

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em Diferentes Hospedeiros

KAREN B. DOS SANTOS¹, ANA M. MENEGUIM² E PEDRO M.O.J. NEVES¹

¹Depto. Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, C. postal 6001, 86051-990, Londrina, PR, kbds@uol.com.br
pmojneve@uel.br

²Área de Proteção de Plantas, Instituto Agrônomo do Paraná, C. postal 481, 86001-970, Londrina, PR
meneguim@iapar.br

Neotropical Entomology 34(6):903-910 (2005)

Biology and Consumption of *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) in Different Hosts

ABSTRACT - *Spodoptera eridania* (Cramer) is a pest under expansion in cotton and soybean fields in the cerrado, and biology studies are needed on different hosts. In order to gain knowledge about the biology and leaf intake of *S. eridania* on cotton, soybean and morning glory (*Ipomoea grandifolia*), newly-hatched caterpillars were individualized and reared in the laboratory ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, R.H. $60 \pm 10\%$, photophase of 14h). Parameters related to biology, leaf intake and reproduction were observed. The larval development period of caterpillars was shorter when fed on cotton and morning glory leaves than on soybean leaves, even though, the survival on soybean had been satisfactory (80%). Caterpillars fed on cotton and morning glory leaves had similar mean pupal weights, however 1.3 and 1.4 times higher than those obtained for male and female pupae, respectively, on soybean leaves. The soybean also influenced prepupal (37.5%) and pupal survival (68.3%) negatively, in contrast with the values obtained on the two other hosts, which were above 91.8%. In general, the soybean leaves were the least suitable for the development of *S. eridania*, causing 6.3% of pupal deformities. Variables like the pre-oviposition and oviposition periods, number of egg clutches/female and total number of eggs/female were not affected by the diets. Even though cotton leaves were less consumed, they provided good development to the insect. The morning glory weed was shown a suitable alternate host for the species, allowing its development and reproduction in the absence of cultivated hosts.

KEY WORDS: Insecta, nutritional ecology, alternative host

RESUMO - *Spodoptera eridania* (Cramer) é uma praga em expansão nas culturas de algodão e de soja no cerrado, necessitando de estudos de biologia em diferentes hospedeiros. Com o objetivo de conhecer a biologia e o consumo foliar de *S. eridania* em algodoeiro, soja e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), este inseto foi criado em laboratório ($27 \pm 2^\circ\text{C}$, UR $60 \pm 10\%$, fotofase de 14h), a partir de lagartas recém-eclodidas e individualizadas. Foram observados parâmetros relacionados à biologia, ao consumo foliar e à reprodução quando alimentadas nos três hospedeiros. O período de desenvolvimento larval foi menor nos insetos alimentados com algodoeiro e corda-de-viola do que em soja, embora a sobrevivência em soja tenha sido satisfatória (80%). Lagartas alimentadas com folhas de algodoeiro e corda-de-viola tiveram peso médio de pupas semelhante, porém 1,3 e 1,4 vezes maior do que o obtido por pupa macho e fêmea, respectivamente, em folhas de soja. A soja, também influenciou negativamente a sobrevivência de pré-pupa e pupa, contrastando com os valores, acima de 91,8%, nos outros dois hospedeiros. Em geral, a folha de soja foi a menos adequada para *S. eridania*, causando 6,3% de deformidade em pupas. Variáveis como períodos de pré-oviposição, oviposição, número de posturas/fêmea e o total de ovos/fêmea, não foram afetados pelas dietas. Embora as folhas de algodoeiro tenham sido as menos consumidas, elas proporcionaram um bom desenvolvimento do inseto. Comprovou-se que a planta invasora corda-de-viola é um hospedeiro alternativo adequado para a espécie, possibilitando o seu desenvolvimento e a sua reprodução na ausência de hospedeiros cultivados.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, ecologia nutricional, hospedeiro alternativo

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é hospedeiro de um complexo de artrópodes, que podem ocasionar danos às mais diversas partes da planta. (Santos 2001). Os principais lepidópteros pragas da cultura no Brasil são: a lagarta das maçãs (*Heliothis virescens* Fabricius); o curuquerê (*Alabama argillacea* Hübner); lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* Saunders), (Degrande 1998) e, mais recentemente, lagartas do complexo *Spodoptera* têm sido relatadas como pragas de importância em regiões algodoeiras do cerrado brasileiro (Santos 1997, Fernandez 2002). As lagartas cortam as plantas jovens na base do caule, causam desfolhamento e perfuram os botões florais, flores e maçãs, podendo ser consideradas a praga principal com grande potencial de dano para a cultura (Santos 2001). Além do algodoeiro, lagartas do gênero *Spodoptera* eventualmente são encontradas na cultura da soja, *Glycine max* (Sosa-Gómez et al. 1993).

