

RESISTÊNCIA DE SOJA A INSETOS. IV. COMPORTAMENTO DE CULTIVARES E LINHAGENS EM RELAÇÃO A *HEDILEPTA* *INDICATA* (FABR.) (1)

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

RESUMO

Em condições de campo e de telado, estudou-se o comportamento das seguintes linhagens e cultivares de soja em relação à lagarta-enroladeira, *Hedilepta indicata* (Fabr., 1775): PI 227687, IAC 73-228, IAC 79-1823, 'Santa Rosa', IAC 80-596-2, 'IAC 12', 'IAC 8', IAC 78-2318, D 72-9601-1, PI 171451, 'IAC São Carlos' e PI 229358, quanto ao número de pontos de ataque do inseto. Tanto no campo como em telado, IAC 73-228 e PI 229358 apresentaram, respectivamente, o menor e o maior valor. Em condições de campo, PI 227687 e IAC 73-228 sofreram as menores perdas de área foliar devidas ao ataque de *H. indicata*, enquanto 'IAC São Carlos', PI 171451 e PI 229358 se mostraram como os mais suscetíveis. Em outro experimento conduzido em campo, utilizando-se PI 274454, PI 274453, IAC 73-228, 'IAC 12', IAC 80-596-2, 'UFV-1', IAC 78-2318 e 'Paraná', os dois primeiros apresentaram alto nível de resistência ao inseto, superior ao exibido por IAC 73-228, sendo que 'Paraná' teve a maior perda de área foliar. Ainda em condições de campo, em área de seleção de plantas F₂ descendentes do cruzamento de 'Paraná' com PI 274453, foram avaliadas, individualmente, plantas quanto à área foliar comida: os resultados obtidos sugerem que a resistência da PI 274453 a *H. indicata* seja devida a um gene dominante.

Termos de indexação: soja; *Glycine max* (L.) Merrill; resistência varietal; lagarta-enroladeira; *Hedilepta indicata* (Fabr.)

(1) Trabalho apresentado ao IX Congresso Brasileiro de Entomologia, realizado em Londrina (PR), 22-27 de junho de 1984. Recebido para publicação em 28 de dezembro de 1983.

(2) Seção de Entomologia Fitotécnica, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13.100 - Campinas (SP).

(3) Seção de Leguminosas, IAC.

(4) Bolsista do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Espécie de ampla distribuição geográfica, a lagarta-enroladeira, *He-dilepta indicata* (Fabr., 1775) (Lepidoptera: Pyralidae), tem como hospedeiros leguminosas nativas e cultivadas: alimentando-se do parênquima das folhas, que enrola ou junta mediante fios de seda, permanece protegida em seu interior.

H. indicata é citada como praga secundária da soja, já que sua incidência nessa cultura normalmente se limita a baixas infestações sem causar danos econômicos. Todavia, nos últimos anos, a densidade populacional tem aumentado sensivelmente em diversas regiões, culminando com uma alta e generalizada infestação durante a safra 1982/83.

Enfocando-se seu controle por meio de resistência varietal, procurou-se avaliar o comportamento de linhagens e cultivares de soja em relação ao ataque desse inseto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os cultivares e linhagens de soja estudados estão apresentados, juntamente com seus progenitores, nos quadros 1 e 2. Procurou-se avaliar o comportamento de material com resistência a um ou mais insetos, além de linhagens em desenvolvimento no Instituto Agrônomo e cultivares já difundidos.

As linhagens e cultivares resistentes abrangem PI 171451, PI 227687 e PI 229358, com resistência múltipla a insetos (ANNUAL REPORT FOR 1980, 1981; CLARK et alii, 1972; DUYN et alii, 1971; HATCHETT et alii, 1976; JONES & SULLIVAN, 1979; KILEN et alii, 1977; LUEDDERS & DICKERSON, 1977; ROSSETTO et alii, 1981; ROSSETTO et alii, 1977); PI 274454, provável fonte de resistência a percevejos pentatomídeos (ROSSETTO et alii, 1981), IAC 73-228, 'IAC 12', IAC 80-596-2, materiais com diferentes graus de resistência a percevejos pentatomídeos (LOURENÇÃO et alii, 1985; MIRANDA et alii, 1979; ROSSETTO et alii, 1981), IAC 78-2318, linhagem pouco atacada pela broca dos ponteiros *Epinotia aporema* (Wals.) (LOURENÇÃO & MIRANDA, 1983), e D 72-9601-1, linhagem selecionada nos EUA para resistência a *Pseudoplusia includens* (Walker). D 72-9601-1 já foi testada no Brasil para lagartas desfolhadoras com resultado positivo (REZENDE et alii, 1980).

