

CROP PROTECTION

Avaliação de Danos de Percevejos e de Desfolhadores em Genótipos de Soja de Ciclos Precoce, Semiprecoce e Médio

ANDRÉ L. LOURENÇÃO, NELSON R. BRAGA, MANOEL A.C. MIRANDA, GIULIANA E. VALLE,
JOSÉ C.V.N.A. PEREIRA E PAULO C. RECO

Instituto Agronômico (IAC), C. postal 28, 13001-970 Campinas, SP

Neotropical Entomology 31(4):623-630 (2002)

Evaluation of Damage in Soybean Genotypes of Three Maturity Groups Caused by Stink Bugs and Defoliators

ABSTRACT - The damage of stinkbugs and defoliators in soybean genotypes was evaluated, under field conditions, at Tarumã and Ribeirão Preto, State of São Paulo, Brazil. Three experiments, one for each of three maturity group, were carried out, in the 1997/98 and 1998/99 seasons. In Tarumã, infestations of *Diabrotica speciosa* (Germar) and *Cerotoma* sp. occurred in both seasons and *Anticarsia gemmatalis* Hubn. in the second; in Ribeirão Preto, this caterpillar occurred only in the second year. Only in the first year in Tarumã, stinkbug infestations [predominantly *Piezodorus guildinii* (West.)], fluctuated above the economic injury level (EIL); in Ribeirão Preto, the stinkbug infestations did not exceed the EIL. Defoliation damage was estimated by the percentage of eaten leaf area (PAFC). Percentage of foliar retention (PRF) and yield were used to evaluate the stinkbug damage. Considering both years and both locations, among the early maturing genotypes (110 days), 'IAC-22' showed susceptibility to defoliators while 'IAC-17' confirmed its resistance to this group of pests as well as to stinkbugs. Among the genotypes of 120-day maturity group, IAC 93-3379 could be distinguished for the high yield, showing stability by this criteria. IAC 93-3275 and IAC 93-3237 presented low yield and high PAFC and PRF, mainly in Tarumã. Regarding the genotypes of 135-day maturity group, susceptibility to stinkbugs was observed in 'IAC Holambra-Stewart', 'IAC PL-1' and IAC 87-2048; however, this line showed high yield under low infestation. Also, IAC 78-2318, IAC 93-1789 and IAC 93-1796 presented the lowest PRF, indicating to be less susceptible to this disorder.

KEY WORDS: Insecta, Pentatomidae, *Anticarsia gemmatalis*, Chrysomelidae, host plant resistance

RESUMO - Avaliaram-se os danos causados por percevejos e por desfolhadores em genótipos de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio, em experimentos de campo instalados em Tarumã e Ribeirão Preto, SP, em 1997/98 e 1998/99. Em Tarumã, ocorreram os crisomelídeos *Diabrotica speciosa* (Germar) e *Cerotoma* sp. nos dois anos e *Anticarsia gemmatalis* Hubn. no segundo; em Ribeirão Preto, apenas no segundo ano ocorreu a lagarta. Com relação a percevejos, somente no primeiro ano em Tarumã as infestações [predominância de *Piezodorus guildinii* (West.)] flutuaram acima do nível de dano econômico; em Ribeirão Preto, essas infestações foram baixas. Os danos de desfolhadores foram avaliados pela estimativa da porcentagem de área foliar cortada e os de percevejos pela estimativa da porcentagem de retenção foliar e pela produtividade. Considerando-se os dois anos e as duas localidades, no grupo precoce, 'IAC-22' exibiu suscetibilidade a desfolhadores enquanto 'IAC-17' confirmou sua resistência a esse grupo de pragas e também a percevejos. Dentre o germoplasma de ciclo semiprecoce, a linhagem IAC 93-3379 destacou-se pela maior produtividade, demonstrando estabilidade para esse critério. As linhagens IAC 93-3275 e IAC 93-3237 apresentaram baixa produtividade e altos índices de desfolha e de retenção foliar, principalmente em Tarumã. Nos genótipos de ciclo médio, verificou-se suscetibilidade aos percevejos em 'IAC Holambra-Stewart', 'IAC PL-1' e IAC 87-2048, embora esta linhagem seja produtiva em condições de baixa infestação. Ainda neste grupo, as linhagens IAC 78-2318, IAC 93-1789 e IAC 93-1796 apresentaram os menores índices de retenção foliar, indicando serem pouco suscetíveis a essa anomalia.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Pentatomidae, *Anticarsia gemmatalis*, Chrysomelidae, resistência de plantas a insetos

O programa de melhoramento de soja do Instituto Agrônomo (IAC) tem por objetivo a obtenção de cultivares com alta produtividade e resistência a fatores adversos do meio ambiente, com destaque para pragas e doenças. Na primeira etapa desse programa, são escolhidos os parentais, que devem possuir as principais características que se deseja reunir em uma nova cultivar. Essas características incluem, além da produtividade, resistência de campo às doenças bacterianas, pústula (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines*) e “fogo-selvagem” (*Pseudomonas seringae* pv. *tabaci*), às doenças fúngicas “mancha olho-de-rã” (*Cercospora sojina*) e “cancro-da-haste” (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*), esta última limitante ao cultivo de leguminosa em várias regiões brasileiras (Yorinori 1990), aos nematóides-de-galha *Meloidogyne* dos gêneros *javanica* e *incognita*, à virose “mancha-café” (SMV) e a insetos desfolhadores e sugadores (Lourenção et al. 1989). Após as hibridações e o avanço de geração F₁ em casa de vegetação no inverno, iniciam-se em F₂ as seleções em campo. A partir dessa etapa, alguns fatores têm sido priorizados, como a seleção de germoplasma resistente à pústula bacteriana, ao cancro-da-haste, a nematóides de galhas e “mancha-café” na fase de obtenção de linhagens nas gerações F₃, F₄ e F₅. Além disso, procura-se evitar a seleção de linhas muito danificadas por insetos desfolhadores (lagartas e besouros crisomelídeos), por meio de avaliação com notas de desfolha na fase reprodutiva, e/ou por percevejos, caracterizadas por apresentar retenção foliar na maturação e muitas vagens