Alguns estudos de biologia foram realizados com diferentes espécies de *Spodoptera* em diversos hospedeiros, demonstrando que esse gênero ataca desde plantas cultivadas como soja (Abdullah et al. 2000), milho (Pitre & Hogg 1983) e algodoeiro (Habib et al. 1983), até plantas utilizadas para reflorestamento como a bracinga (Mattana & Foerster 1988). Serena et al. (1991) observaram no Rio Grande do Sul o consumo foliar de lagartas *S. frugiperda* J.E. Smith, em arroz irrigado cultivar BR-IRGA 409, provenientes do campo e laboratório. O maior consumo foi verificado no último instar (sétimo), sendo de 77,6 cm² nas lagartas oriundas de campo e 86 cm² nas lagartas criadas em laboratório. De acordo com Murguido et al. (1990) o dano pela praga passa a ser significativo a partir do 4º instar.

Outros autores citam lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer) alimentando-se da folhagem de diferentes famílias de plantas de importância econômica (Soo Hoo & Fraenkel 1966, Scriber 1981). Nora et al. (1989) constataram a presença de *S. eridania* e *Spodoptera latifacia* Walker em pomares de maçã em Fraiburgo, SC, com posturas nas folhas e frutos. No 1º e 2º instares, as lagartas alimentaram-se das folhas, e no 6º instar atacaram os frutos. A porcentagem de frutos danificados em dois pomares foi 35,4 e 24,7%.

A espécie *S. eridania*, que tradicionalmente não era importante para a cultura o algodoeiro, está sendo considerada praga nas regiões de cultivo no cerrado. Nessa região, as lagartas migram das plantas de soja em final de ciclo e passam para plantas invasoras conhecidas como corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) (Convolvulaceae), onde causam desfolhamento. Também foram encontradas posturas e lagartas de diferentes idades de *S. eridania* em lavoura de algodão vizinha de área cultivada com soja.

Nos agroecossistemas, diversas plantas denominadas invasoras, são utilizadas por algumas pragas como hospedeiros secundários, de manutenção temporária, na ausência dos hospedeiros principais. No final do ciclo das culturas, muitos insetos abandonam os campos cultivados, dirigindo-se aos abrigos constituídos por plantas silvestres, utilizando-as como refúgio e locais de alimentação. Existem estudos que demonstram a preferência alimentar por plantas invasoras ao invés de plantas cultivadas, como é o caso de *S. eridania*, *Spodoptera sunia* (Guenée) e *Spodoptera exigua*

(Hübner) em áreas cultivadas com feijoeiro irrigado (*Phaseolus vulgaris*), onde se constatou alta infestação de lagartas do gênero *Spodoptera* na planta daninha *Amaranthus spinosus* quando comparada com o feijoeiro (Savoie 1988).

No cerrado brasileiro, é freqüente o sistema de rotação envolvendo as culturas de algodão e soja. Nessa região, a planta invasora corda-de-viola ocorre na maioria das áreas cultivadas com algodoeiro e adjacências e permanece vegetando por um período maior que as plantas cultivadas. Por essa razão, acredita-se que a disponibilidade de hospedeiros alternativos possa viabilizar o desenvolvimento e a permanência de *S. eridania*, em áreas de cultivo de algodão e soja.

O desenvolvimento sustentável dessas duas culturas envolve a implementação do Manejo Integrado das Pragas (MIP) (Santos 2001), porém o aprimoramento e a aplicação dessa tática de manejo exige conhecimentos básicos sobre a biologia e o comportamento das pragas nos diferentes hospedeiros (Falcon & Smith 1974, Parra 2000). Assim, visando conhecer a importância desses hospedeiros no desenvolvimento da espécie, objetivou-se estudar a biologia e o consumo de *S. eridania* em plantas de algodoeiro, soja e corda-de-viola.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório de Entomologia do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina, PR. Foram utilizadas plantas de *G. hirsutum*, cultivar IPR 94, *G. max*, cultivar Conquista, e *I. grandifolia* cultivadas em casa de vegetação na fazenda experimental do IAPAR.

A criação estoque de *S. eridania* foi iniciada com indivíduos provenientes de lavouras de algodão do município de Rondonópolis, MT, e mantidos em folhas de algodoeiro. Para a realização dos experimentos, utilizaram-se lagartas da primeira geração obtidas em laboratório. Os adultos foram identificados pelo Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, e mantidos na coleção entomológica do IAPAR.

Os estudos de biologia e consumo foram conduzidos em câmara climatizada à temperatura de 27 ± 2°C, fotofase de 14h e umidade relativa 60 ± 10%.

Biologia de *S. eridania* em Folhas de Algodoeiro, Soja e Corda-de-Viola. Lagartas de *S. eridania* recém-eclodidas, sendo da primeira geração obtida em laboratório, foram individualizadas em frascos plásticos com tampa (7,5 cm de altura e 4 cm de diâmetro) contendo papel de filtro umedecido. Folhas completamente desenvolvidas e expandidas da região apical de plantas de algodoeiro, soja ou corda-de-viola foram oferecidas às lagartas. Na fase de pupa, foram separadas por sexo, pesadas após 24h e mantidas nos recipientes até a emergência do adulto. Para o estudo com os hospedeiros soja e corda-de-viola, foram utilizadas 150 lagartas, e para o de algodoeiro, 300 lagartas. Destas, foram observadas diariamente, 50 lagartas nos tratamentos de soja e corda-de-viola, e 100 no tratamento de algodoeiro para a determinação da duração dos instares. A ocorrência

da mudança de instar foi identificada com a liberação e presença da cápsula cefálica. As demais lagartas foram criadas até à fase adulta para avaliação dos parâmetros reprodutivos e de longevidade, onde adultos emergidos no mesmo dia foram colocados em gaiolas de PVC (10 cm de diâmetro por 20 cm de altura), fechadas na extremidade superior com filó e na inferior com placa de Petri. Os adultos foram alimentados com solução aquosa de mel a 10%, colocada em um recipiente de plástico embebido em algodão. O alimento foi renovado diariamente, evitando a contaminação e fermentação por microorganismos.

