

PEST MANAGEMENT

Produtividade de Genótipos de Soja sob Infestação da Lagarta-da-Soja e de Percevejos

ANDRÉ L LOURENÇÃO¹, PAULO C RECO², NELSON R BRAGA¹, GIULIANA E DO VALLE¹, JOSÉ B PINHEIRO³¹Instituto Agronômico – IAC, CP 28, 13012-970 Campinas, SP, Brasil; andre@iac.sp.gov.br; braganr@iac.sp.gov.br; gevalle@yahoo.com.br; ²APTA, Médio Paranapanema, CP 263, 19805-000 Assis, SP, Brasil; reco@apta.sp.gov.br; ³ESALQ/USP, Depto de Genética, CP 9, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil; baldin@esalq.usp.br

Edited by Fernando L Cônsoli – ESALQ/USP

Neotropical Entomology 39(2):275-281 (2010)

Yield of Soybean Genotypes under Infestation of the Velvetbean Caterpillar and Stink Bugs

ABSTRACT - Three soybean experiments, one for each maturation group (early, semi-early, and medium), were installed in the field in Assis, State of São Paulo, during the 2003/2004 growing season to evaluate damage caused by *Anticarsia gemmatalis* (Hubn.) and by the soybean stink bug complex, *Euschistus heros* (F.), *Piezodorus guildinii* (West.), and *Nezara viridula* (L.). The experiments were installed again in 2004/2005, with the exception of the early cycle group. Defoliation caused by *A. gemmatalis* was evaluated by the percentage estimate of leaf area cut in the first year only, due to low caterpillar infestations in 2004/2005. All three stink bug species were present in both growing seasons. In 2003/2004, *E. heros* was predominant over the other two; in the following year, all three species occurred in similar numbers. The productivity criterion was adopted to evaluate stink bug damage. Based on both growing seasons and mainly considering productivity, a few lines could be selected within each maturation group for new field studies or for hybridizations in breeding programs. Among the early germplasm varieties, lines IAC 98-4540, IAC 98-4576, and IAC 98-3123 can be highlighted as promising; the latter also showed little defoliation by *A. gemmatalis*; in the semi-early group, IAC 98-4017, IAC 98-2663, and IAC 98-4250 were prominent, with steady productivity in both years; in the medium group, IAC 98-4136, the most productive, as well as IAC 98-4140 and IAC 98-4133, all with little defoliation, can be pointed out as promising.

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

Os percevejos fitófagos da família Pentatomidae, *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (F.), juntamente com a lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatalis* (Hubn.) (Lepidoptera: Noctuidae), constituem as principais pragas da cultura da soja no Brasil (Hoffmann-Campo *et al* 2000). Esses percevejos alimentam-se diretamente nas vagens das plantas, podendo afetar quantitativa e qualitativamente a produção (McPherson *et al* 1994). As lagartas podem, dependendo da intensidade de infestação e da fase fenológica das plantas, causar desfolhamento em níveis que prejudiquem a produção: 30% de desfolha na fase vegetativa ou 15% a partir do florescimento (Hoffmann-Campo *et al* 2000).

Dada a necessidade de aplicações seguidas de inseticidas para controle dessas pragas no Brasil para evitar perdas na produção, a importância em se obter cultivares de soja com resistência a insetos tem sido destacada. No programa de melhoramento de soja do Instituto Agronômico (IAC), há muitos anos vem sendo enfatizada a incorporação de fatores de resistência a pragas, com destaque para insetos sugadores e desfolhadores (Miranda & Lourenção 2002). Nesse programa, têm sido utilizados como genitores resistentes as linhagens PI 171451, PI 227687, PI 229358, PI 274453 e PI 274454, com resistência múltipla (Kogan 1989, Miranda

& Lourenção 2002), mas com características agrônomicas indesejáveis, e também algumas linhagens avançadas, derivadas dessas linhagens, como IAC 73-228, IAC 78-2318 (Miranda *et al* 1979, Lourenção & Miranda 1987) e D72-9601 (Rezende *et al* 1980). Desse programa, foram obtidas algumas cultivares com resistência a percevejos e lagartas: IAC-100 (Rossetto 1989), IAC-17, IAC-19 [ambas com resistência também à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B] (Valle & Lourenção 2002) e IAC-24 (Miranda *et al* 2003, Fugi *et al* 2005).

