

Aspectos biológicos e nutricionais de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja, amendoim e dieta artificial

S. A. DE BORTOLI, H. O. S. DÓRIA, N. M. M. S. ALBERGARIA, A. T. MURATA, H. V. VESCOVE

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV-UNESP, e teve como objetivo estudar os aspectos biológicos e nutricionais de lagartas de soja, em diferentes genótipos de soja (Foscarim e IAC-17), um genótipo de amendoim (Tatu) e em dieta artificial. Para aspectos biológicos foram utilizadas 20 repetições, onde avaliou-se duração de cada instar, viabilidade da fase larval e pupal, peso e duração da fase de pupa e razão sexual. Também foram avaliados: consumo, ganho de peso de fezes e duração do período de alimentação, para posterior determinação dos parâmetros nutricionais. Os resultados obtidos foram: o amendoim prolongou o período larval, as lagartas obtiveram maior ganho de peso no genótipo de soja Foscarim; todos os substratos testados influenciaram o desempenho biológico das lagartas de *A. gemmatalis*, sendo a dieta artificial, seguida pelos genótipos de soja, os mais adequados; o amendoim foi o pior substrato alimentar para as lagartas.

S. A. DE BORTOLI, N. M. M. S. ALBERGARIA. Dept. de Fitossanidade, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: bortoli@fcav.unesp.br

H. O. S. DÓRIA. Dept. de Biologia, Fac. Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Univ. de São Paulo, Av. dos Bandeirantes, 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: hosd75@terra.com.br

A. T. MURATA, H. V. VESCOVE. Aluno Dept. de Fitossanidade - FCAV-UNESP - Jaboticabal, SP, Brasil.

Palavras chave: Preferência alimentar, *Anticarsia gemmatalis*, Fitoalexina, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma leguminosa de alto valor nutricional, rica em óleo e proteínas, sendo uma fonte importante de divisas para vários países, inclusive o Brasil (CENTURION & CENTURION, 1998). A produção de soja no Brasil está em torno de 56 milhões de toneladas, com área plantada de aproximadamente 19 milhões de hectares, sendo o segundo maior país produtor, consumidor e exportador de soja, perdendo

somente para os Estados Unidos (AGRIANUAL, 2004).

Os genótipos de soja Foscarin e BR-37 são indicados para as regiões centrais do Brasil, sendo o Foscarin indicado para solos de baixa fertilidade, em áreas de renovação canavieira, sendo de ciclo de maturação precoce, enquanto o BR-37 de ciclo semiprecoce (EMBRAPA, 1999).

Assim como a soja, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) também é uma oleaginosa da família Fabaceae e originária das regiões

subtropicais da América Latina. É cultivado em todo o mundo, devido dentre outros fatores, ao seu alto teor de óleo e proteínas, largamente utilizado na alimentação humana e animal. Atualmente, o amendoim é plantado em larga escala na China, África, EUA e alguns países na América Latina, dentre eles o Brasil. Na região de Ribeirão Preto – SP, este cultivo é utilizado em áreas de renovação de cana-de-açúcar, pois as plantas de amendoim, além de fixarem o nitrogênio no solo, fornecem também bons lucros na comercialização do produto colhido. Pode-se destacar também a importância social da cultura, onde predomina o arrendamento e a utilização de mão de obra volante na colheita (MARCELINO, 1996).

Estas duas oleaginosas apresentam potencial para aumentar a produtividade, mas seus cultivos são afetados por diversos fatores; dentre os mais importantes cita-se a ação dos insetos-praga. Dentre eles, a lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), que é o principal agente desfolhador da soja, vem se constituindo atualmente uma importante praga na cultura do amendoim. De acordo com PANIZZI (1990), a lagarta da soja é considerada a principal praga desfolhadora no hemisfério ocidental.

O presente trabalho teve por objetivo estudar os aspectos biológicos e nutricionais de lagartas de soja, nos genótipos de soja Foscarim e IAC-17, no genótipo de amendoim Tatu, comparando-as com dieta artificial.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em câmaras climatizada com umidade relativa de $70 \pm 10\%$, fotofase de 14 horas e temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. A dieta artificial utilizada para as lagartas foi aquela descrita por HOFFMANN-CAMPO *et al.* (1994); as sementes de soja e de amendoim utilizadas nos experimentos foram obtidas junto ao Departamento de Produção Vegetal da FCAV-UNESP. As sementes foram semeadas em