chochas no topo da planta. Assim, objetiva-se incorporar fatores de resistência horizontal mais estáveis, tornando as cultivares menos dependentes de defensivos e mais adequadas à produção de soja orgânica.

Como nas principais glebas experimentais do Centro Experimental de Campinas, pertencente ao IAC, onde são conduzidos os campos de seleção, nem sempre ocorrem infestações de insetos, algumas linhagens selecionadas podem não ser portadoras de resistência. Dessa forma torna-se desejável a instalação de experimentos, preferencialmente em outras localidades paulistas. O objetivo do presente trabalho foi o de conhecer a estabilidade e o desempenho das principais linhagens selecionadas em relação ao ataque de percevejos e desfolhadores.

Material e Métodos

Nos anos agrícolas 1997/98 e 1998/99, foram conduzidos experimentos de campo envolvendo linhagens e cultivares de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio, desenvolvidos pelo IAC, na Estação Experimental de Ribeirão Preto, pertencente a essa instituição, e em uma área no município de Tarumã, ambas no estado de São Paulo.

Genótipos de Ciclo Precoce. Nas duas localidades foi instalado um experimento envolvendo seis linhagens e três cultivares (Tabela 1). ‘IAC-17’ e ‘IAC-22’ foram considerados, respectivamente, padrão de resistência a

Tabela 1. Genealogia das cultivares e linhagens de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio, avaliadas em campo em relação a crisomelídeos, lagartas e percevejos, em Tarumã e Ribeirão Preto, SP, nos anos agrícolas 1997/98 e 1998/99.

Ciclo	Cultivar/linhagem	Genealogia
Precoce	‘IAS-5’	Hill x (Roanoke x Ogden)
	‘IAC-17’	D72-9601-1 ¹ x IAC-8
	‘IAC-22’	FT-2 x IAC-12
	IAC 93-1043	(D72-9601-1 x IAC 73-5115) x (D72-9601-1 x IAC-8)
	IAC 93-1046	(D72-9601-1 x IAC 73-5115) x (D72-9601-1 x IAC-8)
	IAC 93-1063	(D72-9601-1 x IAC 73-5115) x (D72-9601-1 x IAC-8)
	IAC 93-1065	(D72-9601-1 x IAC 73-5115) x (D72-9601-1 x IAC-8)
Semiprecoce	IAC 94-310	(D72-9601-1 x IAC 73-5115) x IAC-17
	IAC 94-787	IAC 83-1003 x (D72-9601-1 x IAC 73-5115)
	‘IAC-15-2’	IAC 77-386 x Paraná
	‘IAC-100’	IAC-12 x IAC 78-2318
	IAC 93-1126	IPB 198-77 x IAC-17
	IAC 93-1299	IAC-15 x IAC-12
	IAC 93-3237	[D72-9601-1 x F1(Davis x PI227687)] x (D72-9601-1x IAC-8)
Médio	IAC 93-3275	[D72-9601-1 x F1(Davis x PI227687)] x (D72-9601-1x IAC-8)
	IAC 93-3379	[D72-9601-1 x F1(Davis x PI227687)] x (D72-9601-1x IAC 73-5115)
	IAC 94-1229	IAC-15 x (D72-9601-1 x IAC-8)
	‘IAC PL-1’	Desconhecida
	‘IAC Holambra-Stewart’	Seleção em ‘Stewart’
	IAC 78-2318	D72-9601-1 x (Hill x PI274454)
	IAC 87-2048	[D72-9601-1 x F1(Davis x PI227687)] x (IAC 70-308 x D72-9601-1)
	IAC 93-1789	(Davis x IAC 76-4012) x IAC 82-3099
	IAC 93-1796	(Davis x IAC 76-4012) x IAC 82-3099

¹D72-9601-1 originou-se a partir de D66-8666 x (Bragg x PI229358).

insetos e de produtividade, e 'IAS-5' constituiu o controle suscetível. Em Tarumã, o plantio foi realizado em 9/12/97 e repetido no ano seguinte, em 15/12/98. Em Ribeirão Preto, as datas de semeadura foram 4/11/97 e 23/11/98. O delineamento foi em blocos ao acaso, com os nove tratamentos repetidos seis vezes. A parcela foi constituída por três linhas de 3 m, espaçadas 0,5 m entre si. Após desbaste, as linhas ficaram com o estande aproximado de vinte plantas por metro linear. A adubação foi realizada no sulco, utilizando-se 225 kg/ha da fórmula 4-20-20 no primeiro ano e 250 kg/ha no segundo, de acordo com análises de fertilidade do solo e as recomendações para essa cultura (Raij *et al.* 1997). Não foram efetuadas aplicações de defensivos agrícolas em todo o ciclo das plantas. Logo após o início do florescimento, foram feitos levantamentos populacionais de percevejos, semanalmente, mediante uso do pano de batida, contando-se os adultos e as ninfas com mais de 0,5 cm (Hoffmann-Campo *et al.* 2000).