Além do programa do IAC, outros programas de melhoramento de soja no Brasil e no exterior têm utilizado algumas dessas cultivares em hibridações com o objetivo de incorporar os fatores de resistência a insetos presentes nesse germoplasma (McPherson & Buss 2007, McPherson *et al* 2007, Pinheiro *et al* 2005, Godoi & Pinheiro 2009). Atualmente, têm-se no IAC linhagens selecionadas em ensaios regionais em que se avalia principalmente produtividade, pertencentes a diferentes grupos de maturação e que contêm em sua genealogia genitores com resistência a insetos. Embora dependentes de infestações naturais de insetos, experimentos de campo para avaliação da resistência de genótipos de soja, abrangendo a identificação de fontes

de resistência ou seleção de linhagens avançadas, têm sido desenvolvidos periodicamente com essa finalidade (Lourenção *et al* 2002, 2004, 2005). O objetivo do presente trabalho foi avaliar em campo, em região paulista com histórico de altas infestações de percevejos e de lagartas desfolhadoras, as linhagens mais produtivas desse programa de melhoramento com relação à resistência a esses dois grupos de insetos-pragas.

Material e Métodos

Foram conduzidos três experimentos de campo, um para cada ciclo (precoce, semiprecoce e médio) das cultivares e linhagens de soja avaliadas, Pólo Médio Paranapanema da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Assis, estado de São Paulo, nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

Ciclo precoce. Para os genótipos deste ciclo, instalou-se um experimento apenas no ano agrícola 2003/2004, utilizando-se dez linhagens e uma cultivar, IAC-23 (Tabela 1), sendo a semeadura realizada em 3/11/2003. O delineamento utilizado

Tabela 1 Genealogia das cultivares e linhagens de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio, avaliadas em campo para resistência a lagartas e percevejos, em Assis, SP, nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

Ciclo	Cultivar/linhagem	Genealogia
Precoce	'IAC-23'	BR-6 x IAC 83-23
	IAC 94-3	IAS-5 x IAC 83-288
	IAC 94-27	IAS-5 x IAC 83-288
	IAC 98-4540	(IAC-8 x IAC 80-3354) x (IAC-9 x IAC-8)
	IAC 98-4576	(IAC-8 x IAC 80-3354) x (IAC-9 x IAC-8)
	IAC 99-2211	[IAC-11 (IAC-11 x IAC 76-4012) RC3 x IAC-16) x IAC-17]
	IAC 99-2278	[IAC-11 (IAC-11 x IAC 76-4012) RC3 x IAC-16) x IAC-17]
	IAC 99-2284	[IAC-11 (IAC-11 x IAC 76-4012) RC3 x IAC-16) x IAC-17]
	IAC 99-2360	[IAC-11 (IAC-11 x IAC 76-4012) RC3 x IAC-16) x IAC-17]
	IAC 99-2376	[IAC-11 (IAC-11 x IAC 76-4012) RC3 x IAC-16) x IAC-17]
	IAC 99-3123	IAC-17 x IAC-15
Semiprecoce	'IAC-15-2'	IAC-15 x (IAC-15 x IAC 93-1368) RC5
	'IAC 18'	D 72-9601 x IAC-8
	IAC 98-2422	(IAC-8 x IAC-16) x (IAC-11 x IAC-8)
	IAC 98-2556	IAC 83-290 x IAC-11
	IAC 98-2663	IAC 83-290 x IAC-11
	IAC 98-3913	IAC-15 x IAC-17
	IAC 98-4017	IAC-15 x (IAC 80-1174 x IAC 82-3413)
	IAC 98-4250	Ocepar 4 x IAC-17
	IAC-98-4346	IAC-15 x IAC-18
	IAC 98-4360	IAC-15 x IAC-13
Médio	IAC 98-4807	IAC-15 x (IAC 80-1174 x IAC 82-3413)
	'IAC-PL-1'	Mutação em cultivar introduzida do Japão
	'IAC-26'	IAC-11 x Tambakurodazu
	IAC 98-2731	IAC 87-5882 x IAC 87-5932
	IAC 98-2775	IAC 87-5882 x IAC 87-5932
	IAC 98-2827	IAC 87-5882 x IAC 87-5932
	IAC 98-2835	IAC 87-5882 x IAC 87-5932
	IAC 98-4115	IAC 78-2318 x IAC-8
	IAC 98-4126	IAC 78-2318 x IAC-8
	IAC 98-4133	IAC 78-2318 x IAC-8
	IAC 98-4136	IAC 78-2318 x IAC-8
IAC 98-4140	IAC 78-2318 x IAC-8	