Três experimentos e um campo de plantas em F₂ foram conduzidos no Centro Experimental de Campinas para avaliar a reação das linhagens e cultivares a *H. indicata*. O primeiro, com doze tratamentos (Quadro 1), foi

instalado a 9.11.82, em condições de telado, usando o delineamento de blocos ao acaso, com nove repetições. Cada parcela constou de uma cova com duas plantas, espaçadas de 0,6m entre linhas e 0,4m na linha. Cercando os blocos, usou-se o cultivar IAC-9 como bordadura. Durante a fase vegetativa, ocorreu infestação natural de *H. indicata*, que se prolongou até a fase de enchimento de grãos. A 20 e a 27.12.82, respectivamente a 39 e 46 dias do plantio, foram feitas avaliações do número de pontos de ataque de lagartas de *H. indicata* em cada parcela, caracterizados pelo enrolamento do folíolo ou junção de dois ou mais folíolos mediante fios de seda.

Esses doze tratamentos foram também estudados em condições de campo. A 19.11.82 instalou-se o segundo experimento, com delineamento de blocos ao acaso com oito repetições. As parcelas constituíram-se de três linhas de 3m, espaçadas 0,6m entre si e com densidade aproximada de vinte plantas/metro. Como bordadura, cercando o campo experimental, foi plantado o cultivar IAC Foscarin-31.

O plantio do terceiro experimento deu-se a 30.12.82, envolvendo oito tratamentos (Quadro 2), distribuídos em blocos ao acaso com dez repetições, com parcelas idênticas às do experimento anterior. A fim de isolar o ensaio, foram plantadas linhas de 'Paraná' e da linhagem IAC 80-596-2.

A 31.12.82, foi instalado um campo de seleção de plantas F_2 obtidas de cruzamento entre 'Paraná' e PI 274453. Efetuou-se o plantio de três a quatro sementes em covas distantes 0,5m entre si na linha e com espaçamento de 1m entre linhas. Mediante desbaste, deixou-se apenas uma planta por cova, num total de 63 plantas F_2 .

Os experimentos e o campo de plantas F_2 ficaram expostos à infestação natural de *H. indicata*, que ocorreu de maneira intensa durante os meses de fevereiro e março de 1983. Para o segundo experimento, formado por doze tratamentos em condições de campo, a 9.2.83 foi feita avaliação do número total de pontos de ataque de *H. indicata* na linha central de cada parcela. Posteriormente, a 23, 25 e 31.3.83, foram efetuadas avaliações respectivamente no segundo e terceiro experimentos, e no campo de plantas F_2 , estimando-se visualmente a porcentagem de área foliar comida por *H. indicata* nas três linhas de cada parcela ou, no caso de plantas F_2 , em toda a planta.

Por ocasião das avaliações dos experimentos, anotou-se o estágio de desenvolvimento das plantas, segundo COSTA & MARCHEZAN (1982), com exceção do experimento conduzido em telado, em que se anotaram apenas as datas (20 e 27.12.82).

Para análise dos dados, as porcentagens de área foliar comida foram convertidas em arco seno $\sqrt{\%/100}$, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos encontram-se nos quadros 1 e 2 e na figura 1. Pelo quadro 1, verifica-se que, em condições de campo, as menores perdas de área foliar foram da PI 227687, caracterizando nessa introdução resistência a mais uma espécie, já que havia sido apontada como resistente a diversos insetos que se alimentam de soja (ANNUAL REPORT FOR 1980, 1981; CLARK et alii, 1972; DUYN et alii, 1971, HATCHETT et alii, 1976; JONES & SULLIVAN, 1979; KILEN et alii, 1977; LUEDDERS & DICKERSON, 1977; ROSSETTO et alii, 1981), e da linhagem IAC 73-228, que vem sendo utilizada como fonte de resistência a percevejos pentatomídeos (LOURENÇÃO et alii, 1985) no programa de melhoramento de soja para resistência a insetos, conduzido pelas Seções de Entomologia e de Leguminosas do Instituto Agrônômico. Ainda, IAC 79-1823, linhagem que tem mostrado baixo desfolhamento causado por besouros crisomelídeos em ensaios preliminares, teve bom comportamento em relação a *H. indicata*, situando-se entre os materiais menos atacados. IAC 80-596-2, linhagem selecionada para resistência a percevejos (LOURENÇÃO et alii, 1985), apresentou comportamento intermediário, a exemplo do 'Santa Rosa', 'IAC 12', 'IAC 8' e IAC 78-2318. As linhagens PI 171451 e PI 229358 mostraram alta suscetibilidade, sendo, juntamente com 'IAC São Carlos', os materiais mais atacados nesse experimento.

