

PROTEÇÃO DE PLANTAS**Consumo Foliar de Cultivares de Arroz Irrigado por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**

ANDERSON D. GRÜTZMACHER¹, OCTÁVIO NAKANO², JOSÉ F. DA S. MARTINS³, ALCI E. LOECK¹ E DOUGLAS D. GRÜTZMACHER¹

¹UFPEl-Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), Departamento de Fitossanidade, Caixa postal 354, 96010-900, Pelotas, RS.

²USP-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Departamento de Entomologia, Caixa postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP.

³Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), Caixa postal 403, 96001-970, Pelotas, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 28(3): 519-525 (1999)

Foliage Consumption by *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)
(Lepidoptera: Noctuidae) on Irrigated Rice Cultivars

ABSTRACT - Mean foliage consumption by fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) was measured, for each sex and instar, in laboratory conditions, on rice leaves of cultivars BR-IRGA 410 and Embrapa 6-CHUÍ. No significant difference of total leaf consumption was observed among caterpillars that developed males or females. Differences were observed among instars with the seventh one being responsible for the higher total consumption. Duration of larval stage was not different for males and females on both cultivars but significant differences were observed in the duration of different instars, independently of sex. The seventh instar was the longest and represented the higher daily consumption. Average daily consumption was similar to male and females in the instars tested, in both cultivars, and increased considerably after the fifth instar.

KEY WORDS: Insecta, fall armyworm, *Oryza sativa*, defoliation.

RESUMO - O consumo médio de área foliar da lagarta-da-folha *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), em função do sexo e do instar, foi determinado em condições de laboratório em folhas de arroz, das cultivares BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ. Não houve diferença significativa no consumo total de área foliar das duas cultivares pelas lagartas que resultaram em machos e fêmeas. Ocorreram diferenças significativas entre ínstaes, sendo o maior consumo constatado no 7º instar. A duração do estágio larval não diferiu para machos e fêmeas nas duas cultivares, entretanto houve diferença significativa na duração dos ínstaes, independente do sexo. O 7º instar foi o mais longo, onde concentrou-se o maior consumo foliar diário. No consumo médio diário foram observados valores muito próximos tanto para machos como para fêmeas dentro dos cinco ínstaes analisados nas duas cultivares testadas, constatando-

se um aumento considerável a partir do 5º ínstar.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, lagarta-da-folha, *Oryza sativa*, desfolhamento.

A lagarta-da-folha *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) é considerada uma das principais pragas na maioria das regiões de cultivo do arroz irrigado no Rio Grande do Sul (Martins et al. 1988). Embora de ocorrência cíclica no Estado, tem causado prejuízos estimados entre 14 e 24% na produção de grãos (Costa & Link 1989).

A lagarta alimenta-se de plantas novas, antes da inundação definitiva do arrozal, consumindo-as até rente ao solo, podendo destruir completamente a cultura devido ao desfolhamento das plantas (Nakano et al. 1981, Ferreira & Martins 1984). As lagartas, preferencialmente, alimentam-se de capim-arroz (*Echinochloa* spp.), passando a atacar o arroz após a eliminação da planta daninha (Botton et al. 1998). Nas lavouras onde o arroz também é cultivado sobre taipas, o ataque pode estender-se até a fase de emissão das panículas, devido ao deslocamento das lagartas a estes locais, após a inundação da lavoura (Loeck et al. 1993). Segundo Oliveira (1987), a lagarta-da-folha ataca as plantas de modo semelhante a *Agrotis* spp., cortando os colmos acima do nível do solo. Neste caso, as lagartas mantêm-se embaixo de torrões, próximo às plantas, em consequência de altas temperaturas e pelo solo apresentar-se seco na época de sua ocorrência. Nessa situação as lagartas abrigam-se durante o dia, atacando as plantas no crepúsculo e à noite.