foi de blocos casualizados, com onze tratamentos e seis repetições. A parcela experimental foi representada por quatro linhas de 5 m, espaçadas entre si de 0,5 m. Realizou-se desbaste, procurando-se deixar estande aproximado de 20 plantas por metro linear. Na semeadura utilizou-se a fórmula 4-20-20, na base de 300 kg.ha⁻¹, de acordo com análise de fertilidade do solo e as recomendações expressas em Raij *et al* (1997). Durante todo o ciclo das plantas não foram efetuadas aplicações de inseticidas. O levantamento populacional das espécies de percevejos fitófagos pentatomídeos foi efetuado a partir do início de florescimento das plantas [R1, segundo escala de Fehr & Caviness (1977)], que ocorreu em 2/2/2004. Pelo método da batida de pano, anotou-se o número de ninfas com mais de 0,5 cm e os adultos (Hoffmann-Campo *et al* 2000).

Ciclo semiprecoce. Neste ciclo os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005, englobando nove linhagens e duas cultivares, IAC-15-2 e IAC-18 (Tabela 1). A semeadura foi realizada em 3/11/2003 e em 19/11/2004. O delineamento adotado foi de blocos casualizados, com onze tratamentos e seis repetições, sendo o tamanho de parcela, adubação, desbaste e levantamento de percevejos semelhantes aos do experimento de ciclo precoce.

Ciclo médio. Também para este ciclo, foi instalado um mesmo experimento nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005, utilizando-se como tratamentos nove linhagens e duas cultivares, IAC-PL-1 e IAC-26 (Tabela 1). Delineamento, tamanho de parcela, adubação, desbaste e levantamento de percevejos foram semelhantes aos do experimento dos ciclos anteriormente descritos.

Avaliações de injúrias de desfolhadores e de percevejos. As

injúrias foliares decorrentes de infestação de lagartas foram estimadas visualmente, atribuindo-se uma porcentagem de área foliar cortada (PAFC), representativa de toda a parcela, método que permite boa precisão e rapidez, de acordo com Bowers *et al* (1999) e Pinheiro *et al* (2005). Os percevejos foram amostrados semanalmente durante toda a fase reprodutiva das plantas por meio da batida de pano (Hoffmann-Campo *et al* 2000), anotando-se as espécies de adultos presentes, além das ninfas com mais de 0,5 cm. Para estimar os danos causados pelos percevejos, adotou-se o critério de produtividade. Na colheita, tomaram-se os 5 m centrais da segunda e terceira linhas da parcela. Após a trilhagem, os grãos foram escolhidos, eliminando-se aqueles com puncturas e deformações causadas por percevejos (classes 3 e 4) e pesando-se os restantes (classes 1 e 2). Essas classes de danos estão baseadas em Jensen & Newsom (1972).

Análises estatísticas. Os valores de PAFC foram transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$ e os de produtividade usados sem transformação. Realizou-se análise de variância por ano e conjunta, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Ciclo precoce. Neste experimento (2003/2004), houve infestação de lagartas de *A. gemmatilis* quando as plantas estavam no estágio R₅, que refere-se ao início de enchimento de grãos, segundo Fehr & Caviness (1977). A alimentação das lagartas provocou desfolhamentos médios variando de 15,7% a 33,3%, com diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2). Os tratamentos menos danificados foram IAC 99-3123 (15,7%) e IAC 99-2211 (16,5%),

Tabela 2 Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *Anticarsia gemmatilis* (\pm erro padrão) e de produtividade (kg.ha⁻¹) (\pm erro padrão) de dez linhagens e uma cultivar de soja de ciclo precoce, submetidas à infestação natural de percevejos em campo. Assis, SP, 2003/2004.

