

NUTRIÇÃO DE *PSEUDALETIA SEQUAX* FRANCLEMONT, 1951 (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM TRIGO¹

CONCEIÇÃO MARIA BUAINAIN² e ROGÉRIO F.P. DA SILVA³

RESUMO - Este trabalho foi conduzido em laboratório à temperatura de $21^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo de doze horas e $80\% \pm 10\%$ de umidade relativa, no Setor de Entomologia - Faculdade de Agronomia - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. Teve como objetivo, estudar a nutrição de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae) em relação à cultivar de trigo (*Triticum aestivum* (L.)), UFRGS 82T780. O índice de consumo (IC) e razão de crescimento (RC) foram mais elevados no quarto instar. A digestibilidade aproximada (DA) decresceu gradualmente com o desenvolvimento larval, enquanto houve maior conversão do alimento ingerido (ECI) e digerido (ECD), à medida que os instares se sucederam. A maior quantidade, em peso, de alimento fresco consumido pelo inseto, ocorreu nos instares finais.

Termos para indexação: *Triticum aestivum*, alimento, cultivar, índice de consumo, digestibilidade, desenvolvimento da larva.

NUTRITION OF *PSEUDALETIA SEQUAX* FRANCLEMONT, 1951 (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) ON WHEAT

ABSTRACT - The present work was conducted during 1986/1987 at the Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, Brazil, under laboratory conditions with a temperature of $21^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, photoperiod of twelve hours, and RH of $80\% \pm 10\%$. Its objective was to study the nutrition of *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae) fed on wheat leaves, *Triticum aestivum* (L.), cv. UFRGS 82T780. The consumption index (CI) and growth rate (GR) were higher in the fourth instar. The approximate digestibility (AD) decreased gradually, while there was greater ingested food conversion (ECI) and digested food conversion (ECD), with larval development. The greatest food consumption, in weight, occurred in the last two instars.

Index terms: *Triticum aestivum*, food, cultivar, consumption index, digestibility, larval development.

INTRODUÇÃO

Manter populações abaixo de níveis econômicos de danos é um problema mundial. O uso de inseticidas orgânico - sintéticos tem sido a estratégia predominante no controle de pragas, desde a introdução destes produtos na década de 40. Muitas pragas têm desenvolvido resistência a uma gama considerável de inseticidas. A poluição e outros problemas ambien-

tais, associados à independência excessiva de agroquímicos, têm chamado a atenção dos pesquisadores sobre a necessidade de estudos básicos que conduzam ao desenvolvimento de outros métodos de controle.

Tratando-se de insetos fitófagos, que em geral são extremamente dependentes da planta hospedeira, não há dúvida de que muitas soluções podem ser obtidas através do perfeito entendimento das relações inseto/planta.

Estudos sobre consumo e utilização de alimento têm sido realizados justamente com o objetivo de determinar, com base nos parâmetros nutricionais dos insetos, as causas que tornam certas plantas hospedeiras menos adequadas ao desenvolvimento e reprodução de

¹ Aceito para publicação em 5 de outubro de 1989. Extraído de dissertação apresentada pela autora, para o grau M.Sc., em Fitotecnia, UFRGS.

² Bióloga, CPG Agron., UFRGS.

³ Eng. - Agr., Ph.D, Fac. de Agron., Setor de Entomol., UFRGS. CEP 91500, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

um determinado inseto (Waldbauer 1964, Soo Hoo & Fraenkel 1966, Carvalho 1981, Silva 1981).

É fundamental o conhecimento do comportamento alimentar do inseto e da quantidade e qualidade por ele requerida em relação a seus hospedeiros, para a avaliação do potencial de danos e o grau de associação existente (Smith 1959, Jones & Thurston 1970, Mukerji & Guppy 1970, Kogan 1973, Kogan & Cope 1974, Reid 1975, Boldt et al. 1975, Nickle 1977, Capinera 1978, Moscardi 1979). Além disso, o estudo da nutrição quantitativa auxilia no esclarecimento sobre os processos que envolvem a preferência alimentar (Crocomo & Parra 1985).

Dessa forma, estudou-se o consumo e a utilização de folhas de trigo (*Triticum aestivum* (L.)) pela lagarta-do-trigo *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae), com o objetivo de obter dados sobre o comportamento alimentar dessa espécie e os parâmetros fundamentais para subsidiar o seu controle e manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de biologia e área experimental do setor de Entomologia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com a espécie *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae). O estudo foi levado a efeito em sala com temperatura de $21^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80\% \pm 10\%$ de umidade relativa e fotoperíodo de doze horas.