O desenvolvimento, a longevidade e a reprodução de *S. frugiperda* foram estudados por Pantoja et al. (1987) que criaram raças originárias de Louisiana (EUA) e de Porto Rico, sobre a folhagem de arroz e em dieta artificial. O desenvolvimento das lagartas de *S. frugiperda* sobre a folhagem de arroz foi de 17,5 dias para fêmeas e 17,6 dias para machos para a raça oriunda de Louisiana e de 19,1 dias para fêmeas e 18,6 dias para machos para a raça oriunda de Porto Rico. Já Oliveira

(1987) comenta que para as condições do Brasil a fase larval pode variar de 16 a 20 dias. Botton et al. (1998), em trabalho recente realizado no Sul do Brasil, estudaram a preferência alimentar e biologia de *S. frugiperda* em arroz e capim arroz e observaram que a duração da fase larval foi de 22,0 dias em arroz e 18,6 em capim arroz.

Murguido et al. (1990) realizaram experimentos de laboratório para determinar a quantidade de alimento consumido por lagartas de *S. frugiperda* em arroz da variedade "J-104" em Cuba. Foi observado que o consumo das lagartas de primeiro até terceiro ínstar não passa de 1%, e no quarto ao quinto ínstar o consumo é de 2 a 4% do consumo total durante toda a sua vida. Do sexto ao sétimo ínstar o consumo se multiplica em 3,8 a 12 vezes, respectivamente, em relação ao consumido no quinto ínstar. Por isso os autores comentam que se deve considerar o quarto ínstar como o período crítico para identificação do dano no arroz, que a partir deste ínstar passa a ser considerável. O consumo diário máximo foi alcançado entre o 13º e o 15º dia de idade das lagartas com um consumo médio de 0,202 a 0,325 g. O consumo médio para o estágio larval foi de 1,015 g.

Serena et al. (1991) observaram no Rio Grande do Sul o consumo foliar de *S. frugiperda* em arroz irrigado cultivar BR-IRGA 409 de lagartas provenientes do campo e laboratório. O consumo foliar foi progressivo em função dos ínstars e da sucessão dos dias dentro de cada ínstar e os resultados obtidos foram similares, tanto nas lagartas providas do campo como do laboratório. No último ínstar (sétimo) foi verificado o maior consumo, sendo de 77,6 cm² nas lagartas oriundas do campo e de 86 cm² nas lagartas criadas em laboratório. O consumo total foi de 143,47 cm² e de 156,71

cm², respectivamente nas lagartas oriundas do campo e laboratório.

Atualmente há escassez de informações sobre o consumo foliar de plantas de arroz irrigado pela lagarta-da-folha nas cultivares utilizadas na Região Sul do Brasil. Perante essa situação foi realizado este trabalho, com o objetivo de determinar o consumo médio de área foliar, em função do sexo e do ínstar, nas cultivares de arroz irrigado BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, em Capão do Leão-RS, sob temperatura de 25±1°C, umidade relativa de 75±15% e fotofase de 14 horas.

As lagartas, obtidas de posturas oriundas de adultos coletados com armadilha luminosa em área orizícola, foram mantidas sobre plantas de arroz, em bandejas de plástico, até atingirem o 3º ínstar. Lagartas também foram coletadas diretamente em lavouras de arroz e de milho, sendo posteriormente criadas em laboratório, sobre folhas de arroz por uma geração.

Após a pupação realizou-se a sexagem dos adultos, sendo estes colocados em gaiolas de oviposição cilíndricas de PVC (20 x 20 cm), em número de cinco a 10 casais. As gaiolas, fechadas na parte superior com tecido de malha fina e com a base forrada com papel toalha, foram revestidas internamente com papel sulfite onde ocorreu a oviposição. Os adultos foram alimentados com solução aquosa de mel a 10%, completada na hora da utilização com 25% de cerveja. As posturas foram retiradas diariamente do papel sulfite e acondicionadas em caixas Gerbox com 3,5 cm de altura e 12 cm de largura.

Cinquenta lagartas de 3º ínstar foram individualizadas em caixas Gerbox, sendo cada lagarta uma repetição, no delineamento experimental inteiramente casualizado. O alimento consistiu de folhas de arroz, das

cultivares BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ, nos anos agrícolas de 1996/97 e de 1997/98, respectivamente, de plantas com idade entre 20 a 30 dias. As folhas foram levadas ao laboratório, em recipiente com água para evitar o ressecamento, onde foram cortadas em segmentos de 10 cm de seu comprimento, na região mais retangular (parte mediana). Antes de serem fornecidas para as lagartas, determinou-se a área foliar do segmento obtido com medidor da marca LI-COR modelo LI-3.000.

