

EFEITO ASSOCIADO DE CULTIVAR E INSETICIDA NO CONTROLE DE PERCEVEJOS (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) QUE ATACAM A SOJA

Décio L. Gazzoni¹

ABSTRACT

Associated Effect of Host Plant Resistance and Insecticides to Control Stink Bugs (Heteroptera: Pentatomidae) on Soybean

Experiments were conducted at the Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR, during the 1990/1991 soybean season, to evaluate the associated effects of host plant resistance and insecticides to control stink bugs, *Nezara viridula* L., *Piezodorus guildinii* West. and *Euschistus heros* Fab. In the field trial a split-plot design was used, being the cultivars IAC-100 (resistant) and BR-30 (susceptible) the main plots, while combinations of insecticides, rates and presence or absence of sodium chloride were treatments for the sub-plots. Stink bug mortality was evaluated three, six and 13 days after application, and seed yield and quality was evaluated after harvesting. In the laboratory experiment, adults of the southern green stink bug, *N. viridula* were fed with soybean pods collected in the field trial sub-plots, and evaluation of stink bug mortality was made after 24 hours and five days of feeding the bugs with treated pods. Results indicated that no differences in mortality and impact to seed yield and quality were observed when adults prior fed on resistant or susceptible cultivars. When large nymphs were used to evaluate mortality level, the interaction between genetic plant resistance and chemical control was evident. The greatest interaction was observed with low rates of insecticides, achieving higher mortality on IAC-100. No soybean yield difference was observed among insecticide means. Seed quality was greater on the treatments involving the resistant cultivar.

KEY WORDS: Insecta, resistance, pest management, chemical control, sodium chloride.

RESUMO

Durante a safra agrícola de 1990/1991, foram conduzidos dois experimentos no Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo-Londrina-PR), para verificar a interação entre controle químico e resistência genética, expressa pela mortalidade dos percevejos *Nezara viridula* L., *Piezodorus guildinii* West. e *Euschistus heros* Fab. No experimento de campo, foi utilizado o delineamento de parcelas sub-divididas, com as cultivares IAC-100 (resistente) e BR-30

Recebido em 27/10/93. Aceito em 23/02/95.

¹Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, Caixa postal 1061, 86001-970, Londrina, PR.

(suscetível) nas parcelas, e combinações de doses dos inseticidas endosulfan e metilparation, com ou sem adição de sal, nas sub-parcelas. A avaliação da mortalidade foi efetuada três, seis e 13 dias após a aplicação dos tratamentos. No experimento de laboratório, adultos de *N. viridula* foram alimentados com vagens de soja provenientes das sub-parcelas de cada um dos tratamentos do experimento de campo, e a avaliação da mortalidade foi efetuada 24 horas e cinco dias após o início da alimentação dos percevejos com vagens tratadas com inseticidas. Os resultados indicaram que, quando se utilizou adultos não se observou diferenças na mortalidade de insetos e na produtividade e qualidade da soja, devidas à alimentação anterior em cultivar suscetível ou resistente. Com ninfas grandes (3^o-5^o estádios) a interação inseticida com cultivar resistente foi significativa. As maiores interações foram observadas quando doses baixas de inseticidas foram utilizadas, conseguindo-se alta mortalidade na cultivar resistente. Não foram verificadas diferenças de produtividade entre os tratamentos com inseticidas, dentro da mesma cultivar. A cultivar resistente apresentou sempre a melhor qualidade de semente dentro do mesmo tratamento com inseticida.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, resistência de plantas, manejo de pragas, controle químico, cloreto de sódio.

INTRODUÇÃO

A partir dos trabalhos pioneiros de van Duyn (1971), o estudo da resistência da soja a insetos ganhou impulso (Clark *et al.* 1972, Rossetto 1973, Beland & Hatchett 1976, Hatchett *et al.* 1976), e além de programas específicos de identificação de fontes e desenvolvimento de cultivares, foi estudada a integração de resistência genética com outros métodos (Rossetto 1989). O benefício do uso de cultivares resistentes pode ser enfocado sob duas óticas: nas lavouras que são colhidas em primeiro lugar, evita a construção de uma população baixa e dispersa, reduzindo a migração de final de ciclo, ao tempo em que evitaria danos a estas cultivares. Para aquelas colhidas da metade para o final da estação, terá o efeito de reduzir o volume de danos, enquanto uma interação com controle químico permite o uso de doses mais reduzidas, com menor frequência e de produtos mais seletivos a inimigos naturais, permitindo a utilização plena dos conceitos de manejo integrado de pragas.