Diariamente foram pesadas e fornecidas individualmente, a 30 lagartas, porções de folhas de trigo (*Triticum aestivum* (L.)), cultivar UFRGS 82T780, sendo as sobras posteriormente também pesadas, com auxílio de balança de precisão METTLER.

Com a finalidade de avaliar a perda de peso do alimento em virtude da mudança de seu peso real provocado pelo ressecamento e acúmulo de outros resíduos, durante as 24 horas que o alimento ficou exposto às lagartas, amostras de folhas de trigo foram devidamente pesadas, no início e no final da alimentação dos insetos. As lagartas foram pesadas diariamente, sendo que a mudança de instar foi verificada pela presença da cápsula cefálica e decréscimo

corporal antes da muda. O peso fresco ingerido pelos insetos foi estimado pela diferença (DIF) entre o peso inicial do alimento fornecido e o peso final após o período de alimentação, corrigidos em função do fator (F) da perda de umidade do alimento que serviu como amostra, sendo:

$$\text{PFC} = \text{DIF} - (\text{F} \cdot \text{PFI}),$$

onde:

PFC = peso fresco consumido;

DIF = diferença entre o peso inicial e o peso final do alimento;

F = fator de correção;

PFI = peso fresco inicial do alimento fornecido.

Além do peso ingerido, foram determinados o peso das fezes produzidas, e o ganho de peso do inseto durante a fase larval, parâmetros necessários ao estudo da nutrição quantitativa do inseto.

Os índices que representam o consumo e utilização alimentar, foram calculados sobre os dados de peso fresco e observados a cada instar, sendo que os três primeiros foram considerados em conjunto, em virtude da falta de equipamentos sensíveis para a pesagem nesse período. As fórmulas empregadas na determinação foram propostas por Waldbauer (1968):

Índice de consumo

$$\text{IC} = \frac{\text{PI}}{\text{PM} \times \text{T}}$$

Razão de crescimento

$$\text{RC} = \frac{\text{GP}}{\text{PM} \times \text{T}}$$

Eficiência de conversão do alimento ingerido

$$\text{ECI} = \frac{\text{GP}}{\text{PI}}$$

Digestibilidade aproximada

$$\text{DA} = \frac{\text{PI} - \text{PE}}{\text{PI}}$$

Eficiência de conversão do alimento digerido

$$\text{ECD} = \frac{\text{GP}}{\text{PI} - \text{PE}}$$

onde:

T = tempo de duração do período de alimentação;

PI = peso do alimento ingerido durante T;

PM = peso médio das lagartas durante T;

PE = peso das fezes produzidas durante T;

GP = ganho de peso pelas lagartas durante T.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de consumo (IC) representa a quantidade de alimento que o inseto consome por unidade de peso vivo, por unidade de tempo.

Nesta pesquisa, estudou-se esse título com base no peso fresco do alimento, que, segundo Waldbauer (1968), define uma resposta de comportamento do inseto ao alimento. Conforme este autor, o índice de consumo baseado em peso fresco, é menor que o baseado no peso seco, pelo fato de o conteúdo de matéria seca da lagarta ser menor que o conteúdo de matéria seca da folha.

Os valores em percentagem de IC obtidos para *P. sequax* em trigo encontram-se graficamente representados na Fig. 1. Observa-se um aumento no índice de consumo até o quarto instar, e um decréscimo nos dois últimos instares. Esse fato foi observado por Crocomo & Parra (1985), quando estudaram nutrição de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em trigo. Entretanto, Silva (1981), verificou um aumento do IC até o quarto instar de *Anticarsia gemmatalis* Huebner, observando uma flutuação de valores nos índices finais. Crocomo & Parra (1979), estudando a nutrição de *Eacles imperialis magnifica* Walker, também observaram uma oscilação no decorrer do desenvolvimento larval. Carvalho (1981), trabalhando com *Alabama argillacea* (Huebner), obteve uma diminuição no índice de consumo até o quarto instar e um leve aumento no quinto instar, fenômeno também verificado por Verdramin et al. (1983) para *Agrotis subterranea* (Fabricius).

A razão de crescimento (RC) representa o ganho de peso do inseto por unidade de peso vivo, por unidade de tempo.