Para evitar o ressecamento do alimento (segmento de folha), o fundo da caixa Gerbox foi revestido com papel de filtro umedecido com água destilada, sendo este trocado diariamente. Após 24 horas, o segmento de folha foi recolhido, sendo a área foliar restante novamente determinada. A medida do consumo foi obtida pela diferença da área foliar entre a porção oferecida e a sobra do dia seguinte. Para verificar com precisão o ínstar de cada inseto, acompanhou-se o desenvolvimento das lagartas através da medição diária da cápsula cefálica, utilizando-se ocular micrométrica acoplada a microscópio estereoscópio.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05), via programa SAN-EST (Zonta *et al.* 1986).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre o consumo total de área foliar da cultivar BR-IRGA 410 para lagartas que resultaram em machos e fêmeas (Tabela 1). Ocorreram diferenças somente entre ínstars, sendo o maior consumo constatado no 7º ínstar, atingindo 64,7 cm² para machos e 66,2 cm² para fêmeas. Para o consumo médio, não houve diferença significativa entre os 3º, 4º e 5º ínstars, mas sim entre os 6º e 7º ínstars e os demais. O maior consumo médio foi obtido no 7º ínstar, perfazendo 66,9% em relação ao consumo total.

Para a cultivar Embrapa 6-CHUÍ, também não houve diferença significativa entre o

Tabela 1. Consumo médio (\pm EP) de área foliar, por ínstar e por sexo de lagartas de *S. frugiperda* criadas em laboratório sobre folhas de arroz irrigado da cultivar BR-IRGA 410. (n = 50)

Ínstar	Consumo (cm ²)		Consumo médio
	Macho (n = 25)	Fêmea (n = 25)	
3°	1,0 \pm 0,07 c A ¹	1,0 \pm 0,12 c A	1,0 c
4°	2,7 \pm 0,23 bc A	2,2 \pm 0,27 c A	2,5 c
5°	8,2 \pm 0,63 bc A	7,2 \pm 0,61 bc A	7,7 c
6°	21,3 \pm 1,19 b A	21,3 \pm 1,12 b A	21,3 b
7°	64,7 \pm 1,24 a A	66,2 \pm 2,12 a A	65,5 a
Total	97,8 \pm 1,93 A	97,9 \pm 2,95 A	97,9

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

consumo total de área foliar para lagartas que resultaram em machos e fêmeas, mas foi observada diferença significativa para o sexo somente no consumo de área foliar no 7° ínstar, sendo o consumo maior para machos (71,6 cm²) do que para fêmeas (67,3 cm²) (Tabela 2). Também diferiram os consumos

ínstares, mas sim entre os 5°, 6° e 7° ínstares e os demais. Para o consumo médio de área foliar houve diferença significativa entre todos os ínstares, apresentando consumo progressivo em função dos ínstares, sendo observado o maior consumo no 7° ínstar (69,5 cm²), perfazendo 65,9% em relação ao

Tabela 2. Consumo médio (\pm EP) de área foliar, por ínstar e por sexo de lagartas de *S. frugiperda* criadas em laboratório sobre folhas de arroz irrigado da cultivar Embrapa 6-CHUÍ. (n = 50)

Ínstar	Consumo (cm ²)		Consumo médio
	Macho (n = 25)	Fêmea (n = 25)	
3°	0,9 \pm 0,06 d A ¹	0,8 \pm 0,06 d A	0,9 e
4°	3,5 \pm 0,35 d A	3,0 \pm 0,25 d A	3,3 d
5°	8,3 \pm 0,59 c A	8,9 \pm 0,72 c A	8,6 c
6°	23,8 \pm 0,89 b A	22,7 \pm 0,99 b A	23,3 b
7°	71,6 \pm 1,46 a A	67,3 \pm 1,83 a B	69,5 a
Total	108,1 \pm 2,58 A	102,6 \pm 2,81 A	105,4

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

entre os ínstares, sendo observado o mesmo comportamento para machos e fêmeas. Não houve diferença significativa entre os 3° e 4°

consumo total.