Cultivar/linhagem	PAFC* %	Produtividade kg.ha ⁻¹
IAC 98-4540	30,6 \pm 3,27 ab	1812 \pm 92,89 a
IAC 98-4576	29,0 \pm 2,71 ab	1698 \pm 190,20 ab
IAC 99-3123	15,7 \pm 4,22 c	1632 \pm 157,79 abc
IAC 99-2376	24,9 \pm 1,83 ab	1547 \pm 100,75 abcd
IAC 99-2284	31,5 \pm 2,79 ab	1432 \pm 44,83 abcde
IAC 94-3	30,6 \pm 3,27 ab	1366 \pm 43,56 bcde
IAC 94-27	20,7 \pm 2,01 bc	1239 \pm 76,57 cde
IAC 99-2211	16,5 \pm 1,67 c	1210 \pm 112,46 de
IAC 23	33,3 \pm 2,11 a	1204 \pm 44,17 de
IAC 99-2360	25,7 \pm 2,01 ab	1148 \pm 51,86 de
IAC 99-2278	20,7 \pm 1,54 bc	1120 \pm 52,09 e
Média	25,4 \pm 1,26	1401 \pm 60,69
CV (%)	12,93	15,30

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

*Dados originais. Para análise, foram transformados em arc sen $\sqrt{x/100}$.

diferindo das linhagens IAC 98-4576, IAC 98-4540, IAC 94-3, IAC 99-2284 e a cultivar IAC-23, todas com níveis de desfolhamentos ao redor de 30%. É interessante observar que IAC 99-3123 e IAC 99-2211 têm em sua genealogia IAC-17, cultivar resistente a *A. gemmatilis* (Lourenção *et al* 2000) e a crisomelídeos (Lourenção *et al* 2002), e que foi desenvolvida a partir de cruzamento envolvendo D72-9601-1, o que poderia explicar as menores injúrias sofridas por essas duas linhagens.

Com relação aos percevejos, ocorreram as espécies *E. heros*, predominante, com 58% dos indivíduos coletados, *N. viridula* (19%) e *P. guildinii* (23%) na área experimental, englobando os três experimentos, durante todo o período amostrado (fevereiro a abril de 2004). As infestações estiveram próximas do nível de dano econômico [quatro percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por batida de pano, de acordo com Hoffmann-Campo *et al* (2000)] na primeira semana de março, época em que as plantas encontravam-se no estágio R₅, e só atingiram esse nível em 18 de março, quando as plantas estavam em R6 (Fig 1). O genótipo mais produtivo nessas condições foi a linhagem IAC 98-4540, cuja produtividade média diferiu de IAC 94-3, IAC 94-27, IAC 99-2211, 'IAC 23', IAC 99-2360 e IAC 99-2278 (Tabela 2).

Ciclo semiprecoce. Infestação de insetos desfolhadores em níveis que permitissem discriminação dos tratamentos ocorreu apenas no primeiro ano agrícola (2003/2004), em que lagartas de *A. gemmatilis* provocaram injúrias foliares que variaram de 23,2% a 36,6% (Tabela 3). Nesse intervalo, mesmo estreito, foram detectadas diferenças entre os tratamentos, sendo as linhagens IAC 98-4360 e IAC 98-4346, juntamente com a cultivar IAC-15-2 os genótipos menos danificados, quando comparados com as linhagens IAC 98-2556, IAC 98-3913, IAC 98-2422 e IAC 98-4017. No ano agrícola 2004/2005, foi observada infestação de *A. gemmatilis* quando as plantas atingiam o estágio R₅, controlada logo em seu início por *Nomuraea rileyi* (Farlów). Adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) e de *Cerotoma* sp. ocorreram em baixas populações, proporcionando, a exemplo da infestação de *A. gemmatilis*, níveis de desfolhamento abaixo de 10%, o que inviabilizou estimativas de injúrias foliares.

