

INFLUÊNCIA DE CINCO CULTIVARES DE SOJA NO CONSUMO, DESENVOLVIMENTO, FECUNDIDADE E FERTILIDADE DE *ANTICARSIA GEMMATALIS*¹

GABRIELA E. LESCHE MARQUES² e ELIO CORSEUIL³

RESUMO - O presente trabalho foi conduzido em condições de laboratório, à temperatura de $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo de 15 horas e umidade de $70 \pm 10\%$, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, da EMBRAPA, localizado no município de Passo Fundo, RS, durante 1980/81. Teve como objetivo avaliar o efeito das cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) 'Paraná', 'Cobb', 'BR 1', 'BR 3' e 'BR 4', durante o período vegetativo tardio das plantas, no consumo, desenvolvimento, fecundidade e fertilidade de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818). Constatou-se a influência do sexo no consumo e na duração total das fases imaturas. Observaram-se também efeitos significativos das cultivares no consumo e eficiência de conversão do alimento ingerido pelas lagartas, na duração total das fases imaturas, na taxa de fertilidade e potencial biótico. Ficou evidenciada a maior resistência da 'Cobb' e menor da 'BR 3' e 'BR 4' à lagarta-da-soja.

Termos para indexação: lagarta-da-soja, consumo foliar, potencial biótico.

INFLUENCE OF FIVE SOYBEAN CULTIVARS ON THE CONSUMPTION, DEVELOPMENT AND FERTILITY OF *ANTICARSIA GEMMATALIS*

ABSTRACT - The present work was conducted during 1980/81 at the Centro Nacional de Pesquisa de Trigo of EMBRAPA, located in Passo Fundo, RS, Brazil, under laboratory conditions with a temperature of $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, photoperiod of 14 hours, and moisture of $70 \pm 10\%$. Its objective was to evaluate the effect of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars Paraná, Cobb, BR 1, BR 3 and BR 4 during the late vegetative stage of plants, on the leaf consumption, development, fecundity and fertility of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818). The influence of sex on the leaf consumption, and on the total duration of immature stages was verified. Significant effects of cultivars were observed on leaf consumption, efficiency of ingested food conversion by the caterpillars, duration of imature stages, fertility rate, and biotic potential. The greatest resistance of 'Cobb' and lower resistance of 'BR 3' and 'BR 4' was evidenced.

Index terms: velvetbean caterpillar, leaf consumption, biotic potencial.

INTRODUÇÃO

O Brasil, maior produtor de soja da América Latina, ocupa o terceiro lugar em âmbito mundial (Soybeans 1978), pois, apesar do aumento expressivo do número de lavouras com essa leguminosa, comparativamente, a produtividade ainda é considerada baixa.

Como conseqüência do incremento de área, os problemas inerentes tendem a se agravar, sobressaindo os de ordem fitossanitária, como, por exemplo, a cultura ficar sujeita ao ataque de mui-

tas espécies de insetos, destacando-se *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818) (*Lepidoptera, Noctuidae*), o principal desfolhador da soja.

Embora existam na literatura vários trabalhos referentes à sua biologia, consumo foliar, inimigos naturais, plantas hospedeiras e necessidades edafoclimáticas, informações comparativas do comportamento da espécie em diferentes cultivares são praticamente inexistentes.

Boldt et al. (1975) verificaram que, durante toda a fase larval, *A. gemmatalis* consumiu 84 cm^2 de área foliar, da cultivar de soja Clark 63. Reid (1975) constatou que o consumo da espécie variava com a idade do inseto e dependia da temperatura ambiente. Nickle (1977) observou que, a $26,7^{\circ}\text{C}$, em amendoim, o consumo da lagarta, durante a fase larval, foi de 2,22 g de tecido foliar.

Hammond et al. (1979) verificaram que o consumo da lagarta de *Plathypena scabra* F. em soja, nas condições de campo, foi apenas de $53,8 \text{ cm}^2$

¹ Aceito para publicação em 13 de janeiro de 1984.
Parte da Dissertação do primeiro autor.

² Eng^a - Agr^a, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT, BR 285, km 174, Caixa Postal 569, CEP 99100 Passo Fundo, RS.