vasos com capacidade para 20 kg, dentro de casa de vegetação. Após 45 dias da germinação das plantas iniciaram-se os ensaios. Para isso foram utilizadas placas de Petri forradas com papel filtro e umedecidas com água destilada; com auxílio de um pincel foi transferida da criação de estoque, uma lagarta recém eclodida por placa. As folhas foram coletadas no terço superior das plantas, lavadas com água destilada e cortadas em círculos de 2cm de diâmetro. Foi fornecida quantidade suficiente de folhas para não faltar alimento, sendo as sobras substituídas diariamente. As avaliações foram realizadas diariamente, sendo avaliados os seguintes parâmetros: período larval, viabilidade larval, período pupal, viabilidade pupal e razão sexual. Também foram avaliados: consumo, ganho de peso, peso das fezes e duração do período de alimentação de lagartas de 4º e 5º instar (somados) para posterior determinação dos parâmetros nutricionais.

O delineamento empregado foi inteiramente casualizado. Para avaliação dos parâmetros biológicos foram utilizados 4 tratamentos e 20 repetições, sendo cada repetição constituída de uma lagarta de 1º instar. Já para avaliação dos índices nutricionais os tratamentos foram realizados com 10 repetições de lagartas de 4º e 5º instar (somados). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar-se a Tabela 1, observa-se que nos dois primeiros instares, ocorreu um alongamento no período para lagartas alimentadas com folhas de amendoim, diferindo estatisticamente da dieta artificial. No terceiro instar ocorreu um maior período em lagartas alimentadas com soja genótipo IAC-17 diferindo da dieta artificial. Nos demais instares, não houve diferenças entre os tratamentos. Os valores observados nos diferentes instares estão dentro das amplitudes encontradas por MOSCARDI (1979).

Tabela 1. Duração média de cada ínstar (dias) de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* nos diferentes substratos.

Substratos	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	4º ínstar	5º ínstar	6º ínstar
Soja - Foscarim	2,60±0,35 ab	2,35±0,49 b	2,30±0,47 c	2,15±0,37 a	2,25±0,47 a	1,95±0,39 a
Soja -IAC-17	2,65±0,49 ab	2,20±0,41 b	2,95±0,69 a	2,45±0,60 a	2,20± 0,41 a	1,90±0,31 a
Amendoim -Tatu	2,75±0,44 a	3,20±0,70 a	2,80±0,52 ab	2,30±0,37 a	2,35±0,49 a	1,80±0,48 a
Dieta Artificial	2,40±0,35 b	2,20±0,47 b	2,45±0,69 bc	2,10±0,31 a	2,05±0,22 a	2,05±0,22 a
CV(%)	15,85	21,00	22,83	20,07	18,29	17,78

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 verifica-se que a duração da fase larval foi maior nas lagartas que se alimentaram de folhas de amendoim, quando comparada com a dieta artificial (testemunha) e soja Foscarim. Os valores médios encontrados neste trabalho foram bem próximos aos apresentados por SALVADORI & CORSEIUL (1982) que foram de 13 dias.

Quanto aos valores obtidos para a duração da fase pupal (Tabela 2), pode-se observar que as lagartas alimentadas com dieta artificial necessitaram de um período menor para completar a fase, sendo os demais tratamentos semelhantes entre si. Em relação ao peso pupal, nota-se também na Tabela 2, que lagartas alimentadas com folhas de soja do genótipo Foscarim, com dieta artificial e com folhas de amendoim, não diferiram estatisticamente entre si, resultados estes semelhantes aos encontrados em soja por LOURENÇÃO *et al.* (1996).

Levando-se em conta os parâmetros peso e duração do período pupal, pode-se dizer que o genótipo de soja IAC-17 foi o pior substrato para o inseto, pois levou a for-

mação de pupas menores e a um período pupal mais longo.

As larvas que se alimentaram de folhas tiveram uma viabilidade larval bem maior do que aquelas alimentadas em dieta artificial (Figura 1), dados semelhantes a estes foram encontrados por HEINECK & CORSEIUL (1991). Com relação ao período pupal, observou-se que a soja genótipo IAC-17 apresentou a menor taxa de viabilidade, em relação as demais (Figura 2), resultados estes que se aproximam dos citados por CASTIGLIONI & VENDRAMIM (1996).

Na Figura 3 pode-se observar os valores obtidos para a razão sexual, verificando-se que as lagartas que se alimentaram das folhas apresentaram uma razão sexual maior que as que se alimentaram em dieta artificial, obtendo-se dessa forma um maior número de fêmeas.