A resistência genética do hospedeiro a suas pragas integra-se a outros métodos de controle e, eventualmente, permite a utilização de doses menores de inseticidas, ou viabiliza o uso de inseticidas normalmente ineficientes, porém dotados de alguma característica que torna seu uso conveniente. Também é possível a integração de resistência genética com controle biológico (Fernandez *et al.* 1969, Kartoharadjone & Heinrichs 1984). O nível de controle fornecido por um inseticida é influenciado pelo estado fisiológico do inseto, o qual depende do tipo e qualidade do alimento (Berry *et al.* 1980, Wood *et al.* 1981), em especial dos aleloquímicos presentes no hospedeiro. Estudos têm demonstrado que estas substâncias podem induzir ou suprimir enzimas envolvidas com o metabolismo do inseticida no inseto (Brattsten *et al.* 1977, Bell 1978, Kennedy 1984, Yu 1984, 1986). Considerando que cultivares resistentes influenciam a toxicidade de inseticidas para insetos (MacMilliam 1972, Schuster & Anderson 1976, Kea *et al.* 1978, Smith *et al.* 1981, Heinrichs *et al.* 1984), as diferenças no tipo e quantidade de aleloquímicos podem ser ao menos parcialmente responsáveis pela atuação diferencial dos inseticidas.

A interação entre inseticidas e cultivares resistentes, pode apresentar-se sob três formas: ação do inseticida sobre a planta, ação da planta sobre o inseto ou ação independente e aditiva.

Em relação a percevejos fitófagos que atacam soja, a literatura consultada não apresentou registro de estudos sobre a interação resistência genética e inseticidas. Nas condições brasileiras, uma interação desta ordem seria altamente desejável, pela dinâmica populacional destes insetos, que dificulta seu controle, exige aplicações freqüentes de inseticidas em altas doses, e propicia a ocorrência de danos às sementes, por vezes com elevados prejuízos econômicos (Villas Boas *et al.* 1990). Objetivou-se com este estudo verificar a existência de interação entre cultivar, inseticida e sal de cozinha no controle dos principais percevejos que atacam a cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento de Campo. Adotou-se o delineamento experimental de parcelas divididas, com dois tratamentos nas parcelas e nove nas sub-parcelas, repetidos quatro vezes. Nas parcelas foram semeadas uma cultivar resistente (IAC-100) e uma suscetível (BR-30), de ciclos semelhantes. Os tratamentos das sub-parcelas consistiram nos inseticidas endosulfan (dose de 219 e 109g i.a./ha) e paration metílico (doses de 240 e 120g i.a./ha), com e sem adição de 0,5% de NaCl na calda. O inseticida endosulfan foi selecionado por ser o tratamento padrão nos ensaios de controle químico de percevejos efetuados pelo CNPSo (Oliveira *et al.* 1988). O inseticida metilparation foi selecionado por apresentar ação sobre *N. viridula*, sendo ineficiente para as outras espécies principais. As doses utilizadas representam 50 e 25% das doses oficialmente recomendadas (OCEPAR 1990). A combinação dos inseticidas e doses com cloreto de sódio derivou da demonstração por Corso (1990) da possibilidade de redução da dose de inseticidas pela adição deste sal à calda inseticida. Embora houvesse interesse em testar o efeito da adição de sal, o que também poderia redundar em uma interação triplice, optou-se por não conduzir o ensaio em parcelas sub-sub-divididas, para evitar a dispersão dos graus de liberdades em diferentes resíduos, mesmo perdendo-se poder de teste da ação específica do cloreto de sódio. As sub-parcelas mediram 20 x 30m, sendo estas dimensões consideradas as mínimas necessárias para reduzir a movimentação de insetos entre parcelas, mesmo antes da aplicação dos tratamentos. O plantio foi efetuado em 19/11/90, e a aplicação dos tratamentos com inseticidas foi efetuada em 13/3/91, sendo as amostragens de insetos efetuadas após três, seis e 13 dias, através do método do pano, com cinco amostras por sub-parcela. A colheita de grãos ocorreu em 7/4/91, coletando-se quatro metros de quatro linhas no centro de cada sub-parcela, para as determinações de qualidade e produtividade. Para a análise visual das sementes foram pesados 50g de cada sub-parcela, classificadas em três categorias: 1. Sementes boas: sem danos aparentes; 2. Sementes médias: com danos de pequena monta e baixo comprometimento da qualidade do grão; e 3. Semente ruim: danos elevados, com comprometimento da qualidade do grão. Após a separação por categorias, os valores obtidos foram transformados em percentagem. O peso total da parcela foi ajustado para 13% de umidade e convertido em quilogramas por hectare.