Para obtenção das posturas, as laterais das gaiolas foram revestidas internamente com papel toalha. A presença de posturas foi verificada diariamente e as massas de ovos foram mantidas em placa de Petri (9,5 cm de diâmetro), até a eclosão das lagartas. O número de ovos foi determinado de acordo com metodologia de Leuck & Perkins (1972), onde o número total de ovos da camada superior é multiplicado pelo número de camadas existentes na postura, somando-se os ovos contados nas bordas das camadas subsequentes. Diariamente, observou-se a eclosão de lagartas para a determinação do período de incubação e sobrevivência do período embrionário.

Os parâmetros biológicos avaliados foram: duração e sobrevivência da fase de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa, razão sexual, peso de pupa macho e de fêmea, e deformidade de pupas e adultos. A duração dos estágios (1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º e 7º instares; pré-pupa e pupa) foi avaliada com os indivíduos vivos ao final de cada uma das fases; entretanto, para o cálculo do estágio larval e ciclo total foram considerados os indivíduos que atingiram o último instar (6º ou/e 7º dependendo do hospedeiro) e a fase adulta respectivamente.

Para os adultos foram avaliados o período de pré-oviposição e oviposição, número médio de posturas e número de ovos/fêmea, longevidade de machos e de fêmeas.

Consumo de Folhas de Algodoeiro, Soja e Corda-de-Viola.

O potencial de consumo foliar nos três hospedeiros foi medido com lagartas de 6º instar considerando que, normalmente, cerca de 75% do total do alimento consumido pelos lepidópteros ocorre no último instar (Waldbauer 1968). Assim, foram oferecidos discos foliares (3,08 cm²) obtidos com o auxílio de um vasador, de folhas completamente desenvolvidas e expandidas da região apical de plantas de algodoeiro, soja e corda-de-viola. Inicialmente, as lagartas foram expostas a seis círculos, quantidade de alimento suficiente para suprir a demanda de consumo diário do inseto durante todos os dias do 6º instar. Após a mudança para pré-pupa, os restos foliares foram separados para a medição da área total através do medidor foliar (scanner – modelo LI 3050A) e para a determinação em cm² da área consumida nesse instar.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 100, 50 e 50 repetições nos tratamentos algodão, soja e corda-de-viola respectivamente.

Análise Estatística. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo os dados de biologia transformados em raiz ($x + 0,5$). Os resultados de deformidade em pupas e adultos foram submetidos ao teste qui-quadrado para várias proporções.

Resultados e Discussão

Fase Larval. As lagartas criadas com folhas de soja tiveram maior duração média do que aquelas criadas em folhas de algodoeiro e corda-de-viola. A diferença média foi de 2,4 dias a mais de soja para algodoeiro e 2,6 dias a mais de soja para corda-de-viola (Tabela 1).

A duração do estágio larval em algodoeiro (Tabela 1) foi

Tabela 1. Médias (\pm EP) de duração (dias) e sobrevivência (%) nos instares de *S. eridania* mantidas em três hospedeiros naturais. Temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14 h

Ínstar	Algodoeiro		Corda-de-viola		Soja	
	Duração (n)	Sobrevivência	Duração (n)	Sobrevivência	Duração (n)	Sobrevivência
1º	2,8 \pm 0,03 a (91)	91,0	2,3 \pm 0,06 c (50)	100	2,6 \pm 0,06 b (50)	100
2º	2,9 \pm 0,10 a (88)	96,7	1,9 \pm 0,10 b (50)	100	1,8 \pm 0,01 b (50)	100
3º	2,3 \pm 0,10 a (83)	94,3	1,9 \pm 0,06 b (50)	100	1,9 \pm 0,08 b (47)	94,0
4º	2,6 \pm 0,14 a (80)	96,4	2,6 \pm 0,12 (50)	100	2,5 \pm 0,11a (44)	93,6
5º	2,2 \pm 0,13 b (76)	95,0	2,8 \pm 0,09 a (49)	98,0	3,3 \pm 0,15 a (42)	95,5
6º	4,3 \pm 0,09 b (76)	100	4,1 \pm 0,13 b (49)	100	5,3 \pm 0,24 a (40)	95,2
7º					3,0 \pm 0,27 ¹	
Estágio larval	15,9 \pm 0,12 b ² (76)	83,52	15,7 \pm 0,20 b (49)	98	18,3 \pm 0,25 a (40)	80

Médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).

¹Apenas 26,2% dos indivíduos atingiram o 7º instar.