Genótipos de Ciclo Semiprecoce. Utilizando-se germoplasma deste grupo, instalou-se um experimento nas duas localidades, nos dois anos agrícolas, com exceção de Tarumã, em 1997/98, devido a restrições de área. Os genótipos avaliados englobam seis linhagens e as cultivares IAC-100, padrão de resistência a insetos, e IAC-15-2, padrão de produtividade (Tabela 1). O delineamento foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições. Tamanho de parcela, espaçamento, desbaste e levantamento de percevejos foram semelhantes aos utilizados no experimento de ciclo precoce.

Genótipos de Ciclo Médio. Da mesma forma que para os genótipos de ciclo semiprecoce, instalou-se um experimento em Tarumã em 1998/99 e em Ribeirão Preto nos dois anos agrícolas. Os genótipos avaliados compreenderam quatro linhagens IAC, sendo uma delas, IAC 78-2318, portadora

de resistência múltipla a insetos (Lourenção & Miranda 1987), e as cultivares IAC PL-1 e IAC Holambra Stuart (Tabela 1). O delineamento foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições. Tamanho de parcela, espaçamento e condução foram semelhantes aos experimentos anteriores.

Avaliações de Danos de Insetos. As injúrias foliares provocadas por lagartas e besouros crisomelídeos foram estimadas visualmente pela porcentagem de área foliar cortada (PAFC) em toda a parcela. Avaliaram-se os danos causados por percevejos pentatomídeos por meio de dois critérios: a) porcentagem de retenção foliar (PRF), obtida pela estimativa visual do percentual de plantas exibindo retenção foliar ou haste verde, em toda a parcela; b) produção da linha central (3 m), considerando-se apenas os grãos tipos 1 e 2, segundo Jensen & Newsom (1972), ou seja, respectivamente, aqueles sem danos visíveis e os grãos com puncturas decorrentes da alimentação dos percevejos mas sem deformações. Para as análises estatísticas, os valores de PAFC e PRF foram convertidos em arco seno $\overline{Ox}/100$ e os referentes à produção utilizados sem transformação. Efetuaram-se análises de variância por ano e conjunta, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Genótipos de Ciclo Precoce. Em Tarumã, no primeiro ano agrícola, houve infestação de crisomelídeos, com predominância de *Diabrotica speciosa* (Germar) sobre *Cerotoma* sp., quando as plantas encontravam-se no estágio R_4 , segundo Fehr & Caviness (1977); no segundo ano, a infestação ocorreu durante os estádios R_5 e R_6 , com predominância de *Cerotoma* sp. sobre *D. speciosa*. A interação ano-tratamento foi significativa para o critério PAFC com relação aos crisomelídeos (Tabela 2), o que pode ser devido à diferença de espécie predominante de

Tabela 2. Médias de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos e de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por crisomelídeos em três cultivares e seis linhagens de soja de ciclo precoce, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Tarumã, SP, 1997/98 e 1998/99 [n = 6].

Cultivar/linhagem	PRF		PAFC	
	1998/99	1997/98	1998/99	Média
'IAC-17'	4,3 ± 1,20 cd	5,0 ± 0,00 d	6,7 ± 1,05 b	5,8 ± 0,56
IAC 93-1065	4,8 ± 1,66 cd	8,7 ± 1,25 cd	7,5 ± 1,12 b	8,1 ± 0,01
IAC 93-1046	5,8 ± 1,51 cd	8,7 ± 1,25 cd	8,3 ± 1,05 b	8,5 ± 0,56
IAC 93-1063	10,3 ± 2,19 c	10,0 ± 2,04 bcd	9,2 ± 1,54 b	9,6 ± 1,44
IAC 93-1043	7,2 ± 1,80 cd	11,2 ± 1,25 bcd	9,2 ± 1,29 b	10,2 ± 1,41
IAC 94-310	29,5 ± 8,56 ab	13,7 ± 2,39 bc	9,2 ± 0,83 b	11,4 ± 1,44
IAC 94-787	31,5 ± 3,12 a	15,0 ± 2,04 bc	18,3 ± 1,05 a	16,6 ± 1,44
'IAS-5'	13,3 ± 1,50 bc	20,0 ± 3,54 b	18,3 ± 2,11 a	19,1 ± 1,83
'IAC-22'	1,7 ± 0,84 d	35,0 ± 2,87 a	20,8 ± 0,83 a	27,9 ± 1,29
Média	12,0	14,1A	11,9A	13,0
s(m)	6,21	3,43	2,72	2,35
C.V. (%)	34,6	16,1	13,9	11,5

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

desfolhador. Considerando-se os dois anos, a cultivar IAC-17 e as linhagens IAC 93-1065 e IAC 93-1046 destacaram-se pelos menores índices de desfolhamento quando comparadas com 'IAS-5' e 'IAC-22'. Em Ribeirão Preto, apenas em 1998/99 ocorreu infestação de desfolhadores em níveis que permitiram a discriminação do germoplasma.

Houve infestação da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatilis* Hubn., na área experimental, quando as plantas atingiam o estágio R₃. Também para essa espécie de inseto, 'IAS-5' e 'IAC-22' foram as mais desfolhadas (Tabela 3), confirmando observações de Lourenção et al. (2000) para esta última cultivar, que apresentou os maiores índices de desfolhamento causado por *A. gemmatilis* em campo, nessa mesma localidade. Os presentes dados demonstram que essas duas cultivares são suscetíveis aos dois principais grupos de insetos que se alimentam de folhas de soja. 'IAC-17' exibiu comportamento intermediário, não diferindo das duas cultivares, o que já foi observado em situação semelhante, de baixa pressão de lagartas (Lourenção et al. 1997); em

condições de maiores infestações, com níveis mais elevados de desfolhamento, 'IAC-17' tem-se comportado como resistente (Lourenção et al. 2000).