Em 2003/2004, as populações de percevejos flutuaram em níveis inferiores a quatro percevejos por batida até 18 de março, quando esse nível de ação foi atingido (Fig 1). Nessa data, as plantas estavam no estágio R₅. A seguir, as populações aumentaram, chegando a mais de 20 percevejos por metro linear, e permanecendo nesse patamar até a colheita. Em 2004/2005, as populações de percevejos

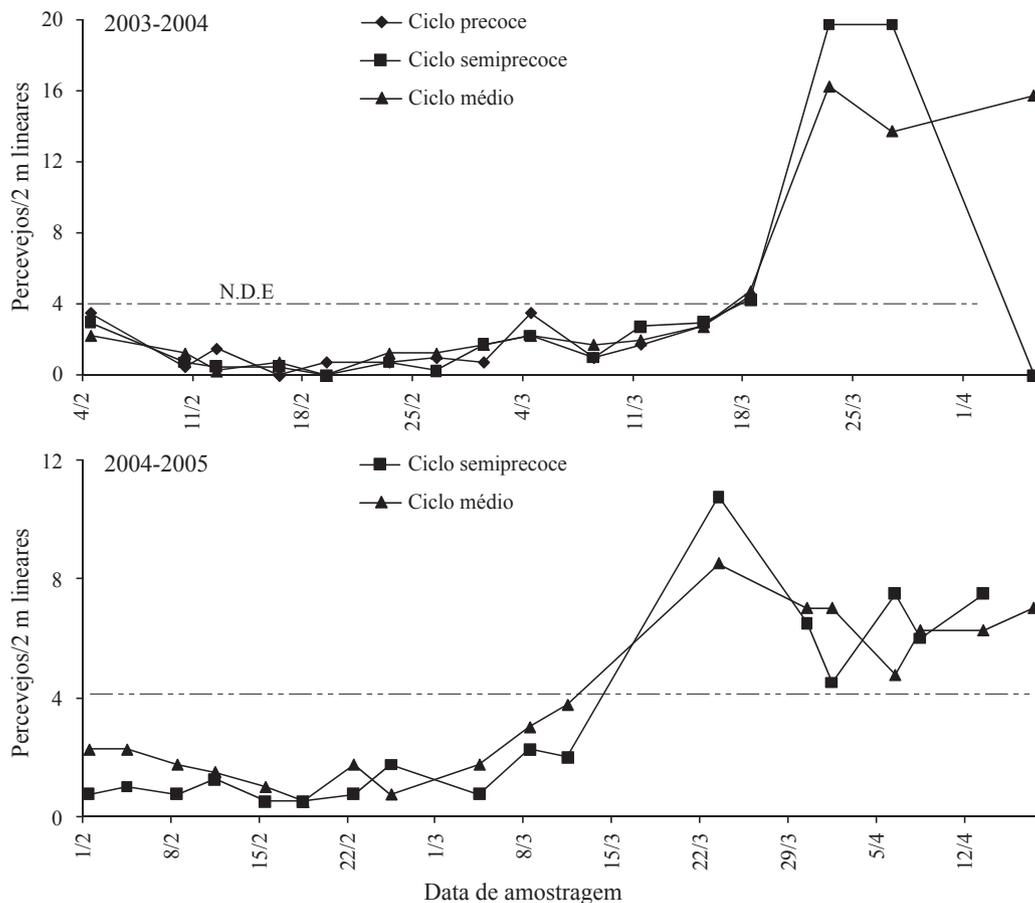


Fig 1 Flutuação populacional de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*) em experimentos de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio. Assis, 2003/2004 e 2004/2005.

N.D.E. = nível de dano econômico

Tabela 3 Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (\pm erro padrão) e de produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) (\pm erro padrão) de nove linhagens e duas cultivares de soja de ciclo semiprecoce, submetidas a infestação natural de percevejos em campo. Assis, SP, 2003/2004 e 2004/2005.