³ Eng^o - Agr^o, Prof.-Titular - Dep. de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRS, Caixa Postal 776, CEP 90000 Porto Alegre, RS.

e, em condições controladas, de 116,9 cm² de área foliar, enquanto que a capacidade de conversão do alimento ingerido (ECI) foi superior para os insetos criados em campo, ao que atribuem a existência de possíveis diferenças nutricionais. Os mesmos autores constataram que os machos independente das condições de ambiente sempre consumiram mais que as fêmeas, resultando num maior peso de pupa.

Moscardi (1979) observou que o consumo de *A. gemmatalis* diminuiu à medida que os processos fenológicos da planta aumentaram e que ocorreu uma variação substancial na fecundidade em função de temperatura, situando entre 23,9 a 29,4°C a faixa favorável para oviposição. Segundo Oliveira (1981), o mecanismo de resistência das plantas está relacionado com o estágio fenológico da soja.

Silva (1981) observou, na cultivar de soja Bossier, que *A. gemmatalis* ingeriu, a 30°C, apenas 56,99 cm² de área foliar, o que correspondeu à metade do consumo verificado pela espécie a 20°C.

A utilização de plantas resistentes ou tolerantes aos insetos nocivos representa um grande potencial a ser desenvolvido. Sua integração a programas de manejo de pragas forneceria um controle de pragas mais eficiente e de maior duração (Turnipseed & Kogan 1976).

Com o objetivo de fornecer subsídios ao manejo de pragas, estudou-se a influência de cinco cultivares de soja no consumo, desenvolvimento, fecundidade e fertilidade de *A. gemmatalis*, de forma a serem detectadas possíveis diferenças quanto ao grau de resistência destas cultivares a esta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios laboratoriais foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, no ano agrícola de 1980/81, à temperatura de 29 ± 2,5°C, umidade de 70 ± 10% e fotoperíodo de 14 horas. Dentre as cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul, foram escolhidas cinco que apresentam ótimas características agrônomicas, a seguir especificadas, com seus respectivos grupos de maturação e cor da pubescência: 'Paraná' (precoce, cinza), 'Cobb' (tardia, cinza), 'BR 1' (semitardia, marrom), 'BR 3' (semitardia, cinza) e 'BR 4' (média, cinza).

Na área destinada à semeadura realizou-se uma aduba-

ção de manutenção, na ordem de 300 kg/ha, da fórmula 4-28-20 (NPK), e aplicação dos herbicidas pré-emergentes Trifluralin mais Metribuzin, na razão de 645 e 350 g/ha. Nenhum outro produto químico foi aplicado, evitando-se qualquer efeito residual que pudesse eventualmente influir no consumo normal das lagartas. Utilizaram-se, para cada cultivar, oito linhas de 10 m de comprimento, espaçadas por 0,60 m, e uma densidade de 24 sementes aptas por metro.

Inicialmente, o ensaio, completamente casualizado, foi constituído por 50 lagartas individualizadas em placas-de-petri, para cada cultivar, sendo depois, na fase de pupa, separadas de acordo com o sexo, arranjando-se os dados como um experimento fatorial 5 x 2 e número variável de repetições.

Os folíolos das cinco cultivares de soja, no estágio vegetativo tardio das plantas, foram retirados, diariamente, do terço superior e levados para o laboratório. Após a pesagem em balança "Metler" (0,01 g de precisão), foram mantidos em placas-de-petri (10 cm x 2,5 cm), com o fundo revestido de papel-filtro umedecido, para conservar a turgidez do tecido foliar. O material assim preparado recebeu uma lagarta após o terceiro dia de desenvolvimento, renovando-se o alimento diariamente. Com base nos resultados de Moscardi (1979) e Oliveira (1981), iniciaram-se as observações relativas ao consumo diário de peso fresco, somente no quarto dia após a eclosão das lagartas, estimando-se o valor inicial em função do percentual médio do consumo nos três primeiros dias, conforme a literatura consultada.

Para cada cultivar usaram-se dez folíolos suplementares, individualizados em placas-de-petri, para determinar a perda de umidade e estabelecer os fatores de correção, visando melhor estimar o consumo real de cada indivíduo.