²Indivíduos que completaram o estágio larval.

semelhante à encontrada por Parra *et al.* (1977) com a mesma espécie a 27°C e UR de 80%, de 16,6 dias. Entretanto em soja a diferença foi de quatro dias a menos quando comparado ao resultado obtido por Parra *et al.* (1977). Lagartas de *S. eridania* alimentadas com folhas de batata doce e bracatinga apresentaram duração do estágio larval de 18,1 e 32,0 dias (Mattana & Foerster 1988), o que reforça a forte influência no ciclo biológico causada por diferentes hospedeiros. As lagartas criadas em folhas de algodoeiro e corda-de-viola tiveram desenvolvimento mais rápido quando comparadas às criadas em folhas de soja. Deste modo, as folhas de algodoeiro e corda-de-viola proporcionaram o melhor desenvolvimento para a espécie, possivelmente por apresentarem composição nutricional mais satisfatória para a fase larval e melhor adequação da espécie a esses hospedeiros.

Todos os hospedeiros propiciaram sobrevivência acima de 80% na fase larval, destacando-se as lagartas alimentadas com folhas de corda-de-viola que tiveram 98% de sobrevivência (Tabela 1). Mattana & Foerster (1988) obtiveram 100% de sobrevivência larval em batata doce, que pertence à mesma família da planta invasora estudada. Provavelmente, *S. eridania* está adaptada a *I. grandifolia* por essa planta invasora participar da cadeia alimentar durante um período mais prolongado, incluindo o período de entressafra, justificando a elevada sobrevivência das larvas.

Lagartas criadas em algodoeiro, soja e corda-de-viola apresentaram respectivamente seis, sete e seis instares (Tabela 1), concordando com os resultados obtidos por Parra *et al.* (1977) (27°C e UR 80%) cujo número de instares foi de seis para algodoeiro e sete para soja. Porém, Mattana & Foerster (1988) observaram seis instares em batata doce e sete em bracatinga. Na soja 26,2% dos indivíduos atingiram o sétimo instar, resultado próximo ao encontrado por Parra *et al.* (1977), onde 20% das lagartas em soja atingiram o 7º instar. Segundo Slansky Jr. & Rodriguez (1987), instares adicionais são em geral reflexos de uma inadequação nutricional. Outros fatores além do alimento podem alterar o número de instares, a exemplo do sexo, temperatura e forma de criação (Parra & Haddad 1989).

A duração média dos instares variou estatisticamente no 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º instares entre os três hospedeiros (Tabela 1). O 1º instar foi mais curto nas lagartas criadas em corda-de-viola, concordando com os resultados obtidos com batata doce por Mattana & Foerster (1988). O 2º e o 3º instares

foram mais longos nas lagartas criadas em folhas de algodoeiro, em comparação com as outras duas dietas naturais. No 4º instar não houve diferença significativa entre os tratamentos. A duração do 5º instar foi menor nas lagartas alimentadas com folhas de algodoeiro do que nas dietas à base de folhas de corda-de-viola ou de folhas de soja. Constatou-se que lagartas alimentadas com folhas de soja apresentaram o 6º instar com duração média de 5,3 dias, significativamente diferente da duração observada em lagartas criadas em algodoeiro e corda-de-viola. Os valores obtidos em algodoeiro no 1º e 6º instares foram semelhantes aos de Parra *et al.* (1977), que observaram 2,7 e 4,3 dias, respectivamente.

Fase de Pré-Pupa. A duração da fase de pré-pupa em lagartas criadas em folhas de corda-de-viola ou soja foi significativamente maior que naquelas alimentadas com folhas de algodoeiro (Tabela 2). O prolongamento da fase de pré-pupa pode ser consequência da resistência do tipo antibiose apresentada pelas plantas (Lara 1991).

Os diferentes hospedeiros naturais não afetaram apenas a duração mas também a sobrevivência do período de pré-pupa, que foi mais alta em folhas de algodoeiro ou corda-de-viola do que em soja (Tabela 2). Os resultados sugerem que a soja não possui composição nutricional adequada para que o inseto complete seu desenvolvimento.

Fase Pupal. Pupas oriundas de lagartas criadas em algodão apresentaram período de desenvolvimento menor em comparação com aquelas que foram criadas em corda-de-viola ou soja (Tabela 2). Lagartas de *S. eridania* alimentadas com bracatinga a 30°C permaneceram 7,6 dias na fase de pupa (Foerster & Dionisio 1989). A sobrevivência de pupas (Tabela 2) foi mais baixa para as lagartas alimentadas em soja em relação aos demais hospedeiros. Esses dados diferem dos encontrados por Parra *et al.* (1977), possivelmente por terem sido utilizadas diferentes cultivares de soja.

Observou-se que a deformidade em pupas (segmentos abdominais alongados) foi significativamente maior (6,3%) em soja (Tabela 2). A má formação de pupas é um parâmetro morfológico que pode ser utilizado para a avaliação de dietas, pois pode decorrer de deficiência ou inadequação nutricional (Guénnelon 1968).