Os resultados obtidos com as duas cultivares, reforçam ser o 4° ínstar o período

crítico para identificação do dano de *S. frugiperda* no arroz irrigado, conforme relatado por Murguido *et al.* (1990) em arroz da variedade "J-104". O consumo total de área foliar por *S. frugiperda*, observado neste experimento foi inferior ao observado por Serena *et al.* (1991) em arroz irrigado na cultivar BR-IRGA 409, tanto para as lagartas providas do campo como para as oriundas da criação em laboratório. Essa variação, provavelmente deve-se ao fato de terem sido utilizadas cultivares diferentes em cada experimento.

A duração do estágio larval a partir do 3º instar não diferiu para machos e fêmeas (Tabelas 3 e 4), para as duas cultivares

Embrapa 6-CHUÍ também foi a maior, com 6,0 dias, diferindo significativamente da duração dos demais ínstaes (Tabela 4). O 6º instar teve maior duração que o 4º e o 5º ínstaes. A menor duração média foi observada no 3º instar diferindo significativamente dos demais. Porém, na literatura são encontrados vários trabalhos onde a duração do estágio larval para ambos os sexos foi superior aos registrados neste experimento nas duas cultivares testadas. Desta forma, Pantoja *et al.* (1987) observaram que a duração do estágio larval sobre a folhagem de arroz foi diferente em função do sexo e do local de origem das lagartas de *S. frugiperda*, sendo registradas diferenças significativas

Tabela 3. Duração média (\pm EP) do estágio larval, por instar e por sexo de lagartas de *S. frugiperda* criadas em laboratório sobre folhas de arroz irrigado da cultivar BR-IRGA 410. (n = 50)

Ínstar	Duração (dias)		Duração média
	Macho (n = 25)	Fêmea (n = 25)	
3º	1,9 \pm 0,24 c A ¹	1,8 \pm 0,14 c A	1,9 c
4º	2,4 \pm 0,26 bc A	2,1 \pm 0,22 bc A	2,3 c
5º	3,0 \pm 0,20 b A	2,8 \pm 0,19 b A	2,9 b
6º	2,9 \pm 0,16 b A	3,0 \pm 0,19 b A	3,0 b
7º	5,3 \pm 0,24 a A	5,8 \pm 0,20 a A	5,6 a
Total	15,6 \pm 0,33 A	15,4 \pm 0,29 A	15,5

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

testadas. Houve diferença significativa somente na duração dentro dos ínstaes, sendo observado o mesmo comportamento para machos e fêmeas nas cultivares BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ. Para a duração média na cultivar BR-IRGA 410, o 7º instar foi o mais longo, com 5,6 dias, diferindo significativamente dos demais (Tabela 3). O 5º e o 6º ínstaes não diferiram entre si, mas foram mais longos que o 3º e o 4º ínstaes, que também não diferiram entre si.

A duração média do 7º instar na cultivar

para fêmeas e machos das raças oriundas de Louisiana e de Porto Rico. Por outro lado, Oliveira (1987) discute que no campo, em condições normais de clima do Rio Grande do Sul durante a época de ocorrência da praga, a duração da fase larval é de 16 a 20 dias. Porém, neste trabalho a duração média observada a partir do 3º instar foi de 15,5 dias para a cultivar BR-IRGA 410 e 16,1 dias para a cultivar Embrapa 6-CHUÍ, um pouco abaixo da encontrada no campo, possivelmente devido às condições de temperatura, umidade

Tabela 4. Duração média (\pm EP) do estágio larval, por ínstar e por sexo de lagartas de *S. frugiperda* criadas em laboratório sobre folhas de arroz irrigado da cultivar Embrapa 6-CHUÍ. (n = 50)

Ínstar	Duração (dias)				Duração média
	Macho (n = 25)		Fêmea (n = 25)		
3°	2,0 \pm 0,07	d A ¹	1,9 \pm 0,09	d A	2,0 d
4°	2,6 \pm 0,10	c A	2,4 \pm 0,10	c A	2,5 c
5°	2,5 \pm 0,12	c A	2,6 \pm 0,11	c A	2,6 c
6°	3,1 \pm 0,07	b A	3,0 \pm 0,09	b A	3,1 b
7°	6,1 \pm 0,11	a A	5,8 \pm 0,15	a A	6,0 a
Total	16,3 \pm 0,28	A	15,8 \pm 0,29	A	16,1

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas ou maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

e fotofase no laboratório terem sido mais adequadas ao desenvolvimento do inseto. Do mesmo modo, em trabalho realizado em laboratório, Botton *et al.* (1998) verificaram valores superiores na duração da fase larval, tanto em arroz irrigado na cultivar BR-IRGA 414 como em capim arroz, que parece ser o hospedeiro preferencial da lagarta.