Conforme Bhat & Bhattacharya (1978), esse índice afeta diretamente a velocidade de desenvolvimento do inseto, a qual depende da qualidade do hospedeiro ou do estágio fisiológico do inseto, ou ainda de fatores ambientais.

Observa-se, na Fig. 1, que a razão de crescimento aumentou até o quarto instar e diminuiu nos dois últimos instares. De acordo com

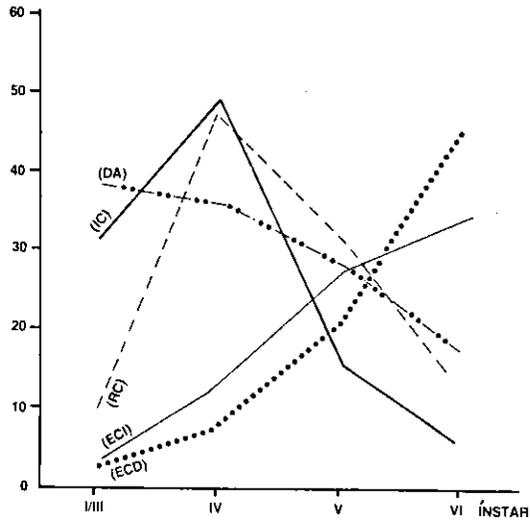


FIG. 1. Índice de consumo (IC), razão de crescimento (RC), digestibilidade aproximada (DA), eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) de *P. sequax*, criada em trigo cultivar UFRGS 82T780, $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 10\%$ UR e fotoperíodo de 12 horas.

esses dados, o quarto instar seria a fase mais importante para o desenvolvimento de *P. sequax*, podendo ser a mais sensível aos fatores adversos. Esses resultados assemelham-se aos observados por Bhat & Bhattacharya (1978) para *Spodoptera litura* (Fabricius), Silva (1981) para *A. gemmatalis* e Carvalho (1981) para *A. argillacea*. Entretanto, Crocomo & Parra (1979) observaram que esses índices, para *E. imperialis magnifica* atingiram seus valores máximos no primeiro e terceiro instares, sendo relativamente baixos no quinto. Já Vendramin et al. (1983) para *A. subterranea* constataram que a RC diminui com a idade das lagartas até o quinto instar, mantendo-se praticamente constante no instar final.

A digestibilidade aproximada (DA) representa a percentagem do alimento ingerido que é efetivamente assimilada pelo inseto. É dita aproximada, pelo fato de a urina dos insetos estar computada nos valores de excreção utilizados para o seu cálculo. Porém, como se trata

de um inseto fitófago, que se alimenta de folhas que normalmente apresentam um teor relativamente baixo de proteínas, pode-se considerar que esses dados se aproximam bastante da digestibilidade aparente, porque suas fezes contêm pouca urina (Waldbauer 1968).

Na Fig. 1, observa-se um decréscimo na digestibilidade ao longo do desenvolvimento do inseto. De acordo com Mukerji & Guppy (1970), a lagarta nos primeiros instares alimenta-se apenas do parênquima foliar, e a partir do terceiro instar inicia o consumo de áreas maiores, porém, ainda evitando nervuras. No último instar alimenta-se quase que indiscriminadamente, selecionando apenas as nervuras maiores. Esse aumento no teor de fibra pode ter ocasionado um decréscimo na digestibilidade do alimento consumido, pela diluição dos nutrientes disponíveis (Kogan & Cope 1974 e Crocomo & Parra 1979).

Os resultados obtidos no presente estudo são semelhantes aos de Crocomo & Parra (1979) para *E. imperialis magnifica*, Carvalho (1981) para *A. argillacea*, e Crocomo & Parra (1985) para *S. frugiperda*; estes resultados parcialmente concordam com os de Silva (1981) e Vendramin et al. (1983) para *A. gemmatalis* e *A. subterranea*, respectivamente.

A eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) representa a percentagem do alimento ingerido que foi transformado em substância do corpo do inseto. A ECI é uma medida superficial da habilidade do inseto em utilizar para crescimento o alimento que ingere. A ECI varia com a digestibilidade do inseto e as quantidades proporcionais de porção digerível do alimento, que são, por um lado, convertidas em substâncias do corpo, e por outro, metabolizadas, para a produção de energia de manutenção (Waldbauer 1968).