A razão sexual variou de 0,41 a 0,47 (Tabela 2), não

Tabela 2. Médias (\pm EP) de duração (dias) e sobrevivência (%) da fase de pré-pupa e pupa, deformidade (%) de pupas e razão sexual de *S. eridania* mantida em três hospedeiros naturais. Temperatura: 27 \pm 2°C; UR: 60 \pm 10%; fotofase: 14h

Hospedeiros	Duração		Deformidade de pupas	Sobrevivência		Razão sexual
	Pré-pupa (n)	Pupa (n)		Pré-pupa	Pupa	
Algodoeiro	1,1 \pm 0,09 b (76)	8,4 \pm 0,04 b (72)	2,2 b ¹	100	93,3	0,41
Corda-de-viola	1,9 \pm 0,13 a (44)	8,8 \pm 0,04 a (39)	2,8 b	90,0	91,8	0,47
Soja	1,8 \pm 0,24 a (15)	8,9 \pm 0,10 a (50)	6,3 a	37,5	68,3	0,46

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).

¹Qui-quadrado para várias proporções

Tabela 3. Médias (\pm EP) de duração (dias), peso (g) e sobrevivência (%) da fase pupa (macho e fêmea) de *S. eridania* mantida em três hospedeiros naturais. Temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14h

Hospedeiros	Duração		Peso de pupa		Sobrevivência	
	Macho (n)	Fêmea (n) ^{n.s.}	Macho (n)	Fêmea (n)	Macho	Fêmea
Algodoeiro	8,6 \pm 0,09 b (39)	8,2 \pm 0,12 (33)	0,2367 \pm 0,0029 a (19)	0,2853 \pm 0,0035 a (31)	95,0	91,4
Corda-de-viola	9,0 \pm 0,004 a (25)	8,4 \pm 0,17 (14)	0,2367 \pm 0,0028 a (50)	0,2721 \pm 0,0030 a (44)	93,4	89,8
Soja	9,2 \pm 0,11 a (28)	8,5 \pm 0,14 (21)	0,1705 \pm 0,0030 b (42)	0,1900 \pm 0,0033 b (36)	69,0	67,6

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05); ^{n.s.} não significativo

afetando a proporção entre os sexos, que foi em torno de 1 : 1 nos hospedeiros estudados. Esse fato também foi constatado por Machado *et al.* (1985) ao estudar a biologia de *S. frugiperda* em couve.

A duração da fase de pupa nas fêmeas não mostrou diferença estatística entre os três hospedeiros (Tabela 3). Contudo, nos machos, a duração do período de pupa foi menor no algodoeiro, com diferença significativa em relação aos demais tratamentos. As durações da fase de pupa coincidem com aquelas relatadas por Parra *et al.* (1977) de 8,9 e 9,5 dias para os machos e 8,1 e 8,6 dias para pupas fêmeas, oriundas de lagartas alimentadas com folhas de algodoeiro e soja, respectivamente.

Os machos apresentaram período pupal mais longo do que as fêmeas nas dietas naturais estudadas. O prolongamento da fase pupal também foi observado por Mattana & Foerster (1988), ao estudarem a biologia de *S. eridania* com duração de 10,0 e 9,1 dias em batata doce e por Parra *et al.* (1977) de 8,9 e 8,1 dias em algodoeiro e 9,5 e 8,6 dias em soja para a relação machos e fêmeas, respectivamente.

O peso médio de pupas de lagartas criadas em algodoeiro e corda-de-viola foi maior do que o de lagartas alimentadas com folhas de soja, tanto para machos, como para fêmeas (Tabela 3). Resultados semelhantes foram obtidos quando comparados os pesos de pupas de lagartas criadas em folhas de algodoeiro (0,3 e 0,4 g), em soja (0,2 e 0,23 g) (Parra *et al.* 1977), e em batata doce (0,2 e 0,3 g) para macho e fêmeas, respectivamente, porém em bracinga foi de 0,2 g para ambos sexos (Mattana & Foerster 1988). O menor peso de pupa observado em um determinado hospedeiro está provavelmente relacionado à não-preferência das lagartas

pelo alimento ou à ingestão de substâncias presentes nas folhas (antibiose) que prejudicaram o seu desenvolvimento, ou ainda, à ocorrência de ambos os fatores (Santos & Boiça Junior 2001).

Fase Adulta. Não ocorreu diferença estatística significativa na longevidade de fêmeas em função da dieta, entretanto, constataram-se diferenças significativas na longevidade dos machos. Machos provenientes da dieta de folhas de soja, viveram em média 3,2 e 1,9 dias a menos quando comparados aos machos de lagartas alimentadas com folhas de algodoeiro e corda-de-viola, respectivamente (Tabela 4). Esse resultado aproxima-se dos obtidos por Parra *et al.* (1977), cujos machos criados em folhas de soja apresentaram longevidade de 3,4 dias menor do que em algodoeiro. Mattana & Foerster (1988) observaram que adultos oriundos de folhas de batata doce tiveram longevidade menor do que em bracinga.

A deformidade em adultos (enrolamento de asas) ocorreu apenas em indivíduos alimentados com folhas de algodoeiro. Possivelmente, esse dado não seja de origem nutricional, uma vez que a baixa porcentagem de deformidades (2,2%) não foi suficiente para indicar inadequação nutricional, além de não haver diferença estatística entre as dietas naturais (Tabela 4).