Não houve diferença entre o consumo total da área foliar para machos e para fêmeas de lagartas de *S. frugiperda* sobre folhas de arroz irrigado das cultivares BR-IRGA 410 e Embrapa 6-CHUÍ, mas o consumo médio variou significativamente entre os ínstares, destacando-se o 7° ínstar, responsável pelo maior consumo.

O conhecimento do potencial de consumo foliar da lagarta-da-folha *S. frugiperda* é importante para o manejo integrado da praga na cultura do arroz irrigado na Região Sul do Brasil, principalmente nos últimos ínstares quando o seu consumo é maior e quando as plantas apresentam área foliar muito reduzida, antes da inundação definitiva do arrozal. Mas como o consumo foliar e a duração do estágio larval podem variar muito, dependendo da cultivar utilizada, é de suma importância que se determine a preferência alimentar da lagarta-da-folha nos genótipos de arroz mais cultivados. O que se percebe até o momento

é que nas cultivares modernas *S. frugiperda* apresenta menor consumo foliar e menor duração do estágio larval, como pode ser observado neste experimento, o que demonstra melhor adequação nutricional desses materiais à praga, possivelmente devido a diferenças na composição química e física desses genótipos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Elio P. Zonta, do Departamento de Matemática, Estatística e Computação do Instituto de Física e Matemática da UFPel, pela colaboração e sugestões com as análises estatísticas. Ao Prof. Mauro S. Garcia do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da UFPel, pelas sugestões na elaboração do artigo.

Literatura Citada

Botton, M., J.J. Carbonari, M.S. Garcia & J.F. da S. Martins. 1998. Preferência alimentar e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em arroz e capim-arroz. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 207-212.

- Costa, E.C. & D. Link. 1989.** Aspectos etológicos da *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em lavoura de arroz irrigado. p.370-378. In An. Reun. Cult. Arroz Irrig., 18, Porto Alegre, 641 p.
- Ferreira, E. & J.F. da S. Martins. 1984.** Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle. Goiânia, EMBRAPA, CNPAF. Documentos, 11, 67 p.
- Loeck, A.E., J.F. da S. Martins, M. Botton, J.J. Carbonari, M.D. Canever & M.R. Moreira. 1993.** Método de avaliação de inseticidas para o controle da lagarta-da-folha na cultura do arroz irrigado. p. 222-223. In An. Reun. Cult. Arroz Irrig., 20, Pelotas, 305 p.
- Martins, J.F. da S., J.V. de Oliveira & L.A. Valente. 1988.** Informações preliminares sobre a situação de insetos, na cultura de arroz irrigado, no Rio Grande do Sul. p.215-223. In An. Reun.Cult. Arroz Irrig., 17, Pelotas, 411 p.
- Murguido, C., R. Vera & B. Acosta. 1990.** Modelo matemático del consumo de alimento de *Spodoptera frugiperda* y algunos aspectos de su biología en el arroz. Ciencia y Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas 13:21-27.
- Nakano, O., S. Silveira Neto & R.A. Zucchi. 1981.** Entomologia econômica. Piracicaba, Livroceres, 314 p.
- Oliveira, J.V. de. 1987.** Caracterização e controle dos principais insetos do arroz irrigado. Lav. Arroz. 40:17-24.
- Pantoja, A., C.M. Smith & J.F. Robinson. 1987.** Development of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), strains from Louisiana and Puerto Rico. Environ. Entomol. 16:116-119.
- 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. p.216-217. In An. Reun. Cult. Arroz Irrig., 19, Balneário Camboriú, 350 p.
- Zonta, E.P., P. Silveira & A.A. Machado. 1986.** Sistema de análise estatística (SANEST). Instituto de Física e Matemática, UFPel, Pelotas, 399 p.

Recebido em 27/05/98. Aceito em 30/08/99.
