

RESISTÊNCIA DE SOJA A INSETOS: VIII. IAC 78-2318, LINHAGEM COM RESISTÊNCIA MÚLTIPLA (1)

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

RESUMO

Estudou-se, em comparação com outros genótipos de soja, o comportamento da linhagem IAC 78-2318, em relação à oviposição e colonização da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) e à área foliar consumida por besouros crisomelídeos e lagartas. Em Campinas, SP, em 1981, em casa de vegetação, submetem-se os cultivares Santa Rosa, Paraná, BR-1, Bossier, IAC 8 e IAC 12 e as linhagens IAC 73-228, IAC 78-2318, D72-9601-1, PI 171451, PI 229358 e PI 274454 à infestação artificial de adultos da mosca-branca. IAC 78-2318, embora apresentando alto número de ovos, teve colonização baixa, próxima aos materiais mais resistentes (PI 171451 e PI 229358). Em Santo Antonio de Posse, SP, em 1985, em campo, IAC 78-2318, quando comparado com IAC 80-596-2, 'Santa Rosa', 'IAC 8' e 'IAC 11', mostrou a menor perda de área foliar devida à alimentação de coleópteros crisomelídeos, principalmente *Cerotoma arcuata* (Oliv.) e *Diphaulaca viridipennis* Clark, e de lagartas, com predominância de *Anticarsia gemmatalis* (Hubn.). Como já havia sido registrado anteriormente baixo dano de *Epinotia aporema* (Wals.) e de percevejos pentatomídeos em IAC 78-2318, com as observações presentes essa linhagem fica caracterizada como portadora de resistência múltipla a insetos.

Termos de indexação: soja, *Glycine max* (L.) Merrill; mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.); Chrysomelidae; insetos desfolhadores; resistência múltipla a insetos.

(1) Trabalho apresentado ao X Congresso Brasileiro de Entomologia, realizado no Rio de Janeiro (RJ), de 26 a 31 de janeiro de 1986. Recebido para publicação em 22 de julho de 1986.

(2) Seção de Entomologia Fitotécnica, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Seção de Leguminosas, IAC.

(4) Bolsista do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Pouco tempo após a descoberta de que a introdução PI 229358 possui resistência múltipla a insetos (DUYN et al., 1971; CLARK et al., 1972; HATCHETT et al., 1976; KILEN et al., 1977), já haviam sido obtidas linhagens descendentes desse material com resistência também a várias espécies de insetos (HATCHETT et al., 1979; TURNIPSEED & KOGAN, 1976).

LAMBERT & KILEN (1984), estudando o comportamento da PI 229358, de duas linhagens descendentes dessa introdução e de três cultivares em relação a quatro lagartas, obtiveram evidências de que, quando a PI 229358 é usada como fonte de resistência, a seleção para resistência a uma das espécies pode resultar em seleção indireta para resistência às outras.

No Brasil, certas linhagens, cuja genealogia apresenta a PI 229358, foram observadas em relação ao ataque de insetos com resultados positivos. D72-9601-1 exibiu baixo desfolhamento devido à alimentação de lagartas em condições de campo (REZENDE et al., 1980); IAC 78-2318 e IAC 78-3278 foram as menos atacadas em seus ponteiros pela broca das axilas *Epinotia aporema* (Wals.) (LOURENÇÃO & MIRANDA, 1983). Com respeito a danos causados por percevejos pentatomídeos, a linhagem IAC 78-2318 comportou-se como resistente em experimentação conduzida durante dois anos agrícolas consecutivos (1980/81 e 1981/82) por LOURENÇÃO et al. (1987) e em 1983/84 e 1984/85 por ROSETTO et al. (1986).

Como a linhagem IAC 78-2318 apresenta resistência aos percevejos pentatomídeos, que constituem o principal grupo de pragas da soja para as condições do Estado de São Paulo, e também à broca *E. aporema*, é de grande interesse saber seu comportamento em relação a outros insetos que se alimentam dessa leguminosa. Assim, estudou-se o seu comportamento em relação à oviposição e colonização da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) e ao dano foliar causado por insetos desfolhadores (besouros crisomélídeos e lagartas).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Oviposição e colonização de *Bemisia tabaci*