Em relação ao ganho de peso (Tabela 3), apesar do consumo não apresentar diferenças significativas nos tratamentos, o ganho de peso foi significativamente maior para lagartas alimentadas com folhas de soja do genótipo

Tabela 2. Duração da fase larval e pupal e peso médio de pupas de *Anticarsia gemmatilis* cujas lagartas foram alimentadas com os substratos.

Substratos	Fase larval (dias)	Fase de Pupa	
		Duração (dias)	Peso (mg)
Soja - Foscarim	13,6±1,01 bc	9,22±1,40 a	249,10±41,15 a
Soja -IAC-17	14,35±0,93 ab	9,24±0,78 a	195,10±50,67 b
Amendoim -Tatu	15,20±0,99 a	9,01±1,14 a	222,30±23,36 ab
Dieta Artificial	13,35±1,21 c	8,35±1,35 b	234,30±29,73 ab
CV (%)	15,2	14,26	16,97

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

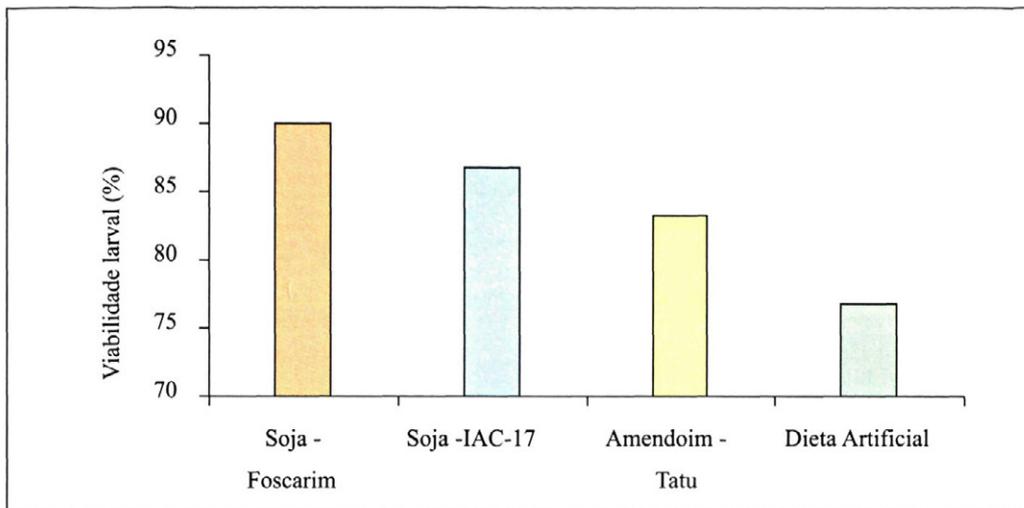


Figura 1. Viabilidade larval (%) de *Anticarsia gemmatilis*, alimentada com folhas de soja, amendoim e dieta artificial.

Tabela 3. Consumo e ganho de peso de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* alimentadas nos diferentes substratos.

Substratos	Consumo (mg)	Ganho de peso (mg)
Soja - Foscarim	491,7±63,46 a	65,2±13,31 a
Soja - IAC-17	457,5±62,05 a	56,9±5,74 ab
Amendoim -Tatu	500,6±68,18 a	63,5±6,03 ab
Dieta Artificial	520,6±58,14 a	54,1±5,87 b
CV (%)	12,80	13,98