Quanto à ação dos percevejos sobre os genótipos, a interação ano-tratamento foi significativa para os dois critérios utilizados, PRF e produtividade, em ambas as localidades (exceção para PRF em Tarumã, avaliada apenas no segundo ano), o que pode ser explicado por diferenças climáticas aliadas às variações nas flutuações e espécies de percevejos. Em Tarumã, apenas no primeiro ano agrícola as populações de percevejos ultrapassaram o nível de dano econômico (Figs. 1 e 2), referido como quatro percevejos por amostragem (pano-de batida), a partir da formação das vagens (R₃), no caso de lavouras para consumo (Hoffmann-Campo et al. 2000). Nessa localidade, em 1997/98, houve alta infestação a partir de R₃ (8/2), sendo predominante *Piezodorus guildinii* (West.) sobre *Euschistus heros* (Fabr.); no ano seguinte, houve maior proporção de *E. heros* sobre *P. guildinii*, sendo que apenas próximo à colheita as populações

Tabela 3. Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *A. gemmatilis* e de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos em três cultivares e seis linhagens de soja de ciclo precoce, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Ribeirão Preto, SP, 1997/98 e 1998/99 [n = 6].

Cultivar/ linhagem	PAFC		PRF	
	1998/99	1997/98	1998/99	Média
'IAC-17'	8,3 ± 1,67 ab	5,8 ± 0,83 b	0,8 ± 0,83 c	3,3 ± 0,53
IAC 93-1063	6,7 ± 1,05 b	6,6 ± 1,05 ab	5,8 ± 2,39 bc	6,2 ± 0,83
IAC 93-1065	6,7 ± 1,05 b	10,0 ± 4,08 ab	4,2 ± 0,83 bc	7,1 ± 1,64
'IAC-22'	13,3 ± 1,67 a	9,2 ± 2,01 ab	5,8 ± 3,00 bc	7,5 ± 2,24
IAC 93-1046	4,5 ± 0,00 b	7,5 ± 1,71 ab	8,3 ± 2,47 bc	7,9 ± 1,50
IAC 93-1043	6,7 ± 1,05 b	6,6 ± 1,05 ab	12,5 ± 4,23 ab	9,5 ± 1,98
IAC 94-310	6,7 ± 1,05 b	17,5 ± 1,71 a	3,3 ± 1,05 bc	10,4 ± 1,19
IAC 94-787	5,8 ± 0,83 b	17,5 ± 7,61 a	5,0 ± 1,83 bc	11,2 ± 3,64
'IAS-5'	12,5 ± 1,71 a	13,3 ± 5,58 a	26,7 ± 6,15 a	20,0 ± 2,41
Média	7,9	10,4A	8,0A	9,2
s(m)	2,82	5,44	7,92	3,72
C.V. (%)	17,6	30,6	59,9	21,8

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

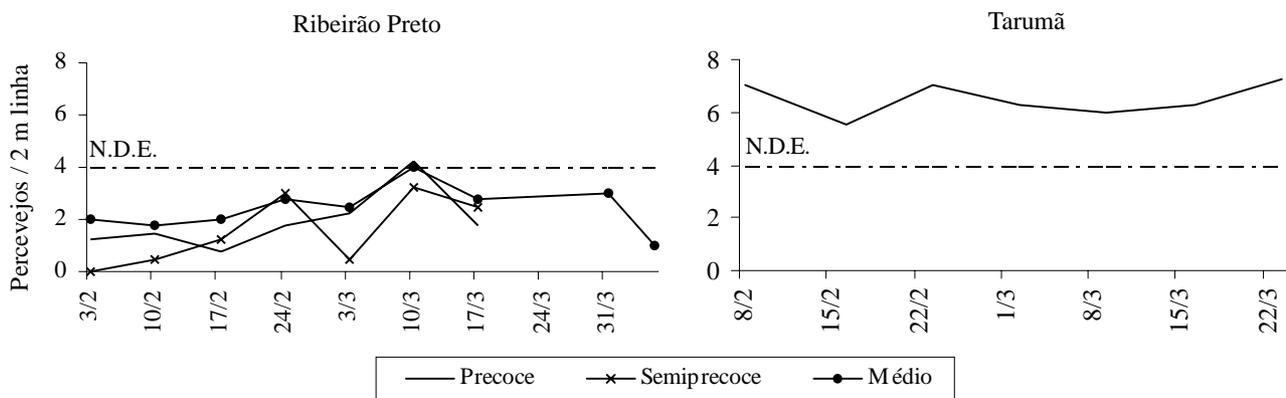


Figura 1. Flutuação populacional de percevejos pentatomídeos em experimentos de soja conduzidos em Ribeirão Preto e Tarumã, SP, no ano agrícola 1997/98. N.D.E. = nível de dano econômico