Duração Média dos Períodos de Pré-Oviposição e Oviposição e da Fase de Ovo. O período de pré-oviposição de *S. eridania* não foi afetado pelos alimentos oferecidos, com média de 3,0; 3,4 e 3,8 dias, respectivamente para algodoeiro, corda-de-viola e soja (Tabela 5). Os valores foram superiores aos relatados por Mattana & Foerster

Tabela 4. Médias (\pm EP) de longevidade (dias) (machos e fêmeas) e deformidade (%) de adultos de *S. eridania* mantida em três hospedeiros naturais. Temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14h

Hospedeiros	Longevidade (n)		Deformidade de adultos
	Machos	Fêmeas ^{n.s.}	
Algodoeiro	6,7 \pm 0,18 a (28)	7,1 \pm 0,24 (53)	2,2
Corda-de-viola	5,5 \pm 0,24 b (50)	6,4 \pm 0,16 (35)	0,0
Soja	3,5 \pm 0,12 c (18)	7,7 \pm 1,09 (10)	0,0

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05); ^{n.s.} não significativo

Tabela 5. Médias (\pm EP) de duração (dias) dos períodos de pré-oviposição, oviposição e incubação, total de ovos/ fêmea, número de posturas/fêmea e viabilidade de ovos de *S. eridania* em três hospedeiros naturais. Temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14h

	Algodoeiro	Corda-de-viola	Soja
Pré-oviposição	$3,0 \pm 0,46$	$3,4 \pm 0,52$	$3,8 \pm 0,61$
Oviposição	$4,4 \pm 0,55$	$4,8 \pm 0,69$	$4,2 \pm 0,51$
Total de ovos/ fêmea (n)	$680,5 \pm 161,26$ a (17)	$823,9 \pm 164,51$ a (13)	$839,6 \pm 284,48$ a (5)
Número de posturas/fêmea	$3,5 \pm 0,40$	$3,5 \pm 0,51$	$3,2 \pm 0,73$
Incubação	$3,2 \pm 0,13$ (2031)	$3,2 \pm 0,17$ (10711)	$3,3 \pm 0,19$ (4198)
Viabilidade do ovo	81,4	74,4	81,1

A análise de variância não indicou diferença entre as médias.

(1988) obtidos a partir de *S. eridania* alimentada com batata doce e bracatinga, que foi de 1,9 e 1,2 dias, respectivamente.

O período de oviposição também não foi afetado significativamente pelas diferentes dietas naturais estudadas. Apresentou variação média entre 4,2 e 4,8 dias (Tabela 5), sendo inferior ao período de oviposição determinado para *S. eridania* criada em batata doce, que foi de 8,4 dias, e em bracatinga, de 11,3 dias (Mattana & Foerster 1988). A comparação desses períodos de oviposição confirma que o hospedeiro é determinante.

O período de incubação não variou com os hospedeiros (Tabela 5). Foerster & Dionisio (1989) obtiveram período de incubação de três dias ao estudarem a mesma espécie alimentada em bracatinga, à temperatura de 30°C . Resultados semelhantes também foram observados por Machado et al. (1985) ao criarem *S. frugiperda* em couve.

A porcentagem média de eclosão variou de 74,4%, para fêmeas criadas em folhas de corda-de-viola, a 81,1% e 81,4% para as fêmeas alimentadas com folhas de soja e algodoeiro, respectivamente (Tabela 5). Os resultados foram maiores quando comparados aos obtidos por Parra et al. (1977), que foram 58,6% em soja e 47,9% em algodão.

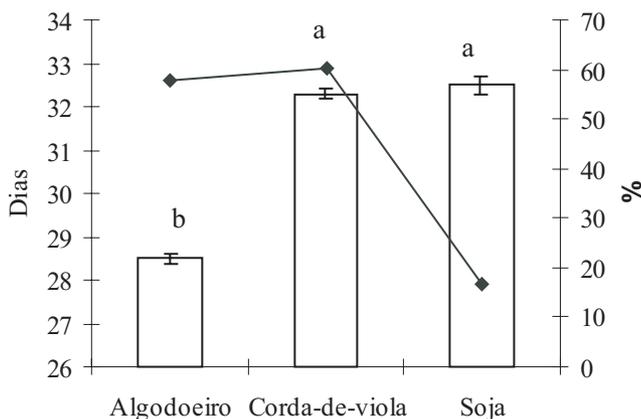


Figura 1. Duração ciclo total e viabilidade total de *S. eridania* mantidas em três hospedeiros naturais. Temp.: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14h

Número Médio de Posturas e Número de Ovos/Fêmea.

Os hospedeiros naturais não influenciaram o número de posturas, que foram 3,5; 3,5 e 3,2, respectivamente para algodoeiro, corda-de-viola e soja (Tabela 5). Resultados similares também foram constatados nos estudos realizados por Parra et al. (1977).