Cultivar/linhagem	PAFC* (%)		Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	
	2003-2004	2003-2004	2004-2005	Média
IAC 18	24,9 \pm 1,83 cd	1807 \pm 89,21	1367 \pm 128,31	1587 \pm 99,75 a
IAC 98-4017	30,7 \pm 2,71 abc	1784 \pm 56,84	1233 \pm 55,30	1508 \pm 91,22 ab
IAC 98-2663	27,2 \pm 3,10 bcd	1817 \pm 49,84	1158 \pm 122,02	1487 \pm 117,47 ab
IAC 15-2	23,8 \pm 3,52 d	1728 \pm 114,03	1147 \pm 38,70	1437 \pm 104,81 ab
IAC 98-2556	36,6 \pm 2,11 a	1497 \pm 31,46	1258 \pm 107,93	1377 \pm 64,60 ab
IAC 98-4250	25,6 \pm 3,00 bcd	1364 \pm 101,97	1368 \pm 118,42	1366 \pm 74,50 ab
IAC 98-4346	24,0 \pm 2,01 d	1605 \pm 45,07	1127 \pm 115,08	1366 \pm 93,12 ab
IAC 98-4360	23,2 \pm 1,67 d	1613 \pm 55,48	1110 \pm 75,63	1361 \pm 88,08 ab
IAC 98-2422	31,6 \pm 1,67 ab	1590 \pm 33,96	982 \pm 100,94	1286 \pm 104,83 bc
IAC 98-3913	34,0 \pm 2,71 a	1458 \pm 59,58	1070 \pm 71,51	1264 \pm 73,46 bc
IAC 98-4807	27,2 \pm 3,10 bcd	1210 \pm 89,37	965 \pm 56,67	1087 \pm 62,52 c
Média	28,1 \pm 1,02	1588 \pm 24,66 A	1162 \pm 22,87 B	1375
CV (%)	7,86			10,46

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

*Dados originais. Para análise, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$.

também foram constituídas das três espécies observadas no ano agrícola anterior, em proporções próximas: *E. heros*, com 36% dos indivíduos amostrados, *P. guildinii*, com 33% e *N. viridula* com 30%. Os insetos oscilaram em níveis baixos até a primeira quinzena de março; a partir daí aumentaram, ultrapassando o nível de ação quando as plantas estavam em R_4 e aí permaneceram até a colheita. Em 2004/2005, as infestações acima do nível de ação em maior parte do tempo do ciclo das plantas em relação ao ano agrícola anterior provavelmente determinaram redução significativa da produtividade (Tabela 3). Contudo, a interação ano-tratamento não foi significativa para esse caráter.

Considerando-se a média dos dois anos, destaca-se a cultivar IAC-18, com a maior produtividade ($1587 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), diferindo das linhagens IAC 98-4807 ($1087 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), IAC 98-3913 ($1264 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e IAC 98-2422 ($1286 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Nos anos agrícolas 1995/1996 e 1996/1997, 'IAC-18' também havia se destacado em termos de produtividade em experimentos de campo em Ribeirão Preto, SP, nos quais não houve controle de insetos (Lourenção *et al* 2000). Os autores verificaram que, apesar de apresentar retenção foliar, essa cultivar é produtiva na presença de percevejos, o que sugere seja portadora de tolerância a esse grupo de insetos. Com relação aos tratamentos cuja produtividade não diferiu da de 'IAC-18', há seis linhagens e uma cultivar, IAC-15-2, em um intervalo que vai de 1508 a $1361 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Entre essas seis linhagens, IAC 98-4346 e IAC 98-4360 merecem ser avaliadas em outros ambientes, uma vez que sofreram desfolhamento baixo por *A. gemmatalis*.

Ciclo médio. Por estar instalado na mesma área dos experimentos de ciclo precoce e semiprecoce, o de ciclo médio teve infestações de lagartas de intensidade semelhante às desses experimentos, nos dois anos agrícolas. Assim, apenas

em 2003/2004 foram realizadas avaliações de perda de área foliar. Nesse ano agrícola, os desfolhamentos médios devidos à alimentação de lagartas de *A. gemmatalis* ficaram em intervalo de 26,5% a 45,0% (Tabela 4). Os genótipos menos desfolhados foram as linhagens IAC 98-2827, IAC 98-4140, IAC 98-2731, IAC 98-4136, IAC 98-4133, IAC 98-2835 e IAC 98-4126, e a cultivar IAC-26, que diferiram de 'IAC-PL-1'.