O peso fresco dos folíolos parcialmente ingeridos e dos folíolos suplementares foi registrado diariamente, logo após a reposição de folíolos nas placas. O consumo foi estimado pelas diferenças entre os pesos iniciais e finais, corrigidos em função dos fatores da perda de umidade sofrida pelos folíolos suplementares, os quais variaram com a cultivar e com o dia.

Paralelamente, realizaram-se observações relativas ao desenvolvimento larval e pupal de cada indivíduo, estimando-se também a eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) pelas lagartas.

O desfolhamento nas cultivares foi estimado através do valor percentual entre a média de consumo corrigido por lagarta e média do peso total dos folíolos de uma planta, o qual foi obtido através da pesagem de 30 plantas de cada cultivar. Em função do maior desfolhamento observado na cultivar BR 4, à qual foi arbitrado o valor unitário, foram determinados índices comparativos para as demais cultivares.

O potencial biótico foi avaliado através da capacidade de reprodução da espécie nas diferentes cultivares e dos

fatores do ambiente que atuaram contra o desenvolvimento normal, representados pelas taxas de mortalidade das larvas, das pupas de fêmeas e pelo número de ovos infecundos, calculado pela fórmula referida por Silveira Neto et al. (1976).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas em função do teste de amplitude múltipla de Duncan (0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de consumo total corrigido e duração das fases imaturas, obtidos no estágio vegetativo tardio das plantas, mostraram significância estatística tanto para cultivares como para sexo, enquanto que os resultados de ECI mostraram significância estatística apenas para cultivares. Os correspondentes agrupamentos das médias, através do teste de Duncan (0,05), encontram-se na Tabela 1.

As médias de consumo total corrigido por lagarta permitiram verificar que, na cultivar BR 4, a quantidade de alimento ingerido foi superior 11,46; 16,85; 17,26 e 28,18% da observada nas cultivares BR 3, Paraná, BR 1 e Cobb, respectivamente. Os dados assemelham-se aos de Nickle (1977) e Moscardi (1979) com *A. gemmatalis*.

TABELA 1. Médias de consumo total corrigido de folíolos, eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) e duração das fases imaturas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818) em função de cinco cultivares de soja e do sexo, no período vegetativo tardio das plantas, em laboratório, sob condições de temperatura de $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, umidade de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1980/81.

Cultivares	Consumo (cg)	ECI	Duração (dias)
BR 4	201,1 a	17,4 c	24,3 a
BR 3	178,0 b	18,0 c	22,9 c
BR 1	167,2 b	20,4 bc	23,7 b
Paraná	166,4 b	19,4 b	24,7 a
Cobb	143,2 c	24,7 a	24,4 a
Sexo			
Machos	178,4 a	-	25,4 a
Fêmeas	164,0 b	-	23,6 b
CV.	18,4	19,4	10,9

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (0,05).

Os machos, independente da dieta fornecida, consumiram significativamente mais que as fêmeas, assemelhando-se aos resultados de Hammond et al. (1979) com *P. scabra*.

Os valores obtidos para a ECI demonstraram que as lagartas responderam diferentemente às dietas fornecidas. Foi maior na cultivar Cobb, na qual se observou o menor consumo de tecido foliar, diferindo significativamente das demais. O inverso ocorreu com as lagartas mantidas nas cultivares BR 4, BR 3 e BR 1, nas quais a ECI foi estatisticamente inferior, sendo que a última se encontra em confundimento com a 'Paraná', concordando com os resultados de Hammond et al. (1979) e assemelhando-se, a variação observada em função da dieta fornecida, com a obtida por Silva (1981).

Os resultados indicam que as cultivares influíram significativamente sobre a duração da fase larval e pupal. O maior período foi observado para as lagartas criadas na cultivar Paraná, diferindo significativamente da 'BR 1' e 'BR 3', sendo a primeira estatisticamente superior à segunda. Comparando-se os resultados com os de Moscardi (1979) e Silva (1981), verificou-se que houve uma redução no período de desenvolvimento de *A. gemmatalis*, o que, provavelmente, se deve à utilização de diferentes dietas e temperaturas.

As médias de duração da fase larval e pupal evidenciam que, para os machos, foram significativamente superiores às das fêmeas, o que pode ser atribuído ao maior consumo registrado para aqueles. Os dados concordam com os de Oliveira (1981).