Com respeito aos pontos de ataque avaliados em campo, observa-se que esses valores guardam uma associação com área foliar comida, principalmente entre os materiais resistentes e os mais suscetíveis, sendo o coeficiente de correlação (r^2) de 72,6%. Para IAC 80-596-2, que teve um alto número de pontos de ataque em comparação com sua área foliar comida, é possível que exista algum efeito adverso da planta sobre o inseto, impedindo-o de alimentar-se normalmente.

Em condições de telado, quando a maioria das plantas se encontra no início da fase de enchimento de grãos, ocorreu, simultaneamente à infestação já existente de *H. indicata*, infestação natural de lagartas de *Palustris* sp. (⁵), cuja alimentação nas folhas mascarou os danos da lagarta-enroladeira. Por isso, não foi feita avaliação de área foliar comida. Comparando-se as médias de pontos de ataque de telado com as obtidas em campo, verificam-se tendências semelhantes, apresentando IAC 73-228 e PI 229358, respectivamente, os menores e os maiores valores. D 72-9601-1, embora com um número muito baixo de pontos de ataque tanto em telado como em campo, nesta última condição situou-se entre os materiais de perda de área foliar intermediária.

(⁵) Os autores agradecem a identificação do inseto ao Dr. Vitor O. Becker, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, EMBRAPA.

QUADRO 1 - Número médio de pontos de ataque e porcentagem média de área foliar comida por *Hedilepta indicata* em doze cultivares e linhagens de soja em condições de campo e telado. Campinas, 1982/83

Linhagens e cultivares	Origem	Campo			Telado		
		Estádio de desenvolvimento*	Pontos de ataque**	Estádio de desenvolvimento*	Área foliar comida**	1ª leitura	2ª leitura
PI 227687	Okinawa, Japão	R1	55,1ab	R8	6,5a	2,2a	3,7ab
IAC 73-228	'Hil' x PI 274454	R2	31,6a	R5	8,7ab	1,1a	2,5a
IAC 79-1823	IAC 70-308 x D 72-9601	R2	73,0ab	R5	14,4bc	2,1a	3,3ab
'Santa Rosa'	D 49-772 x La 41-1219	R2	84,2bc	R6	18,7cd	2,7ab	4,1ab
IAC 80-596-2	IAC 73-228 x 'UFV-1'	R3	127,7cd	R6	21,9cde	2,3ab	4,9abc
'IAC 12'	'Paraná' x IAC 73-231	R3	60,6ab	R7	23,7de	2,8ab	5,8abc
'IAC 8'	'Bragg' x E 70-51	R2	95,2bc	R6	24,4de	3,7ab	5,8abc
IAC 78-2318	D 72-9601 x IAC 73-227	R2	74,7ab	R6	26,9de	3,6ab	6,9bc
D 72-9601-1	D 66-8666 x (Bragg x PI 229358)	R5	57,0ab	R8	28,1ef	2,2a	3,1ab
PI 171451	Japão	R4	186,9ef	R6	37,5fg	2,4ab	5,7abc
'IAC São Carlos' Seleção em 'Davis'		R4	162,4de	R7	37,7fg	3,3ab	6,3abc
PI 229358	Tóquio, Japão	R4	209,8f	R7	48,1g	5,6b	8,4c
C.V. %			25,7		12,7	73,9	48,5

* Segundo COSTA & MARCHEZAN (1982). ** Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