Experimento de Laboratório. Foram coletadas 25 posturas de *N. viridula*. As ninfas foram criadas em caixas tipo "gerbox", sendo metade da população alimentada com vagens de soja da cultivar IAC-100 e o restante com BR-30. Ao atingir o quinto estágio, as ninfas separadas em número de cinco por placa de Petri, cada duas placas constituindo-se em uma unidade experimental de um delineamento completamente casualizado, com quatro repetições, respeitando-se a alimentação por cultivar. Os tratamentos constituíram-se nas combinações de parcelas e sub-parcelas do ensaio de campo. Vinte e quatro horas após a aplicação dos

tratamentos no campo, foram coletadas vagens de soja de cada sub-parcela, para servir como alimento aos percevejos, respeitando-se sempre a alimentação anterior, ou seja, insetos criados em IAC-100 continuaram a ser alimentados com esta cultivar, com material proveniente das sub-parcelas de campo, sendo o alimento repostado após 48 horas. As contagens de mortalidade de percevejos foram efetuadas 24 horas e cinco dias após o início da alimentação dos percevejos com as vagens provenientes do ensaio de campo. A análise estatística dos dados obtidos nos experimentos de campo e de laboratório foi efetuada através do pacote estatístico SANEST. Para a separação de médias foi utilizado o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na contagem efetuada após três dias, considerando-se o total da população de percevejos, não se verificou diferença entre as médias de mortalidade de percevejos nas cultivares, enquanto nas avaliações seguintes a mortalidade na cultivar IAC-100 foi 25 e 75% maior que

Tabela 1. Percentagem de mortalidade de percevejos em relação à testemunha, devido aos tratamentos com inseticidas, por data de avaliação (número de dias após a aplicação) e por cultivar, no experimento de campo.

Inseticida	Dose g i.a. /ha	% de Na Cl	3 dias				6 dias				13 dias			
			IAC-100		BR-30		IAC-100		BR-30		IAC-100		BR-30	
			A+N ¹	N	A+N	N	A+N	N	A+N	N	A+N	N	A+N	N
Endosulfan	219	0,5	52bc ²	78ab	60ab	62bc	50bc	63cd	39cd	62cd	40a	45ab	22ab	53a
Endosulfan	219	-	44cd	67bc	43cd	30de	61abc	75bc	50bc	60cd	20ab	48a	18ab	45ab
Endosulfan	109	0,5	30de	41cd	27de	16e	23d	53d	22d	19e	21ab	7c	14ab	0c
Endosulfan	109	-	22e	33d	41cd	22d	37cd	47d	30cd	24e	39a	24d	10bc	0c
Metilparation	240	0,5	77a	89a	80a	78ab	73a	97a	57bc	85ab	19ab	66a	19ab	32b
Metilparation	240	-	82a	89a	70a	71bc	57bc	84ab	52bc	66cd	37a	62a	35a	66a
Metilparation	120	0,5	60ab	78ab	59bc	49c	46cd	81ab	43cd	64cd	0c	45ab	2c	34b
Metilparation	120	-	52bc	89a	47cd	41cd	64a	100a	37cd	57cd	20ab	65a	0c	8c
Média de cultivar			52	71a	53	47b	51	75a	41	54b	25	45a	15	29b
Tratament. baixa efic.				66a		38b		73a		45b		42a		26b
Somente metilparation				86a		60b		91a		68b		60a		35b
Médias Gerais, independentes de fase biológica e de data de amostragem														
				IAC-100		BR-30								
População Total				44		36								
Somente Ninfas				64		41								
Ninfas, trat. baixa efic.				63		37								
Ninfas, trat. com metilparation				80		50								