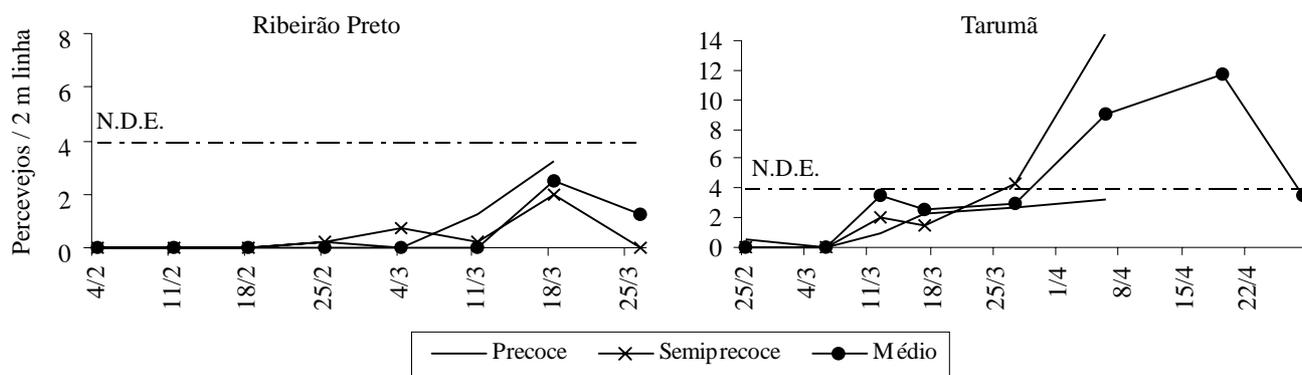


Figura 2. Flutuação populacional de percevejos pentatomídeos em experimentos de soja conduzidos em Ribeirão Preto e Tarumã, SP, no ano agrícola 1998/99. N.D.E. = nível de dano econômico

de percevejos aproximaram-se do nível de dano. Em Tarumã, estimou-se o critério PRF apenas para 1998/99, quando se destacou ‘IAC-22’ com o menor índice de retenção, contrastando com as linhagens IAC 94-787 e IAC 94-310, com médias próximas a 30% (Tabela 2). Em Ribeirão Preto, nos dois anos agrícolas, as infestações de percevejos não ultrapassaram o nível de dano, havendo predominância de *P. guildinii* sobre *Nezara viridula* (L.) e *E. heros*. Nessa localidade, enfocando-se os dois anos, ‘IAC-17’ e ‘IAS-5’ foram os genótipos que apresentaram respectivamente os menores e maiores índices de retenção (Tabela 3), confirmando resultados anteriores (Lourenção *et al.* 1997, 2000). Considerando-se as duas localidades, verifica-se que as linhagens IAC 94-787 e IAC 94-310 mostram essa anomalia fisiológica com maior intensidade que os demais genótipos avaliados.

Com relação à produtividade, tanto em Tarumã como em Ribeirão Preto, foram verificadas diferenças entre os tratamentos apenas no primeiro ano (Tabela 4). Em Tarumã, ‘IAC-17’ foi o mais produtivo, diferindo de IAC 94-787, o de pior comportamento nesse critério, enquanto em Ribeirão Preto essa linhagem, de forma inversa, registrou a maior

produtividade, diferindo das três cultivares. Isso indica que IAC 94-787 é produtiva na ausência de percevejos, podendo atingir níveis superiores aos de material comercial, ao passo que em condições de infestações que superam o nível de dano, como ocorrido em Tarumã (1997/98), a linhagem demonstra suscetibilidade a esse grupo de pragas. O efeito nocivo dos percevejos sobre a produtividade pode ser constatado comparando-se as médias dos dois anos agrícolas em Tarumã, onde a média do primeiro ano foi cerca de três vezes inferior ao segundo (Tabela 4), ocasião em que as populações de percevejos flutuaram abaixo do nível de dano (Fig. 2).

Genótipos de Ciclo Semiprecoce. Em 1998/99, em Tarumã, uma infestação de *A. gemmatilis* ocorreu quando as plantas atingiam o estágio R₂ (pleno florescimento), enquanto em Ribeirão Preto essa espécie incidiu no estágio R₄. Ambas as infestações não foram severas, proporcionando desfolhamentos médios abaixo de 15% (Tabelas 5 e 6). Em Tarumã, o material mais resistente foi ‘IAC-15-2’ e, em Ribeirão Preto, ‘IAC-100’. Em ambas localidades, IAC 93-3275 comportou-se como o material mais suscetível.

Tabela 4. Médias de produtividade (g/3 m) de três cultivares e seis linhagens de soja de ciclo precoce submetidas em campo à infestação natural de percevejos. Ribeirão Preto e Tarumã, SP, 1997/98 e 1998/99 [n = 6].

Cultivar/ linhagem	Ribeirão Preto			Tarumã		
	1997/98	1998/99	Média	1997/98	1998/99	Média
‘IAC-17’	543 ± 43,28 cd	436 ± 12,21 a	489 ± 23,34	214 ± 23,04 a	435 ± 22,32 a	324 ± 24,46
‘IAC-22’	564 ± 20,35 bcd	443 ± 19,57 a	503 ± 15,82	160 ± 29,15 ab	463 ± 27,92 a	311 ± 28,93
‘IAS-5’	498 ± 37,32 d	388 ± 25,25 a	443 ± 26,14	179 ± 13,44 ab	432 ± 10,38 a	305 ± 20,53
IAC 93-1046	579 ± 12,34 abcd	424 ± 28,44 a	501 ± 15,05	147 ± 21,65 ab	457 ± 24,72 a	302 ± 38,12
IAC 93-1063	597 ± 30,05 abcd	467 ± 37,48 a	532 ± 9,23	136 ± 24,78 ab	441 ± 32,18 a	288 ± 22,85
IAC 93-1043	580 ± 14,20 abcd	453 ± 41,27 a	516 ± 23,44	136 ± 38,91 ab	436 ± 42,18 a	286 ± 44,56
IAC 94-310	677 ± 20,44 ab	432 ± 8,83 a	554 ± 13,19	120 ± 16,71 ab	443 ± 41,08 a	281 ± 27,35
IAC 93-1065	633 ± 16,21 abc	400 ± 18,48 a	516 ± 14,95	146 ± 31,32 ab	396 ± 34,91 a	271 ± 33,81
IAC 94-787	700 ± 29,69 a	405 ± 18,07 a	552 ± 15,32	90 ± 25,25 b	419 ± 38,74 a	254 ± 56,93
Média	597A	427B	512	147B	436A	291
s(m)	66,86	56,00	45,89	43,46	72,87	46,90
C.V. (%)	11,2	13,1	8,9	29,4	16,7	14,5