Na Tabela 2, encontram-se as médias de pesos dos folíolos de uma planta, as quais diferem entre cultivares, entre os diferentes níveis de desfolhamento causados por uma lagarta em uma planta de cada cultivar e entre os índices comparativos para determinar populações de lagartas. O maior desfolhamento ocorreu na cultivar BR 4 e o menor na 'Cobb'. Ao primeiro, foi atribuído o valor unitário para o índice comparativo, resultando, para o segundo, o maior índice comparativo de populações.

O programa de manejo de pragas da soja preconiza a utilização de um nível de ação de 40 lagartas

TABELA 2. Médias de peso dos folíolos de uma planta, níveis de desfolhamento e índices comparativos, nas cinco cultivares de soja, no período vegetativo tardio, para *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818) em laboratório, sob condições de temperatura de $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, umidade de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas. CNPT - EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1980/81.

Cultivares	Peso das plantas (cg)	Desfolhamento (%) (1 lag./planta)	Índice comparativo
Cobb	2.585,0	5,5	1,54
BR 4	2.356,3	8,6	1,00
BR 1	2.280,3	7,3	1,17
BR 3	2.203,0	8,1	1,05
Paraná	1.980,0	8,4	1,02

maiores que 1,5 cm/2 m para que o controle químico seja econômico e racional. Conferindo-se este nível para os insetos criados na 'BR 4', seriam necessárias, respectivamente, 61,8; 46,9; 42,1 e 40,7 lagartas para causar o mesmo nível de desfolhamento nas cultivares Cobb, BR 1, BR 3 e Paraná.

Os agrupamentos das médias para o número de ovos e ovos viáveis por fêmea e taxa de viabilidade encontram-se na Tabela 3, na qual são comparadas entre cultivares, pelo teste de Duncan (0,05). Os resultados indicam que as fêmeas oriundas de lagartas criadas nas cultivares BR 3 e BR 4 foram as mais fecundas, diferindo estatisticamente das demais, sendo superiores 68,2 e 67,8%, respectivamente, à menor observada na 'Cobb'. Os dados diferiram de Moscardi (1979) e Oliveira (1981) que registraram uma maior capacidade de postura para a espécie, o que, provavelmente, deve-se à baixa umidade em que foram mantidas as mariposas no presente trabalho.

Quanto à viabilidade dos ovos, nas cultivares BR 3 e BR 4, também ocorreram os maiores números de ovos férteis, diferindo significativamente das demais cultivares. A 'Cobb' evidenciou o seu efeito adverso na menor eclosão das lagartas, sendo estatisticamente inferior às demais, enquanto que as cultivares Paraná e BR 1 apresentaram valores intermediários, sendo a primeira significativamente superior à segunda (Tabela 3).

Por outro lado, a maior taxa de viabilidade foi observada na cultivar Paraná e a menor na 'BR 4' e 'BR 3', sendo a primeira levemente superior à

TABELA 3. Números médios de ovos postos e férteis por fêmea e percentual médio de viabilidade destes ovos, decorrentes da criação das lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818), em cinco cultivares de soja, no período vegetativo tardio das plantas, em laboratório, sob condições de temperatura de $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, umidade de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1980/81.

Cultivares	Ovos postos/fêmea	Ovos férteis/fêmea	Média de (%) viabilidade
BR 3	406,6 a	315,6 a	76,8 cd
BR 4	402,5 a	308,5 a	76,7 d
Paraná	267,0 b	259,2 b	97,0 a
BR 1	201,2 c	192,0 c	95,2 b
Cobb	129,3 d	99,0 d	77,0 c
CV.	9,48	11,09	6,20

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan (0,05).

segunda, diferindo ambas das demais cultivares. Os índices de fertilidade verificados nas cultivares foram superiores aos registrados por Moscardi (1979) e Oliveira (1981), o que pode ser atribuído às diferentes dietas utilizadas.

A Tabela 4 mostra que a mortalidade larval não foi muito expressiva, variando de 0% na 'BR 1' para 6% nas cultivares Paraná e Cobb. A mortalidade no estágio de pupa foi superior à verificada na fase larval, sendo a maior na cultivar Paraná e a menor na 'BR 3'. Os dados sugerem que, nesta fase de desenvolvimento, as cultivares exercem pouca influência sobre as lagartas. A baixa mortalidade larval obtida assemelha-se à de Oliveira (1981) e Silva (1981).