Utilizaram-se os cultivares Santa Rosa, Paraná, BR-1, Bossier, IAC 8 e IAC 12 mais as linhagens IAC 73-228, IAC 78-2318, D72-9601-1, PI 171451, PI 229358 e PI 274454. Em 5-6-81, em casa de vegetação, sementes desses materiais foram tratadas com inoculante e semeadas em vasos de alumínio com capacidade para 1,5 litro; logo após a germinação, mediante desbaste, deixaram-se duas plantas por vaso. Os vasos foram dispostos segundo um delineamento de blocos ao acaso, com dez repetições, sendo cada parcela formada por um vaso

com duas plantas. Quando as plantas emitiram o par de folhas unifoliadas, procedeu-se à infestação da casa de vegetação com adultos de moscas-brancas, presentes em grande número em plantas de tomate envasadas, as quais foram colocadas entre os blocos. Cinco dias depois, coletaram-se as duas folhas unifoliadas das plantas, num total de quatro folhas por parcela, para contagem do número de ovos. As folhas foram passadas em medidor de área foliar, obtendo-se o número de ovos/centímetro quadrado. A seguir, procedeu-se a novo desbaste, deixando-se apenas uma planta por parcela. As plantas permaneceram nesse ambiente até a fase de maturação das vagens, época em que se avaliou a colonização da mosca-branca, considerando-se a planta toda e utilizando-se a seguinte escala de notas: 0: ausência de ninfas + exúvias; 1: número reduzido de ninfas + exúvias; 2: número médio; e 3: número alto (Figura 1).

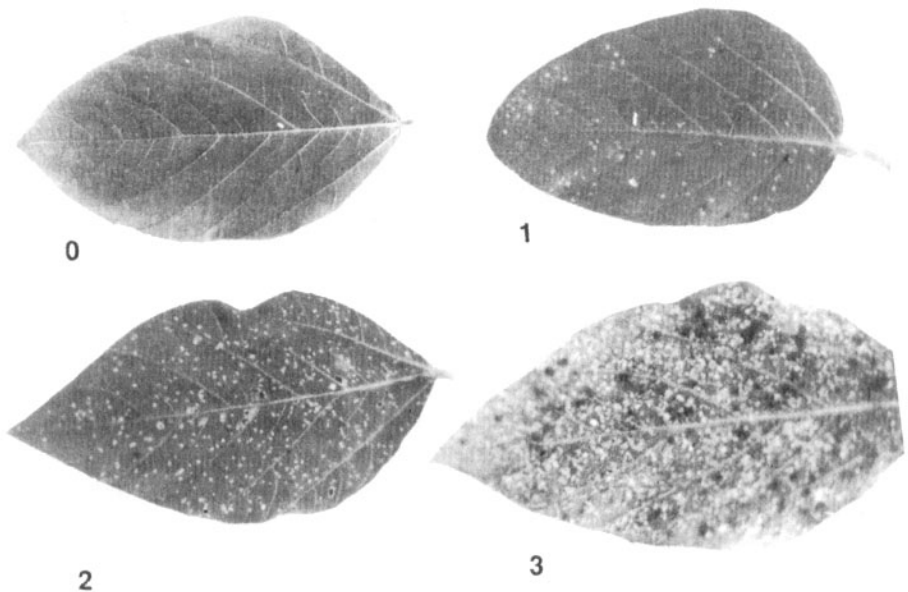


Figura 1. Escala de notas usada para estimar a colonização de *Bemisia tabaci* em soja, em casa de vegetação. Campinas, 1981.

Os dados referentes ao número de ovos e às notas foram convertidos, respectivamente, em $\log x + 1$ e $\sqrt{x + 2}$ e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

2.2. Avaliação de área foliar consumida por crismelídeos e lagartas

Em 16/11/84, instalou-se no município de Santo Antonio de Posse, SP, um experimento em campo a fim de estudar o comportamento de três cultivares (Santa Rosa, IAC 8 e IAC 11) e duas linhagens (IAC 78-2318 e IAC 80-596-2) de soja diante do ataque de insetos. O delineamento usado foi o de blocos ao acaso, com os cinco tratamentos repetidos oito vezes. Cada parcela se constituiu de vinte linhas espaçadas 0,60 m entre si e com 25 m de comprimento. No pleno florescimento do material, com exceção de IAC 11, que iniciava esse estágio, efetuou-se uma avaliação de dano, estimando-se visualmente o percentual foliar perdido pela alimentação dos insetos desfolhadores em cada parcela. Os valores foram transformados em $\log x$ e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de oviposição e colonização de *Bemisia tabaci* acham-se no quadro 1. Observa-se que a PI 274454 apresenta alta suscetibilidade à postura e à colonização da mosca-branca, embora seja resistente à lagarta-enroladeira *Hedilepta indicata* (Fabr.) (LOURENÇÃO et al., 1985) e a percevejos pentatomídeos (ROSSETTO et al., 1986). 'Santa Rosa' mostrou o mais alto grau de colonização, indicando ser excelente planta hospedeira e podendo ser usada para criação do inseto para fins de pesquisa. 'IAC 12' e 'Paraná' também se situaram entre os mais colonizados, embora o último exibisse baixo número de ovos. ROSSETTO et al. (1977), estudando a oviposição de *B. tabaci* em seis cultivares e três introduções de soja, em três ensaios com idades diferentes de plantas, registraram também um pequeno número de ovos colocados sobre as folhas de 'Paraná' em comparação com os materiais resistentes, PI 229358 e PI 171451, no ensaio das plantas mais novas. Os cultivares BR-1 e Bossier, citados por LINK et al. (1979) como os menos infestados pela mosca-branca em experimento de campo com 26 cultivares, apresentaram neste trabalho, a exemplo de D72-9601-1 e IAC 78-2318, baixa colonização. O comportamento dessas duas linhagens pode ser explicado por ambas terem sido originadas a partir de cruzamento envolvendo a PI 229358, resistente ao inseto, mesmo não tendo sido feita seleção para esse fim. As introduções PI 171451 e PI 229358 sofreram oviposição significativamente inferior, confirmando trabalhos de ROSSETTO et al. (1977) e LOURENÇÃO (1980), e também tiveram a menor colonização.