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Com relação a percevejos, na localidade de Tarumã em 1998/99, houve discriminação do germoplasma para os dois critérios. Para PRF, as linhagens IAC 93-3275, IAC 94-1229 e IAC 93-3237 apresentaram altas porcentagens, 44,3, 46,6 e 75,5% respectivamente (Tabela 5), embora as populações de percevejos tenham ultrapassado o nível de dano apenas ao final do período reprodutivo das plantas (Fig. 2). As demais linhagens e cultivares não mostraram diferenças nesse critério. Considerando-se a produtividade, o tratamento mais produtivo foi IAC 93-3379, que diferiu das linhagens IAC 94-1229 e IAC 93-3237, as de pior comportamento. Em Ribeirão Preto, houve interação ano-tratamento tanto para PRF como para produtividade.

Tabela 5. Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *A. gemmatilis*, de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos e de produtividade (g/3 m) em duas cultivares e seis linhagens de soja de ciclo semiprecoce, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Tarumã, SP, 1998/99 [n = 6].

Cultivar/ linhagem	PAFC (%)	PRF (%)	Produtividade (g/3 m)
IAC 93-3379	11,7 ± 1,05 ab	19,5 ± 3,32 c	509 ± 44,54 a
IAC 93-1126	9,2 ± 1,54 ab	11,5 ± 3,87 c	480 ± 15,39 ab
'IAC-15-2'	8,3 ± 1,12 b	16,0 ± 2,97 c	472 ± 37,88 ab
IAC 93-3275	14,2 ± 1,71 a	44,3 ± 5,73 b	454 ± 11,65 ab
'IAC-100'	10,8 ± 0,00 ab	11,3 ± 4,23 c	453 ± 36,80 ab
IAC 93-1299	10,8 ± 1,12 ab	17,3 ± 4,72 c	423 ± 40,12 ab
IAC 94-1229	12,5 ± 1,67 ab	46,6 ± 8,46 b	356 ± 27,67 bc
IAC 93-3237	13,3 ± 1,29 ab	75,5 ± 7,80 a	275 ± 38,69 c
Média	11,3	30,2	427,7
s(m)	2,80	9,26	77,30
C.V. (%)	14,1	29,0	18,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Tabela 6. Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *A. gemmatilis*, de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos e de produtividade (g/3 m) de duas cultivares e seis linhagens de soja de ciclo semiprecoce, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Ribeirão Preto, SP, 1997/98 e 1998/99 [n = 6].

Cultivar/linhagem	PAFC (%)		PRF (%)		Produtividade (g/3 m)		
	1998/99	1997/98	1998/99	Média	1997/98	1998/99	Média
IAC 94-1229	10,8 ± 1,54 ab	23,3 ± 2,47 a	10,8 ± 2,39 a	17,0 ± 0,77	639 ± 12,54 a	448 ± 13,46 a	543 ± 10,98
IAC 93-3379	12,5 ± 1,12 a	21,7 ± 2,11 ab	5,8 ± 0,83 a	13,7 ± 1,41	537 ± 19,48 ab	454 ± 33,53 a	495 ± 25,50
IAC 93-1299	10,8 ± 0,83 ab	9,2 ± 2,39 ab	4,2 ± 0,83 a	6,7 ± 1,24	576 ± 35,47 ab	415 ± 15,92 ab	495 ± 15,69
'IAC-100'	7,5 ± 1,12 b	7,5 ± 1,12 b	6,7 ± 2,79 a	7,1 ± 1,76	568 ± 21,64 ab	417 ± 18,65 ab	492 ± 16,06
'IAC-15-2'	10,8 ± 0,83 ab	20,0 ± 7,19 ab	13,3 ± 2,47 a	16,6 ± 3,52	493 ± 37,07 ab	443 ± 12,82 a	468 ± 19,57
IAC 93-3237	11,7 ± 1,05 a	20,8 ± 2,71 ab	11,7 ± 3,80 a	16,2 ± 2,94	539 ± 60,77 ab	347 ± 22,75 bc	443 ± 28,37
IAC 93-1126	9,2 ± 0,83 ab	17,5 ± 5,88 ab	3,3 ± 1,05 a	10,4 ± 2,84	421 ± 32,98 b	456 ± 20,83 a	438 ± 14,65
IAC 93-3275	11,7 ± 1,05 a	13,3 ± 3,57 ab	5,0 ± 1,29 a	9,1 ± 1,79	498 ± 16,42 ab	300 ± 24,63 c	399 ± 15,76
Média	10,6	16,7A	7,6B	12,1	533A	410B	471
s(m)	2,06	6,53	7,08	4,29	82,86	51,19	48,84
C.V. (%)	10,9	28,3	49,2	21,7	13,1	12,5	9,3