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

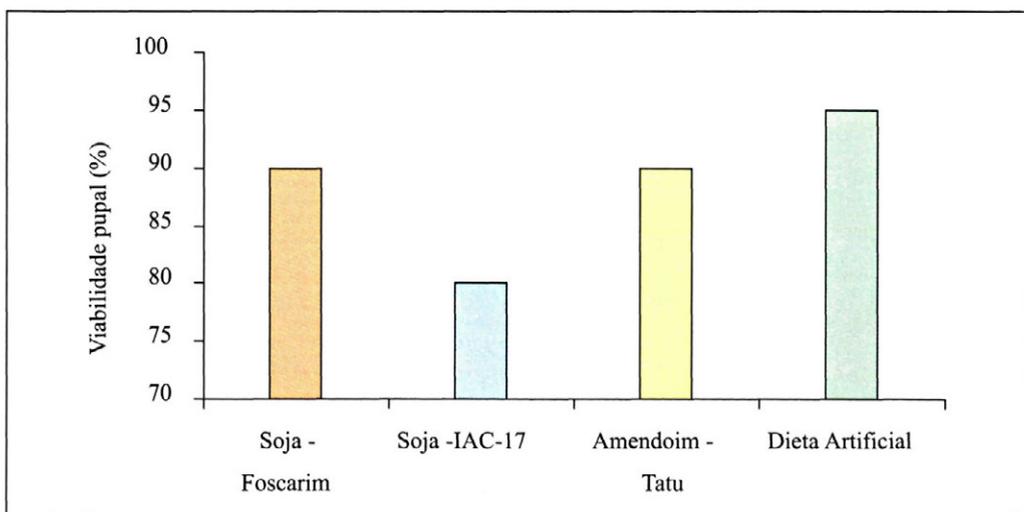


Figura 2. Viabilidade pupal (%) de *Anticarsia gemmatilis*, alimentada com folhas de soja, amendoim e dieta artificial.

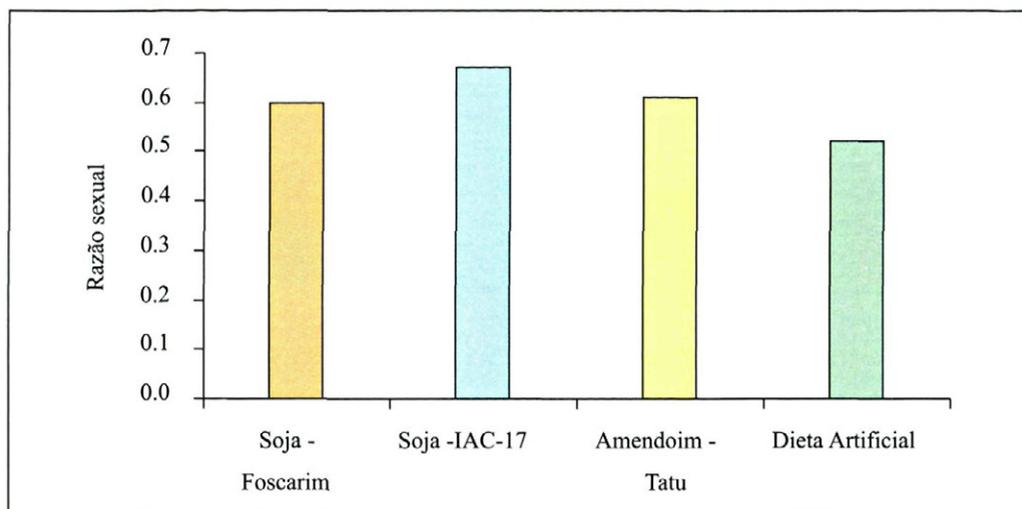


Figura 3. Razão sexual de *Anticarsia gemmatilis*, alimentada com folhas de soja, amendoim e dieta artificial.

Foscarim diferindo estatisticamente das lagartas alimentadas com dieta artificial.

Na Tabela 4 observa-se que a maior quantidade de alimento ingerido por mg de peso corpóreo do inseto, por dia (mg/mg/dia) ocorreu em lagartas alimentadas com dieta artificial, sendo que o alto valor encontrado para esse índice deve-se a necessidade do inseto consumir maior quantidade de dieta para suprir suas necessidades nutricionais. Verifica-se também que a taxa metabólica relativa foi maior na dieta artificial, mostrando que o inseto gastou mais energia para converter este alimento em biomassa do que nos

demais tratamentos. Isto talvez possa ser explicado, pelo fato da dieta ser menos adequada nutricionalmente que as folhas.

Para a taxa de crescimento relativo não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4), havendo ganho de biomassa semelhante pela lagarta da soja em relação ao seu peso, sendo que este índice é dependente do estado fisiológico do inseto e de fatores do ambiente, que foram semelhantes nos alimentos fornecidos. Baseado nessa afirmação pode-se dizer que, sob condições ambientais controladas e apresentando os insetos o mesmo estado fisiológico, a quali-

Tabela 4. Valores médios para Taxa de Consumo Relativo (TCR), Taxa Metabólica Relativa (TMR) e Taxa de Crescimento Relativo (TCrR), (mg/mg de matéria seca) para lagartas de 4º e 5º ínstar de *Anticarsia gemmatilis* nos diferentes substratos.