QUADRO 1. Oviposição e colonização de *Bemisia tabaci* em genótipos de soja, em casa de vegetação. Campinas, 1981

Cultivares e linhagens	Origem	Ovos/cm ²	Colonização (1)
'Santa Rosa'	D49-772 x La 41-1219	18,8ab (2)	2,9a (2)
PI 274454	Okinawa, Japão	26,7a	2,6ab
'IAC 12'	'Paraná' x IAC 73-231	12,5ab	2,5abc
'Paraná'	'Hill' x D52-810	9,7b	2,4abcd
IAC 73-228	'Hill' x PI 274454	16,4ab	1,9abcde
'IAC 8'	'Bragg' x E70-51	12,3ab	1,8bcdef
'Bossier'	Seleção dentro de 'Lee'	16,9ab	1,2efg
'BR-1'	'Hill' x L 356	15,3ab	1,2efg
IAC 78-2318	D72-96-1 x IAC 73-227	16,1ab	1,0efg
D72-9601-1	D66-8666 x ('Bragg' x PI 229358)	9,2b	1,0efg
PI 171451	Japão	10,1b	0,8fg
PI 229358	Tóquio, Japão	9,8b	0,7g
C.V. (%)		24,0	9,6

(1) 0: sem colonização; 1: baixa; 2: média; 3: alta colonização.

(2) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na avaliação de área foliar consumida por crisomelídeos e lagartas, durante o estágio vegetativo e início do florescimento, verificou-se no campo a presença principalmente de crisomelídeos, com predominância de *Cerotoma arcuata* (Oliv.) e *Diphaulaca viridipennis* Clark; as lagartas, em sua maioria *Anticarsia gemmatalis* (Hubn.), apareceram ao final do estágio vegetativo e início do florescimento, representando pequena parcela entre os desfolhadores.

Os resultados obtidos – Quadro 2 – evidenciam o bom comportamento da linhagem IAC 78-2318, que apresentou o menor desfolhamento devido à alimentação dos besouros e lagartas, enquanto 'IAC 8' e 'Santa Rosa' exibiram as mais altas perdas foliares. É interessante mencionar que, em ensaios preliminares conduzidos pela Seção de Leguminosas no Centro Experimental de Campinas, em vários anos, sempre foi observado menor desfolhamento em IAC 78-2318 em comparação com outros materiais, pela ação de insetos mastigadores.

QUADRO 2. Desfolhamento médio causado por coleópteros crisomelídeos e lagartas em genótipos de soja, em campo. Santo Antonio de Posse, 1985

Cultivares e linhagens	Origem	Área foliar comida (1)
		%
'IAC 8'	'Bragg' x E 70-51	18a
'Santa Rosa'	D49-772 x La 41-1219	15a
IAC 80-596	IAC 73-228 x 'UFV-1'	10b
'IAC 11'	'Paraná' x ('Davis' x IAC 73-1364)	9bc
IAC 78-2318	D72-9601 x IAC 73-227	5c
C.V. (%)		12,3

(1) Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Em experimento durante dois anos consecutivos, verificou-se que a linhagem IAC 78-2318 foi pouco danificada pela broca *E. aporema* (LOURENÇÃO & MIRANDA, 1983) e por percevejos pentatomídeos (ROSSETTO et al., 1986; LOURENÇÃO et al., 1987). Em face dos resultados de comportamento obtidos em presença da mosca-branca *B. tabaci* e de insetos desfolhadores, evidencia-se nesse material a presença de resistência múltipla a insetos. Esta característica poderá ser aproveitada em programa de melhoramento de soja para resistência a insetos, visto ser IAC 78-2318 um material já melhorado, com alguns fatores negativos (porte baixo, baixa produtividade), mas que poderão ser eliminados mediante seleções nas progênes resultantes.