Em relação à média do número total de ovos/fêmea, não houve diferença significativa entre as dietas estudadas (Tabela 5). No entanto, os resultados observados foram menores quando comparados aos obtidos nos hospedeiros soja (1.346,0) e algodoeiro (2.922,9) por Parra et al. (1977). Segundo Johansson (1964), diferentes variedades dentro da mesma espécie de planta podem influenciar a produção de ovos. Ainda, segundo o autor, a variação na quantidade de alimento ingerido ou mesmo diferenças físicas ou químicas no alimento são responsáveis por esses efeitos na reprodução.

Duração do Ciclo Total. A duração média do ciclo total (ovo a emergência do adulto) variou em função do alimento oferecido. Houve redução média de 3,7 dias quando as lagartas foram alimentadas com folhas de algodoeiro (Tabela 6). Nesse hospedeiro, a duração do ciclo foi semelhante à encontrado por Parra et al. (1977) (28,5 dias), entretanto, em soja, o

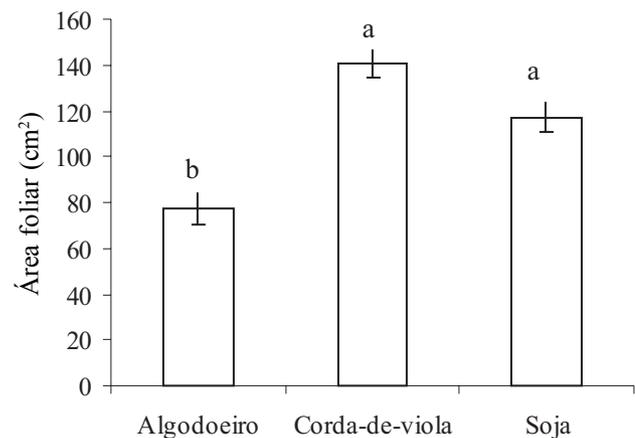


Figura 2. Médias de área foliar consumida por *S. eridania* no 6º instar. Temp.: $27 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; fotofase: 14h

resultado observado por esses autores foi superior (34,3 dias).

A sobrevivência do ciclo total para indivíduos criados com folhas de algodoeiro e corda-de-viola foi respectivamente de 57,7% e 60,2%, entretanto a sobrevivência em folhas de soja foi muito baixa (16,6%), principalmente em função do baixo valor obtido para a fase de pré-pupa (Fig. 1).

Consumo de Folhas de Algodoeiro, Soja e Corda-de-Viola.

As lagartas de *S. eridania* consumiram maior área foliar de corda-de-viola e de soja, chegando esse valor, a ser o dobro da área consumida de algodoeiro (Fig. 2). Entretanto, insetos criados em folhas de soja não apresentaram bom desenvolvimento. Possivelmente, o alto consumo de folhas de soja visou compensar a baixa qualidade nutricional do alimento para a espécie. O consumo foliar varia de acordo com o alimento oferecido devido a propriedades físicas e químicas. Isto pode ser constatado em estudos com lagartas de *S. eridania* criadas em couve que consumiram no 5º e 6º instares o total de 104,27 cm² (Lopes *et al.* 1997). A variação de consumo em diferentes plantas, e até mesmo em diferentes cultivares, ocorreu em estudos com *S. frugiperda* realizados por Grützmacher *et al.* (1999), nas cultivares de arroz irrigado BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ, onde o consumo médio no último instar foi de 65,50 e 69,50 cm², respectivamente. Em couve, Machado *et al.* (1985) constataram o consumo médio no 6º instar de 26,6 cm² por *S. frugiperda*.

Comprovou-se que a planta invasora corda-de-viola é um hospedeiro alternativo adequado para a espécie estudada, possibilitando o seu desenvolvimento e a sua reprodução na ausência de hospedeiros cultivados.

É possível, pois, que nos agroecossistemas cultivados com soja ou algodão, a presença da planta invasora corda-de-viola aumente a disponibilidade seqüencial de hospedeiros. A contínua oferta de alimento pode favorecer o desenvolvimento de populações de *S. eridania* influenciando a dinâmica populacional da espécie, uma vez que, esses hospedeiros podem proporcionar a expressão máxima do potencial biótico, afetando positivamente o desempenho de sua atividade biológica. A diminuição ou se possível a eliminação de plantas de corda-de-viola e o distanciamento espacial entre talhões cultivados com soja e algodão podem ser, entre outras, estratégias para o manejo integrado da praga. Essas medidas podem reduzir a densidade populacional de *S. eridania* e, portanto, sua importância como praga, além de diminuir seu avanço nas áreas de cultivo de algodão e soja.

