aguaí. Durante os meses de abril e maio, procedeu-se à avaliação das 102 linhas, selecionando-se 48. Dentro de cada uma dessas 48 linhas, escolheram-se as melhores plantas, num total de duas a cinco por linha.

A 3.7.81, semeou-se esse material em vasos em casa de vegetação com o objetivo de avançar uma geração durante a entressafra. Cultivou-se apenas uma planta por vaso, sendo o ambiente mantido livre de infestações de insetos.

A 13.11.81, na mesma área utilizada para seleção das linhas F3 e F4, sementes das 102 plantas cultivadas em casa de vegetação deram origem a igual número de linhas, semeadas com duas repetições, em linhas de 2m, espaçadas 0,6m entre si. Também se utilizou nas bordaduras e a cada dez linhas a serem selecionadas o cultivar Paraná como testemunha suscetível. Iniciado o florescimento nas linhas mais precoces, foram feitas infestações artificiais de percevejos, a 17.2 e a 4.3.1982, quando se liberaram respectivamente 2.000 e 1.000 indivíduos de *E. heros* coletados em Aguaí. A 18.3.1982, foram soltos ainda 600 *N. viridula* e 300 *P. guildinii* criados sobre soja em telado. Selecionadas nos meses de abril e maio, as melhores linhas F5 e F6 foram colhidas para avaliação do peso e do número de grãos comerciais e não-comerciais. Classificaram-se como grãos comerciais as sementes perfeitas, sem nenhuma punctura ou deformação aparente, e as sementes com punctura, mas sem deformação. Todas as demais foram tidas como não-comerciais. Para efeito de comparação, colheram-se dez linhas do 'Paraná' situadas o mais próximo possível das linhas F5 e F6 selecionadas para avaliação de peso.

Dentre as linhas selecionadas, elegeu-se IAC 80/596-2 para outros estudos em nível de campo e para inclusão em ensaios regionais paulistas a serem efetuados pela Seção de Leguminosas. A multiplicação de sementes dessa linha realizou-se em casa de vegetação, com plantio em junho, logo após sua seleção em campo. Uma amostra das sementes multiplicadas foi utilizada para análise do teor de óleo (⁵).

Em condições de campo, a 27.11.82, foi instalado experimento com o 'Paraná' e IAC 80/596-2, com o objetivo de estudar métodos de amostragem de vagens para dano de percevejos. O delineamento foi blocos ao acaso, com dois tratamentos e seis repetições, sendo cada parcela constituída de uma linha de 6m. Durante o florescimento, a 23.2.83, foram soltos entre as plantas 2.000 percevejos, capturados em Aguaí, com predominância das espécies *N. viridula* e *P. guildinii*. Após maturação das vagens, as parcelas foram colhidas e pesadas.

(⁵) Os autores agradecem ao Eng.^o-Agr.^o João Paulo Feijão Teixeira, da Seção de Fitoquímica do Instituto Agrônômico, a realização das análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas e linhas de soja selecionadas para resistência a percevejos em todos os ciclos de seleção, bem como os cruzamentos que as originaram, encontram-se no quadro 1.

No campo de seleção de plantas F2, observou-se comportamento bastante diferenciado entre as linhas do 'Paraná' e IAC 73/228, que constituíram a bordadura. As plantas do 'Paraná' apresentaram, além de dano total nas vagens superiores, intensa retenção foliar, devido à alta infestação dos percevejos, ao passo que, nas linhas de IAC 73/228, verificou-se maturação normal das plantas e boa produção no topo. O material F2 avaliado segregou amplamente em relação aos parâmetros de seleção estabelecidos. Das 621 plantas avaliadas, selecionaram-se, num total de 47, apenas aquelas com porte ereto, vagens cheias no topo, ausência de retenção foliar e inserção alta das primeiras vagens. Já nesta fase foi possível, portanto, selecionar contra as principais características agrônômicas desfavoráveis da linhagem IAC 73/228: tendência a acamamento e baixa inserção das primeiras vagens.

Na etapa seguinte, conduzida em casa de vegetação, as 55 plantas F3 selecionadas não foram avaliadas quanto ao parâmetro porte ereto, uma vez que, nessas condições, há necessidade de se estaquearem as plantas de soja, devido ao seu crescimento.