Substratos	TCR	TMR	TCrR
Soja - Foscarim	2,66±0,29 b	1,20±0,26 b	0,35±0,07 a
Soja -IAC-17	2,76±0,34 b	1,29±0,33 b	0,35±0,05 a
Amendoim -Tatu	2,84±0,25 b	0,90±0,33 b	0,36±0,03 a
Dieta Artificial	3,34±0,53 a	1,68±0,38 a	0,36±0,03 a
CV (%)	13,80	25,71	14,28

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios para Eficiência de Conversão do Alimento Digerido (ECD), Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido (ECI) e Digestibilidade Aproximada (DA), (%) para lagartas de 4º e 5º instar de *Anticarsia gemmatalis* nos diferentes substratos.

Substratos	ECI	ECD	DA
Soja - Foscarim	13,37±2,80 a	23,34±6,10 ab	58,06±4,15 a
Soja -IAC-17	12,69±2,42 ab	22,27±7,06 b	58,73±6,48 a
Amendoim -Tatu	12,83±1,71 ab	30,36±8,80 a	44,26±8,72 b
Dieta Artificial	10,49±1,43 b	17,90±3,20 b	59,02±3,85 a
CV (%)	17,51	28,10	11,14

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

dade entre os substratos é a responsável pelas diferenças entre os valores encontrados. Os resultados obtidos para os substratos Foscarim, IAC-17, Amendoim Tatu e dieta artificial foram pouco abaixo dos citados por OLIVEIRA *et al.* (1993) para os genótipos de soja Tracy, IAC-100 e Davis.

Pelo discutido verifica-se que lagartas alimentadas com dieta artificial apresentaram maior taxa de consumo relativo e maior gasto metabólico para atingir semelhante taxa de crescimento relativo (TCrR), sugerindo que elas necessitaram ingerir uma quantidade maior de alimento para atingir um mesmo TCrR, possivelmente devido a alguma deficiência nutricional da dieta, que não ocorre nas folhas de soja e amendoim, ou ainda a um maior teor de água na dieta que leva a lagarta a consumir mais para obter a mesma quantidade de matéria seca.

A Tabela 5 mostra que as lagartas alimentadas com folhas do genótipo Foscarim apresentaram uma maior transformação do alimento ingerido em biomassa, em relação às lagartas alimentadas com dieta artificial, sendo que estes não diferiram, estatisticamente dos demais tratamentos. Os valores de ECI obtidos estão abaixo dos citados para a fase larval completa por OLIVEIRA *et al.* (1993) para os genótipos Tracy (22,81%), IAC (17,45%) e Davis (21,45%).

As lagartas alimentadas com folhas de amendoim apresentaram maior percentagem de alimento digerido que é convertido em biomassa, em relação às lagartas alimentadas com folhas de soja do genótipo IAC-17 e dieta artificial, não diferindo estatisticamente daquelas alimentadas com folhas de soja do genótipo Foscarim. Um maior ECD observado no amendoim e menor TMR indica que o ECD cresce com o desenvolvimento do inseto. Lagartas alimentadas com dieta artificial apresentam uma maior digestibilidade aproximada, diferindo, somente do amendoim. Portanto, no substrato amendoim o inseto apresentou menor percentagem de alimento ingerido que efetivamente é assimilado pela lagarta. Os valores obtidos neste trabalho para DA em lagartas alimentadas com soja e com dieta artificial foram semelhantes aos apresentados por OLIVEIRA *et al.* (1993) para os genótipos Tracy (59,92), IAC-74-2832 (58,64) e IAC-100 (58,96).

Com os resultados obtidos podemos concluir que: as folhas de amendoim Tatu prolongaram o período larval da *A. gemmatalis*; a dieta artificial provocou a maior mortalidade larval de todos os tratamentos; o ganho de peso larval foi mais destacado na variedade de soja Foscarim. A taxa de consumo relativo e a taxa metabólica relativa foram estatisticamente maiores para a dieta artificial.

RESUMEN

DE BORTOLI S. A., H. O. S. DÓRIA, N. M. M. S. ALBERGARIA, A. T. MURATA, H. V. VESCOVE. 2005. Aspectos biológicos y nutricionales de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) en soja, maní y dieta artificial. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 171-178.