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Nos dois anos agrícolas, as populações de percevejos flutuaram abaixo do nível de dano (Figs. 1 e 2), o que implicou em baixos índices de retenção foliar (Tabela 6). Para esse critério, no primeiro ano, pode-se destacar o comportamento de 'IAC-100', o material de menor retenção (7,5%), em contraste com a linhagem IAC 94-1229, que teve índice médio de 23,3%. No segundo ano, não foram detectadas diferenças entre as cultivares e linhagens. Para produtividade, considerando-se os dois anos, fica evidenciado o bom comportamento de IAC 94-1229, linhagem que registrou índices superiores nas duas avaliações. Analisando-se as médias das duas localidades, verifica-se que IAC 93-3379, apresenta estabilidade para este critério, pois foi a mais produtiva em Tarumã, além de não diferir de IAC 94-1229 nos dois anos em Ribeirão Preto. As linhagens IAC 93-3275 e IAC 93-3237, além da baixa produtividade em Ribeirão Preto no segundo ano e em Tarumã no primeiro, respectivamente, constituíram tratamentos com os maiores desfolhamentos devidos a *A. gemmatilis* e altos valores de PRF, principalmente em Tarumã.

Genótipos de Ciclo Médio. Em Tarumã, em 1998/99, lagartas de *A. gemmatilis* infestaram as plantas desse experimento no início do florescimento (estádio R₁). IAC 78-2318, linhagem com resistência múltipla a insetos, sofreu menor desfolhamento (10,8%), enquanto a cultivar IAC PL-1 confirmou sua suscetibilidade a insetos, apresentando a mais alta média (40,0%). As demais linhagens tiveram desfolhamentos intermediários (Tabela 7). Em Ribeirão Preto, nesse ano, o comportamento desses genótipos frente à lagartada-soja foi semelhante ao observado em Tarumã, com IAC 78-2318 e 'IAC PL-1' apresentando os extremos de desfolhamento (Tabela 8).

Com respeito aos percevejos, em Tarumã os níveis populacionais ultrapassaram o nível de dano no meio do período reprodutivo das plantas, chegando a atingir cerca de doze indivíduos por 2 m de linha (Fig. 2), o que acarretou

Tabela 7. Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *A. gemmatalis*, de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos e de produtividade (g/3 m) de duas cultivares e quatro linhagens de soja de ciclo médio, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Tarumã, SP, 1998/99 [n = 6].

Cultivar/ linhagem	PAFC (%)	PRF (%)	Produtividade (g/3 m)
IAC 93-1796	12,5 ± 1,54 b	30,0 ± 4,46 b	421 ± 19,81 a
IAC 93-1789	18,3 ± 1,54 b	31,7 ± 9,78 b	349 ± 23,92 a
IAC 78-2318	10,8 ± 0,83 c	28,8 ± 4,55 b	346 ± 33,03 a
'IAC Holambra-stewart'	16,7 ± 3,27 b	94,2 ± 1,22 a	279 ± 21,81 b
IAC 87-2048	17,5 ± 0,83 b	91,7 ± 3,88 a	276 ± 8,21 b
'IAC PL-1'	40,0 ± 2,50 a	91,5 ± 2,05 a	151 ± 16,09 c
Média	19,3	61,3	304
s(m)	2,91	8,40	54,92
C.V. (%)	11,2	15,5	17,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

altos índices de PRF e redução da produtividade em 'IAC Holambra-Stewart', IAC 87-2048 e 'IAC PL-1', genótipos mais suscetíveis à ação desse grupo de pragas (Tabela 7). Em Ribeirão Preto, novamente a interação ano-tratamento foi significativa para os dois critérios de avaliação. Embora nos dois anos a flutuação populacional não tenha ultrapassado o nível de dano em toda a fase reprodutiva das plantas (Figs. 1 e 2), as cultivares IAC PL-1 e principalmente IAC Holambra-Stewart exibiram taxas de PRF altas para os níveis de percevejo observados. Conforme discutido por Lourenção *et al.* (2000), é possível que outros fatores capazes de induzir retenção foliar, como ausência de vagens na planta (Hicks & Pendleton 1969), seca no florescimento ou no período de desenvolvimento de vagens, e excesso de umidade no período de maturação (Sosa-Gomez & Moscardi 1995), possam estar atuando conjuntamente com esses insetos. As linhagens que tiveram as menores médias de PRF em Tarumã também não

apresentaram alta retenção em Ribeirão Preto, sugerindo que, independentemente da causa, percevejo ou fatores abióticos, IAC 93-1796, IAC 93-1789 e IAC 78-2318 são menos suscetíveis a essa anomalia fisiológica. Comparando-se as produtividades em Tarumã, onde houve maior infestação de percevejos, com as de Ribeirão Preto, onde as populações desses insetos flutuaram abaixo do nível de dano, verifica-se que IAC 87-2048 é uma linhagem com bom potencial de produção apenas em presença de baixas infestações desses insetos, ao contrário de IAC 78-2318, que apresentou as maiores produtividades, independentemente da presença de percevejos. IAC PL-1 é uma cultivar de interesse sob o aspecto de alto teor de proteína, mas com suscetibilidade a insetos desfolhadores e a percevejos, sendo seu plantio indicado para situações em que haja manejo adequado de pragas.