Cultivadas em campo, as linhas F3 e F4 mostraram ainda alguma segregação, sendo às vezes encontradas dentro da mesma linha plantas com maturação normal e outras com sintomas de retenção, além de plantas com tendência a acamamento ao lado de plantas eretas. O nível de infestação, proporcionado pelos 5.000 *E. heros* soltos no campo e pela infestação natural de *N. viridula* e *P. guildinii*, foi suficiente para uma discriminação das linhas e para causar alto dano na testemunha, 'Paraná'. Na seleção foram consideradas as repetições de cada linha, as quais auxiliaram na comprovação do comportamento do material estudado.

Após o cultivo de plantas F4 e F5 em casa de vegetação, na ausência de percevejos, avaliou-se o comportamento de suas progênes em campo sob condições de alta infestação de tais insetos. A bordadura, nesse campo experimental constituída do cultivar Paraná, mostrou-se em toda sua extensão com retenção foliar, sendo as vagens intensamente danificadas pelos percevejos. De modo geral, não se observou segregação dentro das linhas; verificou-se, todavia, ampla variação de comportamento entre elas, havendo linhas combinando resistência ou suscetibilidade com fatores agrônômicos favoráveis ou indesejáveis. Selecionaram-se seis linhas descendentes de 'Paraná' x IAC 73/228, seis de IAC 73/228 x 'UFV 1' e uma de 'IAC 7' x IAC 73/228 (Quadro 1). O número e o peso de grãos comerciais, bem como o número de grãos não-comerciais das quatro melhores linhas selecionadas e de dez linhas do culti-

QUADRO 1 — Totais de plantas e linhas de soja selecionadas em condições de campo e de casa de vegetação para resistência a percevejos nas diferentes etapas de seleção e melhoramento. Campinas, 1980/82

Cruzamentos	Plantas F2 selecionadas em campo em abril-maio 1980	Plantas F3 selecionadas em casa de vegetação em outubro 1980	Linhas F3 e F4 selecionadas em campo em abril-maio 1981	Plantas F4 e F5 cultivadas em casa de vegetação em julho-outubro 1981	Linhas F5 e F6 selecionadas em campo em abril-maio 1982
'Paraná' x IAC 73/228	27	30	28	57	6
'Bossier' x IAC 73/228	4	4	4	8	—
'IAC-7' x IAC 73/228	2	2	2	4	1
'Santa Rosa' x IAC 73/228	4	—	1	4	—
IAC 73/228 x 'UFV-1'	10	19	13	29	6
TOTAIS	47	55	48	102	13

QUADRO 2 — Número e peso médios de grãos comerciais e número médio de grãos não-comerciais do cultivar Paraná e de quatro linhagens de soja selecionadas para resistência a percevejos. Campinas, 1982

Genótipo	Origem	Linhas de 2m observadas	n.º	Número médio de grãos/metro de linha		Peso médio de grãos comerciais
				Comerciais	Não-comerciais	
IAC 80/55-4	F6('Paraná' x IAC 73-228)	2	2	1.695,7	422,7	214,3
IAC 80/95-0	F6('Paraná' x IAC 73-228)	2	2	1.255,2	452,5	177,3
IAC 80/596-2	F5(IAC 73-228 x 'UFV-1')	2	2	1.577,5	483,7	207,1
IAC 80/598-1	F6(IAC 73-228 x 'UFV-1')	2	2	1.866,2	514,2	198,0
'Paraná'	'Hill' x D 52/810	10	10	67,4	364,8	14,3

var Paraná, encontram-se no quadro 2. Com relação ao número e peso de grãos comerciais, observa-se diferença marcante entre as repetições de 'Paraná' e as linhas selecionadas. Esses dados de produção, obtidos em presença de severas infestações de percevejos, caracterizam a resistência da linhagem IAC 80/596-2, que apresenta grãos pequenos, menores que os do 'Paraná', o que vem confirmar a hipótese de MIRANDA et alii (1979), que sugerem, com respeito ao dano de percevejos, ser mais interessante a obtenção de cultivares com muitas vagens e grãos pequenos. O número de grãos não-comerciais não se mostrou bom parâmetro para esse tipo de estudo.



FIGURA 1 – Sintoma de retenção foliar no cultivar Paraná, em contraste com maturação normal na linhagem IAC 80/596-2, em campo infestado com percevejos. Campinas, 1983.

Mesmo sem ter havido seleção direta para teor de óleo nas etapas do trabalho, verificou-se que, em IAC 80/596-2, ele atingiu 22,17%, que pode ser considerado bom, já que se situa na faixa de teores de óleo dos cultivares mais plantados.