El presente trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Biología y Cría de Insectos del Departamento de Sanidad Vegetal da FCAV-UNESP, y tuvo como objetivo estudiar los aspectos biológicos y nutricionales de larvas de *Anticarsia gemmatilis* en diferentes variedades de soja (Foscarim e IAC-17), una variedad de maní (Tatu) y en dieta artificial. Para los aspectos biológicos se utilizaron 20 repeticiones en las que se evaluó la duración de cada estadio, la viabilidad de las fases larval y pupal, el peso y la duración de la fase de pupa y la razón sexual. También fueron evaluados: el consumo, la ganancia de peso, peso de los excrementos y duración del periodo de alimentación, para la posterior determinación de los parámetros nutricionales. Los resultados obtenidos fueron: el maní prolongó el período larval, las larvas obtuvieron mayor ganancia de peso en la variedad de soja Foscarim; todos los substratos ensayados influenciaron el desempeño biológico de las larvas de *A. gemmatilis*, siendo la dieta artificial, seguida por las variedades de soja, los más adecuados; el maní fue el peor substrato para la alimentación de las larvas.

Palabras clave: Preferencia alimentaria, *Anticarsia gemmatilis*, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*, Fitoalexina.

ABSTRACT

DE BORTOLI S. A., H. O. S. DÓRIA, N. M. M. S. ALBERGARIA, A. T. MURATA, H. V. VESCOVE. 2005. Biological and nutritional aspects of *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) in different varieties of soybean, peanut and artificial diet. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 171-178.

This work was carried out in the Laboratory of Biology and Rearing Insects at the Department of Fitosanidad at FCAV-UNESP. The research was carried out to study the biological and nutritional aspects of velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatilis*) in different varieties of soybean (Foscarim and IAC-17), peanut (Tatu) and artificial diet. For the biological aspects it was used 20 replications, where it was evaluated: larvae length, larval period length, larvae weight, larvae mortality, pupae mortality, and sex rate. Also, the nutritional indexes were determined. According to the results, larvae raised on peanut showed the longest larval period, in the soybean Foscarim larvae presents the highest weight, artificial diet and soybean were the best food for the larvae, while the peanut was the worst food for *A. gemmatilis* larvae.

Key words: Host preference, *Anticarsia gemmatilis*, Phytoalexins, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*.

REFERENCIAS

- AGRIANUAL 2004, São Paulo, FNP Consultoria & Agroinformativos. 423-462.
- CASTIGLIONI, E.A., VENDRAMIM, J.D., 1996. Desenvolvimento da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* Hübner) em cultivares de soja com diferentes densidades larvais de criação. *Scientia Agrícola*, **53**(1): 146-151.
- CENTURION, M.A.P.C., CENTURION, J.F., 1998. *A cultura do amendoim*. Jaboticabal; FCAV, UNESP, 24p.
- EMBRAPA, 1999. *Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil: 1999/2000*. Londrina, 225p.
- HEINECK, M.A., CORSEIUL, E., 1991. Influência de três cultivares de soja (*Glycine Max* L.) sobre o desenvolvimento e a fecundidade de *Anticarsia gemmatilis* (Lepidoptera: Noctuidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **20**(1): 119-131.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B., MAZZARIN, R.M., LUSTOSA, P.R., 1994. Mecanismos de resistência de genótipos de soja, teste de não preferência para *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818, (Lepidoptera: Noctuidae). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **29**(4): 513-519.
- LOURENÇÃO A.L., COSTA, A.S., PARRA, J.R.P., AMBROSANO, G.M.B., 1996. Aspectos biológicos de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, em soja sadia e infectada pelo vírus do mosaico (SMV). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **25**(1): 47-57.
- MARCELINO, M.C.S., 1996. *Distribuição espacial e amostragem seqüencial de *Enneothrips havens**

- (Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) *na cultura do amendoim (Arachis hypogaea L.)*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 169f.
- MOSCARDI, F., 1979. *Effect of soybean crop phenology on development, leaf consumption and oviposition of Anticarsia gemmatilis* Hübner, Gainesville, Thesis (Doctor) – University of Florida, 138f.
- OLIVEIRA, L.J., HOFFMANN-CAMPO, C.B., MAZZARIM, R.M., 1993. Aspectos biológicos e nutricionais de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera-Noctuidae) em diversos genótipos de soja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **22**(1): 547-552.
- PANIZZI, A.R., 1990. Manejo integrado de pragas da soja no Brasil, 293-321. In: Crocomo, W.B. (Ed.). *Manejo Integrado de pragas*. São Paulo, UNESP, FUNEP, 358p.
- SALVADORI, J.R., CORSEIUL, E., 1982. Consumo foliar e observações sobre o desenvolvimento de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 em soja (*Glycine max*). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **11**(1): 93-100.

(Recepción: 3 junio 2004)

(Aceptación: 11 abril 2005)