Em 2003/2004, de forma similar aos outros dois experimentos, a flutuação de percevejos só atingiu o nível de ação a partir da segunda quinzena de março, quando as plantas encontravam-se no estágio $R_{5,5}$ e mantendo-se em níveis elevados até a colheita (Fig 1). No ano agrícola seguinte, a flutuação desse grupo de pragas apresentou tendência semelhante. A exemplo do experimento de ciclo semiprecoce, a redução significativa da produtividade no segundo ano agrícola (2004/2005) (Tabela 4) poderia ser explicada pelo tempo maior de exposição das plantas a níveis populacionais de percevejos acima do nível de dano. Também para esse experimento, a interação ano-tratamento não foi significativa para o caráter produtividade. Assim, considerando-se a média dos anos, a produtividade variou de $1535 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a $302 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, destacando-se a linhagem IAC 98-4136 como a mais produtiva, enquanto as duas cultivares tidas como padrão, IAC-26 e IAC-PL-1 apresentaram os piores desempenhos. Ainda deve ser ressaltado o comportamento das linhagens IAC 98-4140 e IAC 98-4133, com produtividades acima de $1200 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Com base nas avaliações realizadas (Tabelas 2, 3 e 4), e enfocando-se principalmente a perda de produtividade devido ao ataque dos percevejos pentatomídeos, podem ser selecionadas, dentro de cada grupo de maturação, algumas linhagens para futuros experimentos em condições de campo ou mesmo para hibridações em programas de melhoramento.

Tabela 4 Médias de porcentagem de área foliar cortada (PAFC) por lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (\pm erro padrão) e de produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) (\pm erro padrão) de nove linhagens e duas cultivares de soja de ciclo médio, submetidas à infestação natural de percevejos em campo. Assis, SP, 2003/2004 e 2004/2005.

Cultivar/linhagem	PAFC* (%)		Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	
	2003-2004	2003-2004	2004-2005	Média
IAC 98-4136	28,2 \pm 2,11 b	1753 \pm 86,17	1318 \pm 52,50	1535 \pm 81,33 a
IAC 98-4140	26,5 \pm 2,11 b	1422 \pm 83,04	1038 \pm 79,36	1230 \pm 79,65 b
IAC 98-4133	29,1 \pm 2,01 b	1397 \pm 63,70	1045 \pm 35,28	1221 \pm 63,37 b
IAC 98-4115	34,1 \pm 2,01 ab	1172 \pm 82,24	968 \pm 60,63	1070 \pm 57,55 bc
IAC 98-4126	33,3 \pm 2,11 b	1091 \pm 49,87	946 \pm 26,03	1018 \pm 34,58 cd
IAC 98-2775	34,9 \pm 2,58 ab	1230 \pm 50,27	782 \pm 41,51	1006 \pm 74,35 d
IAC 98-2835	33,3 \pm 2,11 b	1285 \pm 36,22	623 \pm 35,56	954 \pm 102,64 cde
IAC 98-2731	28,2 \pm 2,11 b	1190 \pm 72,98	562 \pm 22,09	876 \pm 101,37 de
IAC 98-2827	26,5 \pm 2,47 b	944 \pm 43,37	693 \pm 55,78	818 \pm 50,64 e
IAC PL-1	45,0 \pm 2,24 a	578 \pm 34,10	138 \pm 10,78	358 \pm 68,49 f
IAC 26	33,2 \pm 2,45 b	432 \pm 37,31	173 \pm 5,58	302 \pm 42,94 f
Média	32,0 \pm 0,51	1136 \pm 6,93 A	753 \pm 19,87 B	944
CV (%)	9.88			9.42

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

*Dados originais. Para análise, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$.

Assim, dentro do germoplasma de ciclo precoce, devem ser consideradas as linhagens IAC 98-4540, IAC 98-4576 e IAC 99-3123, esta última também pouco desfolhada por *A. gemmatalis*; no grupo semiprecoce, IAC 98-4017, IAC 98-2663 e IAC 98-4250, cuja produtividade manteve-se estável nos dois anos; e no grupo médio, IAC 98-4136, a mais produtiva, IAC 98-4140 e IAC 98-4133, todas com baixos desfolhamentos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao primeiro e quinto autores.