¹A = Adultos; N = Ninfas

²Tratamentos seguidos pela mesma letra, dentro da mesma data e dentro da mesma forma biológica do inseto (ninfas ou população total), não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

na BR-30, para seis e 13 dias após a aplicação, respectivamente (Tabela 1). A explicação para equivalência de controle na primeira avaliação pode ser encontrada na proporção elevada de adultos (A), cuja população era cerca de 50% superior em relação a das ninfas (N) nesta data (1A:0,7N). Provavelmente, parcela considerável dos adultos proveio de migração de lavouras precoces, que estavam em processo de colheita nas proximidades, e assim, não haveria tempo

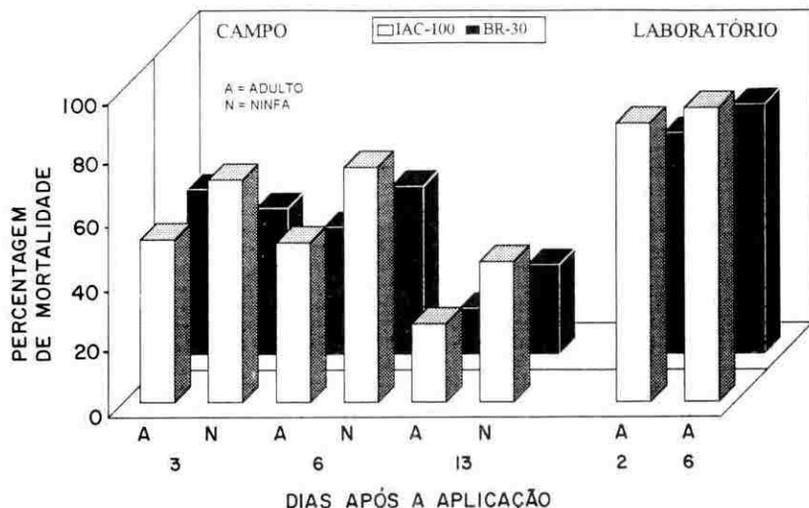


Figura 1. Mortalidade de adultos e ninfas de percevejos: médias de tratamentos por cultivar no experimento de campo, e mortalidade de adultos por cultivar, no experimento de laboratório.

de alimentação suficiente na cultivar resistente para que um possível efeito de nutrição diferenciada se tornasse evidente. Nas datas seguintes, com maior tempo de exposição à cultivar resistente, este efeito tornou-se visível (Figs. 1 e 2).

Supondo-se que as ninfas presentes nas parcelas sejam provenientes de posturas efetuadas sobre a cultivar em estudo, verificou-se o efeito da alimentação diferenciada, pois estas foram mais afetadas pelos inseticidas que o total da população. Já na primeira avaliação (três dias), a mortalidade em IAC-100 foi cerca de 50% superior à verificada em BR-30, diferença esta mantida nas avaliações subseqüentes. Reforça-se esta hipótese pelo exame da Tabela 2, onde verificou-se que, 48 horas após a aplicação, a mortalidade média foi de 89% na 'IAC-100' e de 71% na 'BR-30' no trabalho conduzido em laboratório. A diferença entre os dois resultados é de que, no trabalho de laboratório os percevejos foram alimentados durante todo o ciclo apenas com a cultivar em teste, evidenciando-se qualquer diferença devida à alimentação.

Considerou-se também que o efeito seria mais evidente para aqueles tratamentos que, em condições normais, não ofereceriam um bom controle de percevejos, seja por característica intrínseca do inseticida, ou por dose reduzida (tratamentos 3, 4, 5, 7, 8, 9 da Tabela 1). Pelo exame da Tabela 1, verifica-se que a hipótese revela-se verdadeira, pois a mortalidade de ninfas em 'IAC-100', ocasionada por tratamentos que normalmente teriam baixa eficiência, foi estatisticamente superior à verificada na cultivar suscetível. O mesmo efeito foi encontrado no ensaio de laboratório, conforme pode ser vislumbrado na Tabela 2.