SUMMARY

RESISTANCE OF SOYBEAN TO INSECTS. VIII. IAC 78-2318 LINE WITH MULTIPLE INSECT RESISTANCE

The performance of the soybean line IAC 78-2318 in relation to oviposition and colonization by the whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) and to defoliation by caterpillars and chrysomelidae was studied in comparison to other varieties. At Campinas, State of São Paulo - Brazil, in greenhouse, the cultivars Santa Rosa, Parana, BR-1, Bossier, IAC 8 and IAC 12, and the lines IAC 73-228, IAC 78-2318, D72-9601-1, PI 171451, PI 229358 e PI 274454 were submitted to artificial infestation of whitefly adults from tomato plants highly infested. Despite the high number of eggs in the IAC 78-2318

folioles, this line had a low colonization, comparable to the more resistant lines (PI 171451 and PI 229358). At Santo Antonio de Posse, SP - Brazil, in the field, when compared with 'IAC 11', 'IAC 8', 'Santa Rosa' and IAC 80-596-2, the IAC 78-2318 showed the lowest defoliation due to the attack of chrysomelidae, mainly *Cerotoma arcuata* (Oliv.) and *Diphaulaca viridipennis* Clark, and caterpillars, mainly *Anticarsia gemmatalis* (Hubn.). The IAC 78-2318 has been cited as a line with low damage by *Epinotia aporema* (Wals.) and by stink bugs; so, with the present results, it was characterized the presence of multiple insect resistance in this line.

Index terms: soybean; *Glycine max* (L.) Merrill; whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.); Chrysomelidae; defoliators; multiple insect resistance; plant resistance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. *Journal of Economic Entomology*, **65**(6):1669-1672, 1972.
- DUYN, J.W. van; TURNIPSEED, S.G. & MAXWELL, J.D. Resistance in soybeans to the Mexican bean beetle. I. Sources of resistance. *Crop Science*, **11**:572-573, 1971.
- HATCHETT, J.H.; BELAND, G.L. & HARTWIG, E.E. Leaf-feeding resistance to bollworm and tobacco budworm in three soybean plant introductions. *Crop Science*, **16**:277-280, 1976.
- ; ——— & KILEN, T.C. Identification of multiple insect resistant soybean lines. *Crop Science*, **19**:557-559, 1979.
- KILEN, T.C.; HATCHETT, J.H. & HARTWIG, E.E. Evaluation of early generation soybeans for resistance to soybean looper. *Crop Science*, **17**:397-398, 1977.
- LAMBERT, L. & KILEN, T.C. Multiple insect resistance in several soybean genotypes. *Crop Science*, **24**:887-890, 1984.
- LINK, D.; COSTA, E.C.; CARVALHO, D.; TARRAGÓ, M.F.S. & VEIGA, P. Infestação da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) em soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., Londrina, 1978. Londrina, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa da Soja, 1979. v.2, p.23-27.
- LOURENÇÃO, A.L. *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera:Aleyrodidae) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill): influência da variedade, da idade da planta e de cruzamentos intervarietais sobre a oviposição e desenvolvimento do inseto. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 58p. Dissertação (Mestrado)
- & MIRANDA, M.A.C. de. Resistência de soja a insetos. I. Comportamento de linhagens e cultivares em relação a *Epinotia aporema* (Wals.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Bragantia*, Campinas, **42**:203-209, 1983.
- ; ——— & NAGAI, V. Resistência de soja a insetos: VII. Avaliação de danos de percevejos em cultivares e linhagens. *Bragantia*, Campinas, **46**(1):45-57, 1987.

- LOURENÇÃO, A.L.; ROSSETTO, C.J. & MIRANDA, M.A.C. de. Resistência de soja a insetos. IV. Comportamento de cultivares e linhagens em relação a *Hedilepta indicata* (Fabr.). *Bragantia*, Campinas, **44**(1):149-157, 1985.
- REZENDE, J.A.M.; MIRANDA, M.A.C. de. & MASCARENHAS, H.A.A. Comportamento de cultivares de soja em relação à área foliar comida por lagartas das folhas. *Bragantia*, Campinas, **39**:161-165, 1980.
- ROSSETTO, C.J.; IGUE, T.; MIRANDA, M.A.C. de & LOURENÇÃO, A.L. Resistência de soja a insetos: VI. Comportamento de genótipos em relação a percevejos. *Bragantia*, Campinas, **45**(2):323-335, 1986.
- ROSSETTO, D.; COSTA, A.S.; MIRANDA, M.A.C. de; NAGAI, V. & ABRAMIDES, E. Diferenças na oviposição de *Bemisia tabaci* em variedades de soja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal* **6**(2):256-263, 1977.
- TURNIPSEED, S.G. & KOGAN, M. Soybean entomology. *Annual Review of Entomology*, **21**:247-282, 1976.