Embora a tendência da ECI, de modo geral, seja de diminuir com os instares finais, conforme foi observado por Kogan & Cope (1974), Crocomo & Parra (1979), Silva (1981), Carvalho (1981), Vendramin et al. (1983) e Crocomo & Parra (1985), para outras espécies de lepidópteros, verificou-se que a ECI para *P. sequax* foi gradualmente cres-

cente (Fig. 1), o que sugere então uma excelente adaptabilidade nutricional dessa espécie ao substrato alimentar, ou então a necessidade de algum nutriente específico para o inseto próximo à pupação, presente na cultivar utilizada.

A eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) fornece uma estimativa da eficiência do sistema biológico em converter a substância assimilada em biomassa. Os nutrientes gastos no metabolismo energético (produção de CO₂ ou síntese de metabólitos) não são computados nesse índice. Portanto, o valor de ECD poderá diminuir à medida que a percentagem de substância assimilada, metabolizada para a produção de energia, aumentar.

Verifica-se que houve um aumento gradual da ECD ao longo do desenvolvimento do inseto (Fig. 1), resultados estes que concordam com os obtidos por Carvalho (1981) para *A. argillacea*, enquanto Crocomo & Parra (1979), Silva (1981), Vendramin et al. (1983) e Crocomo & Parra (1985) verificaram uma oscilação de valores para os diferentes instares de *E. imperialis magnifica*, *A. gemmatalis*, *A. subterranea* e *S. frugiperda*, respectivamente.

Verifica-se, também (Fig. 1), que houve uma correlação inversa entre DA e ECD, o que confirma afirmações de Mukerji & Guppy (1970) e Kogan & Cope (1974).

O percentual de consumo foliar de *P. sequax* nos diferentes instares encontra-se ilustrado na Fig. 2. Observa-se que o consumo acumulado de alimento até o terceiro instar foi semelhante ao consumido no quarto instar, tendo aumentado consideravelmente nos dois últimos instares. A maior quantidade de alimento consumido nos instares finais também foi observada por Franzmann (1973) para *Pseudaletia convecta* (Walker) e Mukerji & Guppy (1970), para *P. unipuncta* (Haworth). Outros autores também verificaram, para outros noctuídeos, que a maior quantidade de consumo ocorre nos últimos instares, como mostraram Boldt et al. (1975), Reid (1975), Nickle (1977) e Silva (1981), em relação a *A. gemmatalis* e Vendramin et al. (1983), para *A. subterranea*.

(%)

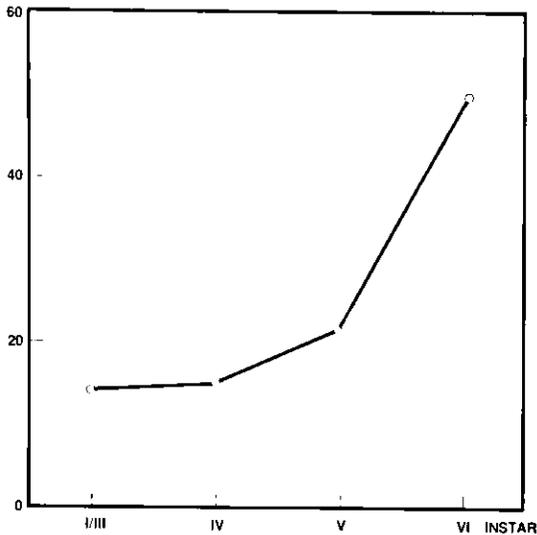


FIG. 2. Percentual de consumo foliar de *P. sequax*, criada em trigo, cultivar UFRGS 82T780, $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 10\%$ UR e fotoperíodo de 12 horas.

CONCLUSÕES

1. O índice de consumo de alimento (IC) pelo inseto aumentou até o quarto instar, diminuindo nos instares finais.

2. A razão de crescimento (RC) de *P. sequax* foi maior no quarto instar.

3. A digestibilidade aproximada (DA) diminuiu com o desenvolvimento larval, demonstrando haver por parte do inseto uma seleção dos tecidos vegetais nos instares iniciais, para energia de manutenção corporal.

4. A eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) e a eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) por *P. sequax* foram gradualmente crescentes com a sucessão dos instares.