Tabela 2. Percentagem de mortalidade de adultos de percevejos, em relação à testemunha, devida aos tratamentos com inseticidas, por data de avaliação (dias após a aplicação dos tratamentos no campo) e por cultivar, no experimento de laboratório.

Inseticida	Dose g i.a. /ha	% de Na Cl	2 dias		6 dias	
			IAC-100	BR-30	IAC-100	BR-30
Endosulfan	219	0,5	95a ¹	97a	100a	100a
Endosulfan	219	-	90ab	81bc	92ab	95a
Endosulfan	109	0,5	92ab	83bc	95a	88ab
Endosulfan	109	-	88ab	61cd	93ab	70c
Metilparation	240	0,5	92ab	78bc	95a	82bc
Metilparation	240	-	96a	54cd	98a	70c
Metilparation	120	0,5	81bc	78bc	91ab	83bc
Metilparation	120	-	76bc	37d	85ab	48d
Média de cultivar			89a	71b	94a	80b
Trat. com baixa eficiência			87a	65b	92a	76b
Somente metilparation			86a	62b	92a	71b

¹Tratamentos seguidos da mesma letra, dentro da mesma data, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Analogamente, o inseticida metilparation foi incluído no ensaio por sua conhecida baixa eficiência sobre o complexo de percevejos, demonstrando efeito apenas sobre *N. viridula*. Pela

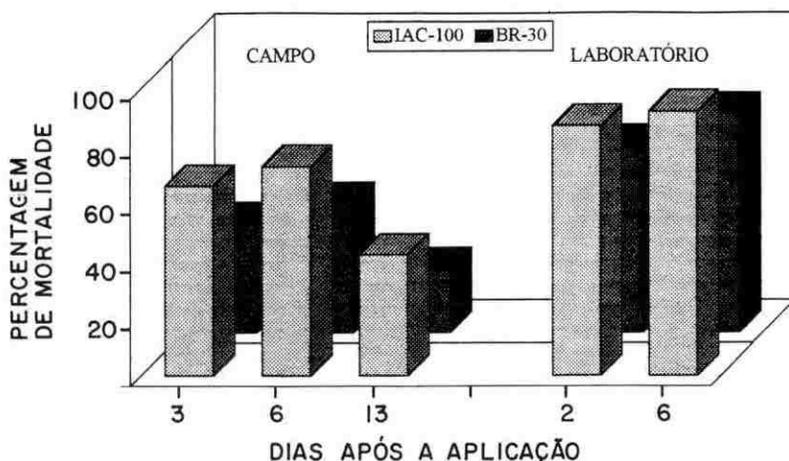


Figura 2. Mortalidade de ninfas de percevejos: médias dos tratamentos de baixa eficiência, por cultivar no experimento de campo e de adultos no experimento de laboratório. Londrina, PR, 1993.

Tabela 1 observa-se que, efetivamente, o controle das ninfas de percevejos não é satisfatório na 'BR-30', porém apresenta mortalidade superior a 80% após três e seis dias, na cultivar IAC-100. A redução do efeito residual do inseticida após 13 dias é característica de derivados estéricos do ácido fosfórico, como é o caso do metilparation, de rápida dissipação no ambiente. Entretanto, nesta data, a mortalidade de percevejos causada pela média dos tratamentos com metilparation, observada em 'IAC-100', foi de 60%, considerada alta quando comparada a resultados obtidos em outros estudos (Oliveira *et al.* 1988) e com os 35% registrados em 'BR-30'.

Embora a mortalidade de percevejos tenha sido superior na 'IAC-100', pela análise dos resultados consolidando-se tratamentos (Tabela 1), visualiza-se com maior clareza as condições sob as quais a interação entre resistência e inseticida se manifesta com maior intensidade, ou seja, quando utilizou-se como indicador ninfas grandes, com maior probabilidade

Tabela 3. Qualidade da semente, expressa por percentagem de semente em cada classe de análise visual, de duas cultivares de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Londrina, PR, 1993.