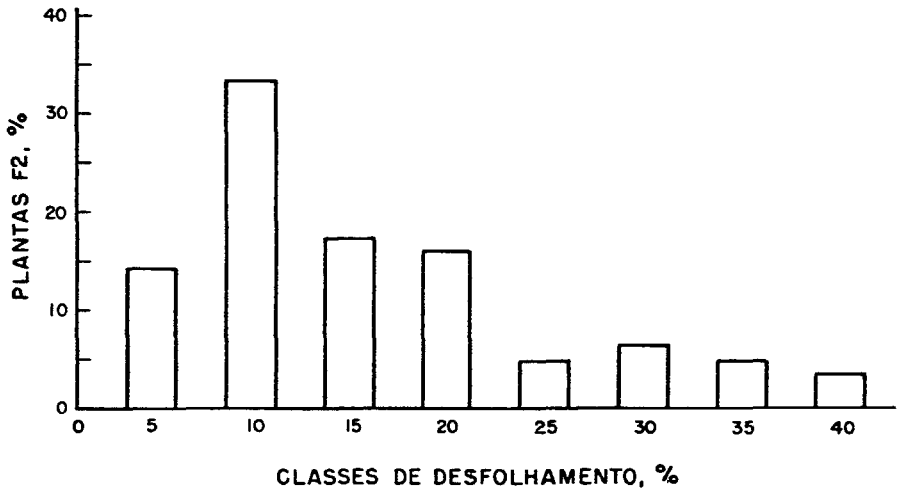


FIGURA 1 – Frequência de plantas F2, descendentes de cruzamentos entre o cultivar Paraná e PI 274453, em oito classes de desfolhamento causado por *Hedilepta indicata*. Campinas, 1983

QUADRO 2 – Porcentagens médias de área foliar comida por *Hedilepta indicata* em oito linhagens e cultivares de soja com seus respectivos estádios de desenvolvimento na data da avaliação. Campinas, 1983

Linhagens e cultivares	Origem	Estádio de desenvolvimento*	Área foliar comida**
			%
PI 274454	Okinawa, Japão	R1	4,1a
PI 274453	Okinawa, Japão	V9	4,6a
IAC 73-228	'Hill' x PI 274454	R5	12,0b
'IAC 12'	'Paraná' x IAC 73-231	R5	29,5c
IAC 80-596-2	IAC 73-228 x 'UFV-1'	R5	31,0c
'UFV-1'	Seleção em 'Viçosa'	R5	32,0c
IAC 78-2318	D 72-9601 x IAC 73-227	R5	41,8d
'Paraná'	'Hill' x D 52/810	R5	61,5e
C.V. %			11,8

* Segundo COSTA & MARCHEZAN (1982). ** Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A utilização de pontos de ataque para avaliar resistência de soja a *H. indicata*, apesar de guardar boa relação com o dano direto nos extremos de resistência e suscetibilidade, não é um bom critério, pois é um método mais trabalhoso, além de exibir coeficientes de variação mais elevados que a estimativa visual de área foliar comida.

O quadro 2 traz os dados referentes ao terceiro experimento. Observa-se alto nível de resistência nas PI 274454 e PI 274453, quando comparadas com os demais, principalmente com 'Paraná', que mostrou elevada suscetibilidade a esse inseto. A resistência de IAC 73-228 a *H. indicata* pode ser explicada pela sua origem, já que um dos pais, PI 274454, é altamente resistente. Embora seja descendente de IAC 73-228, IAC 80-596-2 não exibiu comportamento semelhante a esse pai resistente, uma vez que, durante as etapas de sua obtenção, não foi feita seleção para resistência a esse inseto.

As freqüências de plantas F_2 descendentes dos cruzamentos entre 'Paraná' e PI 274453 com as diferentes porcentagens de área foliar comida acham-se representadas na figura 1. Notam-se dois grupos de plantas: um, com baixo dano, com perda de área foliar oscilando entre 5 e 20%, e um segundo, de dano mais elevado, entre 25 e 40%. Os números observados de plantas em cada um desses grupos perfazem, respectivamente, 51 e 12. Os números esperados para uma segregação de 3:1 nesse total de plantas seriam 47,2 e 15,8. O valor do χ^2 (quadrado) entre os números observados e esperados é 1,22, não-significativo, indicando que a resistência a *H. indicata* presente na PI 274454 seja devida a um gene dominante.

SUMMARY

RESISTANCE OF SOYBEAN TO INSECTS. IV. PERFORMANCE OF CULTIVARS AND LINES IN RELATION TO *HEDILEPTA INDICATA* (FABR.)