Na Tabela 4, encontra-se evidenciada uma variação substancial no potencial biótico da espécie em relação às cinco cultivares de soja. A população esperada na segunda geração, oriunda de uma lagarta, seria de 148 indivíduos para a cultivar BR 3 e de 144,2 para 'BR 4', evidenciando que as cultivares foram favoráveis ao desenvolvimento da espécie. Por outro lado, na cultivar Cobb, a população observada foi de apenas 44,3 o que evidencia seu efeito adverso, configurando-a, assim, como a cultivar mais resistente ao ataque de *A. gemmatalis*.

TABELA 4. Taxas de mortalidade das larvas, pupas e de ovos, potencial biótico de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818), criada em cinco cultivares de soja, no período vegetativo tardio das plantas, em laboratório, sob condições de temperatura de $29 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$, umidade de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1980/81.

Cultivares	Porcentagem de mortalidade			Potencial biótico ¹
	Larvas	Pupas	Ovos	
BR 3	2,0	4,1	23,2	148,0
BR 4	2,0	4,5	23,3	144,2
Paraná	6,0	13,0	3,0	105,9
BR 1	0,0	10,7	4,9	85,6
Cobb	6,0	4,5	21,9	44,3

¹ População esperada na segunda geração, a partir de um indivíduo.

CONCLUSÕES

1. O menor consumo foliar que ocasionou um reduzido número de ovos por fêmea e uma alta taxa de mortalidade dos ovos, evidenciou a maior resistência da cultivar Cobb a *Anticarsia gemmatalis*.

2. As lagartas alimentadas com a cultivar Cobb apresentaram maior eficiência de conversão do ingerido (ECI) que as demais.

3. As lagartas, cuja dieta alimentar foi a cultivar BR 3, apresentaram menor duração da fase larval e pupal.

4. A cultivar Cobb apresentou o maior valor no índice comparativo de populações de lagartas, enquanto que 'BR 4', o menor.

5. As lagartas que originaram machos apresentaram maior consumo foliar e maior período de duração das fases imaturas.

REFERÊNCIAS

- BOLDT, P.E.; BIEVER, K.D. & IGNOFFO, C.M. Lepidopteran pests of soybeans: Consumption of soybean foliage and pods and development time. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 68:480-2, 1975.
- HAMMOND, R.B.; PEDIGO, L.P. & POSTON, F.L. Green cloverworm leaf consumption on greenhouse and field soybean leaves and development of leaf-consumption model. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 72(5):714-7, 1979.
- MOSCARDI, F. Effect of soybean crop phenology on development leaf consumption and oviposition of *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Gainesville, Flórida, Univ. of Flórida, 1979. 138p. Tese Doutorado.
- NICKLE, D.A. The peanut agroecosystem in central Flórida; economic threshold for defoliation noctuids (*Lepidoptera; Noctuidae*) associated parasites, hyperparasitism of Apanteles complex (*Hymenoptera; Braconidae*). Gainesville, Flórida, Univ. of Flórida, 1977. 131p. Tese Doutorado.
- OLIVEIRA, E.B. Effect of resistance and susceptible soybean genotypes at different phenological stages on development, leaf consumption and oviposition of *Anticarsia gemmatalis* Hübner. Gainesville, Flórida, Univ. of Flórida, 1981. 162p. Tese Mestrado.
- REID, J.C. Larval development and consumption of soybean foliage by the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (*Lepidoptera; Noctuidae*) in the laboratory. Gainesville, Flórida, Univ. of Flórida, 1975. 118p. Tese Doutorado.
- SILVA, R.F.P. Aspectos biológicos e nutrição de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (1818) (*Lepidoptera; Noctuidae*) em meios natural e artificial e influência da temperatura e fotoperíodo no seu desenvolvimento. Piracicaba, SP, USP - ESALQ, 1981. 130p. Tese Doutorado.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBER, D. & VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 419p. 1976.
- SOYBEANS; Table 28. *FAO Prod. Yearb.*, 32:126, 1978.
- TURNIPSEED, S.G. & KOGAN, M. Soybean Entomology. *Annu. Rev. Entomol.*, Califórnia, 21:247-82, 1976.