Inseticida	Dose g i.a. /ha	Na Cl	Sementes Boas		Sementes Médias		Sementes Ruins	
			IAC-100	BR-30	IAC-100	BR-30	IAC-100	BR-30
Testemunha	-	-	68a ¹	63a	19a*	27b	13a*	10a
Endosulfan	219	Com	72a	65b	18a	25b	10a	10a
Endosulfan	219	Sem	73a	64b	17a	26b	10a	10a
Endosulfan	109	Com	76a	60b	18a	30b	6a	10a
Endosulfan	109	Sem	74a	68a	17a	22a	9a	10a
Metilparation	240	Com	74a	64b	15a	25b	11a	11a
Metilparation	240	Sem	70a	58b	22a	31b	8a	11a
Metilparation	120	Com	71a	61b	18a	29b	11a	10a
Metilparation	120	Sem	67a	62b	22a	28b	11a	10a

¹Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem ao nível de probabilidade de 5%, pelo teste de Duncan.

de haverem cumprido seu ciclo em material resistente, e quando o inseticida e/ou dose redundam em baixo nível de eficiência na cultivar suscetível.

Em relação à produtividade, foi verificada diferença exclusivamente devida a cultivar, com produção de 2584 kg/ha para 'BR-30' e 2310 kg/ha para 'IAC-100', indicando que as diferenças nas taxas de mortalidade não redundaram em alterações significativas na produção de soja. Este fato pode ser devido à baixa população de percevejos no período crítico de formação e enchimento de grãos, ou porque o controle não foi efetuado no momento apropriado, por não haver sido este o objetivo do trabalho.

A avaliação do percentual de sementes boas indicou que a cultivar IAC-100 sempre mostrou melhor qualidade de sementes que 'BR-30', embora a diferença entre as duas

cultivares não seja significativa para todos os tratamentos (Tabela 3). Em relação ao percentual de sementes médias, ocorreu o inverso, pois a cultivar BR-30 apresentou valores estatisticamente superiores a 'IAC-100', em relação à sementes ruins, não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos.

Pelos resultados obtidos, conclui-se que existe uma interação entre inseticida e resistência genética para controle de percevejos de soja. Esta reação se acentua com o aumento do tempo de alimentação do inseto sobre a cultivar resistente, e se torna mais evidente quando são utilizadas combinações de inseticidas e doses que são ineficientes, ou possuem baixa eficiência, para insetos alimentando-se de cultivares suscetíveis.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Dr. Carlos J. Rossetto (IAC-Campinas) pela cessão de semente básica da cultivar 'IAC-100', ao Dr. Luiz C. Miranda, Gerente do SPSB-Marialva pela cessão de semente básica da cultivar 'BR-30', ao técnico agrícola Oriverto Tonon pela condução do experimento de campo, e a Décio L. Gazzoni F^o pela produção dos gráficos.

LITERATURA CITADA

- Beland, G.L. & J.H. Hatchett. 1976.** Expression of antibiosis to the bollworm in two soybean genotypes. *J. Econ. Entomol.* 69: 557-560.
- Bell, J.V. 1978.** Development and mortality in bollworm fed resistant and susceptible soybean cultivars treated with *Nomuraea rileyi* or *Bacillus thuringiensis*. *J. Ga. Entomol. Soc.* 13: 50-55.
- Berry, R.E., S.J. Yu & L.C. Terriere. 1980.** Influence of host plants on insecticide metabolism and management of variegated cutworm. *J. Econ. Entomol.* 73: 771-774.
- Brattsten, L.B., C.F. Wilkinson & T. Eisner. 1977.** Herbivore plant interaction: mixed function oxidases and secondary plant substances. *Science* 196: 1349-1352.
- Clark, W.J., F.A. Harris, F.G. Maxwell & E.E. Hartwig. 1972.** Resistance of certain soybean cultivars to the bean leaf beetle, striped blister beetle and bollworm. *J. Econ. Entomol.* 65: 1669-1772.
- Corso, I.C. 1990.** Uso de sal de cozinha na redução de dose de inseticida para controle de percevejos de soja. *Com Téc.* 45, EMBRAPA/CNPSO, 44p.
- Fernandez, A.T., H.M. Graham, M.J. Lukefahr, H.R. Bullock & N.S. Hernandez. 1969.** A field test comparing resistant varieties plus applications of polyhedral virus with insecticides for control of *Heliothis* spp. and other pests of cotton. *J. Econ. Entomol.* 62: 173-177.