Em função do ataque de percevejos no experimento de amostragem de vagens, observou-se intensa retenção foliar nas linhas do 'Paraná', cujas plantas mantiveram a folhagem, ao passo que IAC 80/596-2, mais tardia, teve sua maturação realizada normalmente (Figura 1). Pelo quadro 3 – dados de produção desses dois genótipos – nota-se a diferença marcante em todas as repetições, com IAC 80/596-2 produzindo em média quatro vezes mais que o 'Paraná'.

QUADRO 3 – Produção do cultivar Paraná e da linhagem IAC 80/596-2, sob condições de alta infestação de percevejos. Campinas, 1983

Genótipo	Repetições						Média*
	I	II	III	IV	V	VI	
	g/m						
'Paraná'	14,9	35,4	70,3	54,5	37,1	20,9	38,8 a
IAC 80/596-2	85,6	136,1	181,7	210,5	167,7	159,4	156,8 b

* Teste de Tukey ao nível de 5%. C.V. (%) = 21,9

Os resultados obtidos, que demonstram a resistência a percevejos pentatomídeos da linhagem IAC 80/596-2, permitem deduzir que a resistência de IAC 73/228 pode ser transferida para linhagens, sendo possível selecionar contra os principais caracteres agronomicamente indesejáveis. Os autores reconhecem, todavia, a necessidade de tentar melhorar em IAC 80/596-2, mediante cruzamento com um cultivar como IAC 8, por exemplo, a qualidade de sua semente, que apresenta alguma aspereza, caráter esse desfavorável para soja.

IAC 80/596-2 deverá ser testada para outros insetos, doenças e épocas de plantio, já que sofreu seleção em campo sempre para plantio de novembro.

SUMMARY

RESISTANCE OF SOYBEAN TO INSECTS. III. BREEDING LINES FOR RESISTANCE TO STINK BUGS

In order to transfer the resistance to stink bugs of the soybean line IAC 73/228 to commercial varieties, crosses between this line and the cultivars Paraná, Bossier, Santa Rosa, UFV-1 and IAC-7 were made. The modified pedigree method was used, being the lines cultivated under field conditions in the wet warm season and, under greenhouse conditions, in the dry cold season. Artificial infestations of *Nezara viridula* (L.) were made in greenhouse, and of *Euschistus heros* (Fabr.), *Piezoc*

dorus guildinii (West.) and *N. viridula*, in the field; these insects were collected on soybean crops. The screening criteria used were: a) high number of full pods in the upper part of the plants; b) absence of foliar retention; c) high insertion of the first pods; d) erect plants; e) smooth and clear seeds, and f) high productivity. Among the screened lines, it was outstanding IAC 80/596-2, an F5 line of median cycle descendent of a cross between IAC 73/228 and 'UFV-1'. IAC 80/596-2 presented adequate oil content, absence of foliar retention even under high stink bug infestation, erect aspect and productivity significantly higher than the cultivar Paraná. It was verified that it is possible to transfer the resistance to stink bugs of IAC 73/228 to commercial varieties. Through this breeding program it is possible to select against the principal undesirable characteristics of IAC 73/228 which are procumbent growth habit, low insertion of the first pods, low oil content and long cycle.

Index terms: soybean; *Glycine max* (L.) Merrill; stink bugs resistance; Pentatomidae, breeding for resistance; *Nezara viridula* (L.); *Euschistus heros* (Fabr.); *Piezodorus guildinii* (West.).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MIRANDA, M.A.C. de; ROSSETTO, C.J.; ROSSETTO, D.; BRAGA, N.R.; MASCARENHAS, H.A.A. & MASSARIOL, A. Resistência de soja a *Nezara viridula* (L.) e *Piezodorus guildinii* (Westw.) em condições de campo. *Bragantia*, Campinas, **38**:181-189, 1979.
- ROSSETTO, C.J.; LOURENÇÃO, A.L.; IGUE, T. & MIRANDA, M.A.C. de. Picadas de alimentação de *Nezara viridula* em cultivares e linhagens de soja de diferentes graus de suscetibilidade. *Bragantia*, Campinas, **40**:109-114, 1981.
- _____; _____; MIRANDA, M.A.C. de & IGUE, T. Resistência de soja a insetos. II. Teste de livre escolha entre a linhagem IAC 73/228 e o cultivar Paraná, infestados por *Nezara viridula* (L.) em telado. *Bragantia*, Campinas, **43**(1):141-153, 1984.