Considerando-se ambas as localidades, os dois anos agrícolas e principalmente as situações de maior infestação de percevejos, verifica-se que, dentre o germoplasma de ciclo precoce, nenhuma linhagem se destacou em termos de produtividade (Tabela 4). Isso sugere que, apesar de todas as linhagens avaliadas terem sido originadas de cruzamentos envolvendo a mesma fonte de resistência de 'IAC-17' (D 72-9601-1) (Tabela 1), a ausência de fortes infestações de percevejos durante as etapas de obtenção dessas linhagens em campo pode ter sido o fator determinante para que não fosse selecionado material mais resistente. Já entre o germoplasma de ciclo semiprecoce, a linhagem IAC 93-3379 se destacou pela produtividade, caracterizando possuir estabilidade para esse critério (Tabelas 5 e 6). Nos genótipos de ciclo médio, IAC 93-1796, IAC 93-1789 e IAC 78-2318 apresentaram as maiores produtividades e as menores taxas de retenção foliar (Tabela 7).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de produtividade científica ao primeiro autor.

Tabela 8. Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *A. gemmatalis*, de porcentagem de retenção foliar (PRF) causada por percevejos e de produtividade (g/3m) de duas cultivares e quatro linhagens de soja de ciclo médio, submetidas em campo à infestação natural de insetos. Ribeirão Preto, SP, 1997/98 e 1998/99 [n = 6].

Cultivar/ linhagem	PAFC (%)		PRF (%)		Produtividade (g/3 m)		
	1998/99	1997/98	1998/99	Média	1997/98	1998/99	Média
IAC 87-2048	12,5 ± 1,12 bc	1,7 ± 1,05 c	13,3 ± 2,47 ab	7,5 ± 1,29	626 ± 43,06 a	509 ± 48,76 a	567 ± 43,40
IAC 78-2318	7,5 ± 1,12 c	2,5 ± 1,71 c	6,7 ± 1,05 b	4,6 ± 1,00	503 ± 31,74 a	477 ± 49,34 ab	490 ± 38,01
'IAC Holambra Stewart'	15,0 ± 1,83 b	51,7 ± 5,43 a	26,7 ± 8,13 a	39,2 ± 6,15	475 ± 14,94 ab	432 ± 30,46 ab	453 ± 19,17
IAC 93-1789	11,7 ± 1,67 bc	15,0 ± 4,08 b	9,2 ± 4,73 b	12,1 ± 3,19	287 ± 47,59 c	375 ± 15,60 bc	331 ± 29,55
IAC 93-1796	10,0 ± 1,83 bc	2,5 ± 1,12 c	10,0 ± 2,89 ab	6,2 ± 1,91	317 ± 56,03 bc	340 ± 25,23 bc	328 ± 32,37
'IAC PL-1'	25,8 ± 1,54 a	22,5 ± 5,59 b	21,7 ± 4,41 a	22,1 ± 2,77	277 ± 29,20 c	267 ± 17,88 c	272 ± 19,22
Média	13,7	16,0A	14,6A	15,3	414A	400A	407
s(m)	2,78	7,81	8,60	6,22	92,36	87,64	79,03
C.V. (%)	13,1	42,5	42,0	29,6	22,3	21,9	19,4

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Literatura Citada

- Fehr, W.R. & C.E. Caviness. 1977.** Stages of soybean development. Iowa Coop. Ext. Serv. Spec. Rep. 80, 12p.
- Hicks, D.R. & J.W. Pendleton. 1969.** Effect of floral bud removal on performance of soybean. *Crop Sci.* 9: 435-437.
- Hoffmann-Campo, C.B., F. Moscardi, B.S. Corrêa-Ferreira, L.J. Oliveira, D.R. Sosa-Gómez, A.R. Panizzi, I.C. Corso, D.L. Gazzoni & E.B. Oliveira. 2000.** Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. *Londrina, Embrapa Soja, Circular Técnica* 30, 70p.
- Jensen, R.L. & L.D. Newsom. 1972.** Effect of stink-bug-damaged soybean seeds on germination, emergence and yield. *J. Econ. Entomol.* 65: 261-264.
- Lourenção, A.L., A.S. Costa & M.A.C. Miranda. 1989.** Sources of resistance to insect pests and virus vectors in the soybean germplasm tested at the Instituto Agronômico, SP, Brazil, p.1578-1581. In A.J. Pascale (ed.), *World Soybean Research Conference, IV, Vol. III*, Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora S.R.L. 1605p.
- Lourenção, A.L., J.C.V.N.A. Pereira, M.A.C. Miranda & G.M.B. Ambrosano. 2000.** Avaliação de danos causados por percevejos e por lagartas em genótipos de soja de ciclos precoce e semiprecoce. *Pesq. Agropec. Bras.* 35: 879-886.
- Lourenção, A.L. & M.A.C. Miranda. 1987.** Resistência de soja a insetos: VIII. IAC 78-2318, linhagem com resistência múltipla. *Bragantia* 46: 65-72.
- Lourenção, A.L., M.A.C. Miranda, J.C.V.N.A. Pereira & G.M.B. Ambrosano. 1997.** Resistência de soja a insetos: X. Comportamento de cultivares e linhagens em relação a percevejos e desfolhadores. *An. Soc. Entomol. Brasil* 26: 543-550.
- Raj, B., H. Cantarella, J.A. Quaggio & A.M.C. Furlani. 1997.** Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico – Fundação IAC, *Boletim Técnico* 100, 285p.
- Sosa-Gomez, D.R. & F. Moscardi. 1995.** Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 401-404.
- Yorinori, J.T. 1990.** Cancro da haste da soja. Londrina, Embrapa-CNPSo, *Comunicado Técnico* 80, 8p.

Received 01/04/02. Accepted 15/10/02.