- Hatchett, J.H., G.L. Beland & E.E. Hartwig. 1976.** Leaf feeding resistance to bollworm and tobacco budworm in three soybean plant introductions. *Crop Sci.* 16: 227-230.
- Heinrichs, E.A., L.T. Fabellar, R.P. Basilio, W. Th-Cheng & F. Medrano. 1984.** Susceptibility of rice planthoppers *Nilaparvata lugens* and *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae) to insecticides as influenced by level of resistance in the host plant. *Environ. Entomol.* 13: 455-458.
- Kartoharajone, A. & E.A. Heinrichs. 1984.** Populations of brown plant hopper *Nilaparvata lugens* (Stal) (Homoptera: Delphacidae) and its predators on rice varieties with different levels of resistance. *Environ. Entomol.* 13: 359-365.
- Kea, W.C., S.G. Turnipseed & G.R. Carner. 1978.** Influence of resistant soybeans on the susceptibility of lepidopterous pests to insecticides. *J. Econ. Entomol.* 71: 58-60.
- Kennedy, G.G. 1984.** 2-Tridecanone, tomatoes and *Heliothis zea*: Potential incompatibility of plant antibiosis with insecticidal control. *Entomol. Exp. Appl.* 35: 305-311.
- McMilliam, W.W., B.R. Wieseman, N.W. Widston & E.A. Harrell. 1972.** Resistant sweet corn hybrid plus insecticide to reduce losses from corn earworms. *J. Econ. Entomol.* 65: 229-231.
- OCEPAR. 1990.** Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná - 1989/1990. OCEPAR, Boletim Técnico, 31; EMBRAPA/CNPSo, Documentos, 53,124p.
- Oliveira, E.B. de, D.L. Gazzoni, I.C. Corso, G.L. Villas Bôas & C.B. Hoffman-Campo. 1990.** Pesquisa com inseticidas em soja: sumário dos resultados alcançados entre 1975 e 1987. CNPSo/EMBRAPA, Documentos 30, 260p.
- Rossetto, C.J. 1973.** Resistência de plantas a insetos. Tese de doutorado, ESALQ/USP, 111p.
- Rossetto, C.J., O. Tisselli Fº, L.F. Razzera, P.G. Gallo, N.J. Pedro Jr., M.D.P. Camargo, T. Igue & J.P.F. Teixeira. 1989.** Integration of resistant cultivar and date of planting for cultivation of soybeans with reduced use of insecticide. p. 1592-1597. In A.J. Pascole (ed.), *Proc. World Research Soybean Conference, IV, Buenos Aires, Vol. 3, 1605p.*
- Schuster, M.F. & R.E. Anderson. 1976.** Insecticidal efficacy on insect resistant cotton. *J. Econ. Entomol.* 69: 691-692.
- Van Duyn, J.W. 1971.** Investigations concerning host plant resistance to the mexican bean beetle *Epilachna varivestis* Mulsant in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill. Ph.D. thesis, Clemson University, 232p.
- Villas Bôas, G.L., D.L. Gazzoni, M.C.N. de Oliveira, A.C. Roessing, J.B. França Neto & A.A. Henning. 1990.** Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento

e seus componentes, características agronômicas e qualidade de sementes de soja. Bol. Pesq., 1, CNPSo/EMBRAPA, 43p.

Wood, K.A., B.H. Wilson & J.B. Graves. 1981. Influence of host plant on the susceptibility of the fall armyworm to insecticides. J. Econ. Entomol. 74: 96-98.

Yu, S.J. 1984. Interactions of allelochemicals with detoxication enzymes of insecticides susceptible and resistant fall armyworms. Pestic. Biochem. Physiol. 22: 60-68.

Yu, S.J. 1986. Consequences of induction of foreign compound metabolizing enzymes in insects, p. 153-174. In L.B. Brattsten & S. Ahmad (eds.), Molecular aspects of insect plant associations. Plenum Press, New York.