Referências

- Bowers G R, Kenty M M, Way M O, Funderburk J E, Strayeb J R (1999) Comparison of three methods for estimating defoliation in soybean breeding programs. *Agron J* 91: 242-247.
- Fehr W R, Caviness C E (1977) Stages of soybean development. AMES, Iowa State University – Cooperative Extension Service, 12p. (Special Report, 80).
- Fugi C G Q, Lourenção A L, Parra J R P (2005) Biology of *Anticarsia gemmatalis* on soybean genotypes with different degrees of resistance to insects. *Sc Agr* 62: 31-35.
- Godoi C R C, Pinheiro J B (2009) Genetic parameters and selection strategies of soybean genotypes resistant to stink bug complex. *Gen Mol Biol* 32: 328-336.
- Hoffmann-Campo C B, Moscardi F, Corrêa-Ferreira, B S, Oliveira L J, Sosa-Gomez D R, Panizzi A R, Corso I C, Gazzoni D L, Oliveira E B (2000) Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, 70p. (Circular Técnica/Embrapa Soja, ISSN 1516-7860, n.º. 30).
- Jensen R L, Newsom L D (1972) Effect of stink-bug-damaged soybean seeds on germination, emergence and yield. *J Econ Entomol* 65: 261-264.
- Kogan M (1989) Plant resistance in soybean insect control. In Conferencia Mundial de Investigación en Soja, 4., Buenos Aires. Actas... Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora SRL 3, p.1519-1525.
- Lourenção A L, Braga N R, Miranda M A C, Reco P C, Fugi C G Q, Pereira J C V N A (2005) Avaliação de danos de insetos e de severidade de oídio em genótipos de soja. *Bragantia* 64: 423-433.
- Lourenção A L, Braga N R, Miranda M A C, Reco P C, Valle G E, Pereira J C V N A (2004) Insect damage and powdery mildew severity in cultivars and lines of soybean. *Sc Agric* 61: 584-592.
- Lourenção A L, Braga N R, Miranda M A C, Valle G E, Pereira J C V N A, Reco P C (2002) Avaliação de danos de percevejos e de desfolhadores em genótipos de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio. *Neotrop Entomol* 31: 623-630.
- Lourenção A L, Miranda M A C (1987) Resistência de soja a insetos: VIII. IAC 78-2318, linhagem com resistência múltipla. *Bragantia* 46: 65-72.
- Lourenção A L, Pereira J C V N A, Miranda M A C, Ambrosano G M B (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.
- McPherson R M, Buss G R (2007) Evaluating lepidopteran defoliation resistance in soybean breeding lines containing the stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) resistance IAC-100 cultivar in their pedigrees. *J Econ Entomol* 100: 962-968.
- McPherson R M, Buss G R, Roberts P M (2007) Assessing stink bug resistance in soybean breeding lines containing genes from germplasm IAC-100. *J Econ Entomol* 100: 1456-1463.
- McPherson R M, Todd J W, Yeargan K V (1994) Stink bugs, p.87-90. In Higley L G, Boethel D J (eds) *Handbook of soybean insect pests*. Entomological Society of America, Lanham. 144p.
- Miranda M A C, Braga N R, Lourenção A L, Miranda F T S, Unêda S H, Ito M F (2003) Descrição, produtividade e estabilidade da cultivar de soja IAC-24, resistente a insetos. *Bragantia* 62: 29-37.
- Miranda M A C, Lourenção A L (2002) Melhoramento genético da soja para resistência a insetos: uma realidade para aumentar a eficiência do controle integrado de pragas e viabilizar a soja orgânica. In Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja, 2., Foz do Iguaçu, Anais, p.52-60.
- Miranda M A C, Rossetto C J, Rossetto D, Braga N R, Mascarenhas H A A, Teixeira J P F, Massariol A (1979) Resistência de soja a *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* em condições de campo. *Bragantia* 38: 181-188.
- Pinheiro J B, Vello N A, Rossetto C J, Zucchi M I (2005) Potential of soybean genotypes as insect resistance sources. *Crop Breed Appl Biotech* 5: 293-300.
- Raij B, Cantarella H, Quaggio J A, Furlani A M C (1997) Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas. Instituto Agronômico - Fundação IAC, Boletim Técnico 100, 285p.
- Rezende J A M, Miranda M A C, Mascarenhas H A A (1980) Comportamento de cultivares de soja em relação à área foliar comida por lagartas das folhas. *Bragantia* 39: 161-165.
- Rossetto C J (1989) Breeding for resistance to stink bugs. In Conferencia Mundial de Investigación en Soja, 4., Buenos Aires, 1989. Actas... Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora SRL 4, p.2046-2060.
- Valle G E, Lourenção A L (2002) Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop Entomol* 31: 285-295.

Received 23/II/09. Accepted 03/VIII/09.