Performance of soybean cultivars and lines in relation to *H. indicata* was studied under field and screen house conditions. Differences in the number of points of attack (characterized by the rolling or junction of the folioles by means of silk secretion) were evaluated in PI 227687, IAC 73-228, IAC 79-1823, 'Santa Rosa', IAC 80-596-2, 'IAC 12', 'IAC 8', IAC 78-2318, D 72-9601-1, PI 171451, 'IAC São Carlos' and PI 229358; in both, field and screen house conditions, IAC 73-228 and PI 229358 showed, respectively, the lowest and the highest values. In the field, PI 227687 and IAC 73-228 presented low defoliation, while 'IAC São Carlos', PI 171451 and PI 229358 were highly defoliated. In another field experiment with PI 274454, PI 274453, IAC 73-228, 'IAC 12', IAC 80-596-2, 'UFV-1', IAC 78-2318 and 'Paraná', the first two varieties were highly resistant to *H. indicata*. The level of resistance of the PI's was superior to that of IAC 73-228. 'Paraná' was the most susceptible variety. Under field conditions, in an area of selection of F_2 plants descendants of crosses between 'Paraná' and PI 274453, 63 plants were evaluated in relation to the

eaten leaf area; the results suggest that the PI 274453 resistance to *H. indicata* is inherited in this cross as dominant simple, being possible to transfer it to commercial varieties.

Index terms: soybean; *Glycine max* (L.) Merrill; plant resistance; *Hedilepta indicata* (Fabr., 1775)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNUAL REPORT FOR 1980. Ibadan, Nigeria, International Institute of Tropical Agriculture, 1981. p.148-149.
- 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.
- COSTA, J.A. & MARCHEZAN, E. Características dos estádios de desenvolvimento da soja. Campinas, Fundação Cargill, 1982. 30p.
- 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**(4):572-573, 1971.
- GAZZONI, D.L. Entomofauna da soja — Insetos-pragas e seu controle. *In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C.*, eds. A soja no Brasil. [Campinas, Fundação Cargill], 1981. p.569-593.
- ; OLIVEIRA, E.B. de; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILLAS BOAS, G.L.; MOSCARDI, F. & PANIZZI, A.R. Manejo de pragas da soja. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de soja, 1982. 44p. (Circular Técnica, 05).
- 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**(2):277-280, 1976.
- JONES JR., W.A. & SULLIVAN, M.J. Soybean resistance to the southern green stink bug, *Nezara viridula*, *Journal of Economic Entomology*, **72**(4):628-632, 1979.
- KILEN, T.C.; HATCHETT, J.H. & HARTWIG, E.E. Evaluation of early generation soybeans for resistance to soybean looper. *Crop Science*, **17**(3):397-398, 1977.
- LOURENÇÃO, A.L. & 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.

- LOURENÇÃO, A.L., ROSSETTO, C.J. & MIRANDA, M.A.C. de. Resistência de soja a insetos. III. Seleção de linhagens resistentes a percevejos. *Bragantia*, Campinas, **44**(1):77-86, 1985.
- LUEDDERS, V.D. & DICKERSON, W.A. Resistance of selected soybean genotypes and segregating populations to cabbage looper feeding. *Crop Science*, **17**(3): 395-397, 1977.
- MIRANDA, M.A.C. de; ROSSETTO, C.J.; ROSSETTO, D.; BRAGA, N.R.; MASCARENHAS, H.A.A.; TEIXEIRA, J.P.F. & MASSORIOL, A. Resistência de soja a *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* em condições de campo. *Bragantia*, Campinas, **38**:181-188, 1979.
- RAMIRO, Z.A. Pragas da soja. *In*: A SOJA no Brasil Central. Campinas, Fundação Cargill, 1982. p.215-270.
- 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.; 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.
- ; NAGAI, V.; IGUE, T.; ROSSETTO, D. & MIRANDA, M.A.C. de. Preferência de alimentação de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) e *Cerotoma arcuata* (Oliv.) em variedades de soja. *Bragantia*, Campinas, **40**:179-183, 1981.
- ROSSETTO, D.; COSTA, A.S.; MIRANDA, M.A.C.; NAGAI, V. & ABRA-MIDES, E. Diferenças na oviposição de *Bemisia tabaci* em variedades de soja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **6**(2):256-263, 1977.
- & NAGAI, V. Ensaio de livre escolha para o coleóptero *Colaspis* sp. em seis variedades de soja. *Bragantia*, Campinas, **39**:195-198, 1980.