Literatura Citada

- Abdullah, M.D., O. Sarnthoy, S. Chaeychomsri & O. Sarnthoy. 2000.** Comparative study of artificial diet and soybean leaves on growth, development and fecundity of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Kasetsart J. Nat. Sci. 34: 339-344.
- Degrande, P.E. 1998.** Guia prático de controle das pragas do algodoeiro. Dourados, UFMS, 60p.
- Falcon, L.A. & R.F. Smith. 1974.** Manual de control integrado de plagas del algodonero. FAO-ONU, Roma, 87p.
- Fernandez, M.G. 2002.** Distribuição espacial e amostragem seqüencial dos principais noctuídeos do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 140p.
- Foerster, L.A. & A.L.M. Dionísio. 1989.** Necessidades térmicas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em Bracatinga (*Mimosa scabrella* BENTHAM) (Leguminosae). An. Soc. Entomol. Brasil 18: 145-154.
- Grützmacher, A.D., O. Nakano, J.F.S. Martins, A.E. Loeck & D.D. Grützmacher. 1999.** Consumo foliar de cultivares de arroz irrigado por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). An. Soc. Entomol. Brasil 28: 519-525.
- Guénnelon, G. 1968.** L'alimentacion artificielle des larves de lepidopteres phytophagges. Ann. Epiphyt. 19: 539-70.
- Habib, M.E.M., M.L. Paleari & M.E.C. Amaral. 1983.** Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae). Rev. Bras. Zool. 1: 177-182.
- Johansson, A.S. 1964.** Feeding and nutrition in reproductive processes in insects. Symp. R. Entomol. Soc. Lond. 2: 43-55.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas aos insetos. São Paulo, Ícone, 336p.
- Leuck, D.B. & W.D. Perkins. 1972.** A method of estimating fall armyworm progeny reduction when evaluating control achieved host-plant resistance. J. Econ. Entomol. 65: 482-3.
- Lopes, C.M.D'A., T.M.C Della Lucia & M.C. Picanço. 1997.** Consumo foliar de lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) parasitadas por *Cyrtophloebe* ESP.N. (Diptera: Tachinidae). Rev. Bras. Biol. 57:15-19.
- Machado, V.L.L., E. Giannotti & R.M. Oliveira. 1985.** Aspecto biológico de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em couve (*Brassica oleracea* L. var. acephala). An. Soc. Entomol. Brasil 14: 123-130.
- Mattana, A.L. & Foerster, L.A. 1988.** Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) (Leguminosae). An. Soc. Entomol. Brasil 17: 173-183.

- Murguido, C., R. Vera & B. Acosta. 1990.** Modelo matemático del consumo de alimento de *Spodoptera frugiperda* y algunos aspectos de su biología em el arroz. Ci. Técn. Agric., Protec. Plantas 13: 21-27.
- Nora, I., W. Reis Filho & H. Stuker. 1989.** Danos de lagartas em frutos e folhas da macieira: Mudanças no agroecosistema ocasionam o surgimento de insetos indesejados nos pomares. Agropec. Catarin. 2: 54-55.
- Parra, J.R.P., A.A.C.M. Precetti & P. Karsten Jr. 1977.** Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja e algodão. An. Soc. Entomol. Brasil 6: 147-155.
- Parra, J.R.P. & M.L. Haddad. 1989.** Determinação do número de instares de insetos. Piracicaba, FEALQ, 45p.
- Parra, J.R.P. 2000.** A biologia de insetos e o manejo de pragas: Da criação em laboratório à aplicação em campo, p.1-29. In J.V.C. Guedes, I.D. da Costa & E. Castiglioni. Bases e técnicas do manejo de insetos. Santa Maria, UFSM/CCR/DFS, 248p.
- Pitre, H.N. & D.B. Hogg. 1983.** Development of the fall armyworm on cotton, soybean and corn. J. GA. Entomol. Soc. 18: 182-7.
- Santos, W.J. 1997.** Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil, p.48-71. In Algodão, Fundação MT, Rondonópolis, MT, Boletim 02, 107p.
- Santos, W.J. 2001.** Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p.181-203. Algodão: Tecnologia de Produção/ Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 296p.
- Santos, T.M. & A.L. Boiça Junior. 2001.** Resistência de genótipos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) a *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). Neotrop. Entomol. 30: 297-303.
- Savoie, K.L. 1988.** Selective feeding by species of *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field with minimum tillage. Turrialba 38: 67-70.
- Scriber, J.M. 1981.** Sequential diets, metabolic costs and growth of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) feeding upon dill, lima bean and cabbage. Oecologia 51: 175-180.
- Serena, S.A., E.C. Costa, D. Link, J.A.S. França, J.V.C. Guedes & A.D. Grützmacher. 1991.** Consumo foliar de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) em arroz irrigado. An. Reun. Cult. Arroz Irrig.19:216-217.
- Slansky Jr, F. & J.G. Rodriguez. 1987.** Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates: an overview, p.1-69. In F. Slansky Jr & J.G. Rodriguez (ed.), Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates. New York, John Wiley, 1016p.
- Soo Hoo, C.F. & G. Fraenkel. 1966.** The selection of food plants in a polyphagous insect, *Prodenia eridania* (Cramer). J. Insect Physiol. 12: 693-709.
- Sosa-Gómez, D.R., L.D. Gazzoni, B. Corrêa-Ferreira & F. Moscardi. 1993.** Pragas da soja e seu controle, p.299-331. In N.P. Arantes & P.I.M. Souza (eds.), Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba, Potafos, 535p.
- Waldbauer, G.P. 1968.** The consumption and utilization of food by insects. Adv. Insect Physiol. 5: 229-288.

Received 11/I/05. Accepted 20/VI/05.