5. A maior quantidade em peso de alimento fresco consumido por *P. sequax* ocorreu no quinto e sexto instares.

REFERÊNCIAS

BHAT, N.S. & BHATTACHARYA, A.K. Consumption and utilization of soybean by *Spodoptera litura* (F.) at different temperatures. *Indian J. Ent.*, New Delhi, **40**:16-25, 1978.

BOLDT, P.E.; BIEVER, K.D.; IGNOFFO, C.M. Lepidopteran pest of soybeans: consumption of soybean foliage and pods development time. *J. Econ. Ent.*, College Park, **68**:480-82, 1975.

CAPINERA, J.L. Consumption of sugar beet foliage by the saltmarsh caterpillar. *J. Econ. Ent.*, College Park, **71**:661-63, 1978.

CARVALHO, S.M. **Biologia e nutrição quantitativa de *Alabama argillacea* (Huebner, 1981) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Piracicaba, ESALQ, 1981. 97p. Tese Mestrado. Entomologia.

CROCOMO, W.B. & PARRA, J.R.P. Biologia e nutrição de *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Lepidoptera: Attacidae) em cafeeiro. *R. bras. Ent.*, São Paulo, **23**(2):51-76, 1979.

CROCOMO W.B. & PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de milho, trigo e sorgo por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *R. bras. Ent.*, São Paulo, **29**(2):255-60, 1985.

FRANZMANN, B.A. Food consumption of larvae of the common armyworm (*Pseudaletia convecta*) (Walk.). *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, Brisbane, **30**:157-9, 1973.

JONES, G.A. & THURSTON, R. Leaf consumption and development of tobacco hornworm larvae feeding on burly and dark tobacco. *J. Econ. Ent.*, College Park, **63**:1938-41, 1970.

KOGAN, M. Intake and utilization of natural diets by the Mexican bean beetle *Epilachna varivestis*, a multivariate analysis. In: RODRIGUES, J.G. ed. **Insects and Mite Nutrition**; Significance and implications in ecology and pest management. Amsterdam, North Holland, s.ed., 1973. p.107-26.

KOGAN, M. & COPE, D. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. III. Food intake utilization, and growth in the soybean looper, *Pseudaletia includens*. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Columbus, **67**:66-72, 1974.

MOSCARDI, F. **Effect of soybean crop phenology on development, leaf consumption, and oviposition of *Anticarsia gemmatilis* (Hübner)**. Gainesville, University of Florida, 1979. 139p. Tese Ph.D.

- MUKERJI, M.K. & GUPPY, J.G. A quantitative study of food consumption and growth in *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). *Can. Ent.*, Ottawa, 102:1179-88, 1970.
- NICKLE, D.A. The peanut agroecosystem in central Florida; economic threshold for defoliating noctuidae (Lepidoptera: Noctuidae), associated parasites, hyperparasitism of *Apanteles* complex (Hymenoptera, Braconidae). Gainesville, University of Florida, 1977. 131p. Tese Ph.D.
- REID, J.C. Larval development and consumption of soybean foliage by the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) in the laboratory. Gainesville, University of Florida, 1975. 118p. Tese Ph.D.
- SILVA, R.F.P. Aspectos biológicos e nutrição de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em meios natural e artificial, e influência da temperatura e fotoperíodo no seu desenvolvimento. Piracicaba, ESALQ, 1981. 130p. Tese Doutorado, Agronomia.
- SMITH, D.S. Utilization of food by the migratory grasshopper *Melanolus bilituratus* (Walker) (Orthoptera: Acrididae) with some observations on the nutritive value of the plant. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Columbus, 52:674-80, 1959.
- SOO HOO, C.F. & FRAENKEL, H. The consumption, digestion and utilization of food plants by polyphagous insects; *Prodenia eridania* Cramer. *J. Insect Physiol.*, Oxford, 12:711-30, 1966.
- VENDRAMIN, J.D.; LARA, F.M.; PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de folhas de cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*) por *Agrotis subterranea* (Fabricius 1794) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, Porto Alegre, 12(2):129-44, 1983.
- WALDBAUER, G.P. Quantitative relationship between the numbers of faecal pellets, faecal weights and weight of food eaten by tobacco hornworms *Protoparce sexta* (Johan.) (Lepidoptera: Sphingidae). *Ent. Exp. Appl.*, Amsterdam, 7:310-14, 1964.
- WALDBAUER, G.P. The consumption and utilization of food by insects. *Adv. Insect. Physiol.*, London, 5:229-88, 1968.