

## BIOLOGIA E PREDACÃO DE *Doru luteipes* (SCUD.) SOBRE *Schizaphis graminum* (ROND.) CRIADO EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE SORGO

Clarice D. Alvarenga<sup>1</sup>, José D. Vendramim<sup>2</sup> e Ivan Cruz<sup>3</sup>

### ABSTRACT

Biology and Predation of *Doru luteipes* (Scud.) on *Schizaphis graminum* (Rond.) Reared on Different Sorghum Genotypes

This research deals with the biology of *Doru luteipes* (Scud.) reared on *Schizaphis graminum* (Rond.) maintained on six sorghum genotypes: two resistant (GR and TX 2567), two moderately resistant (IS 3422 and KS 41), and two susceptible (007 B and BR 300). The following parameters of *D. luteipes* were observed: number and duration of nymphal instars, the duration of the nymphal period, the adult weight, and the pre-reproductive period. The potential predation of *S. graminum* by *D. luteipes* was observed on three sorghum genotypes: TX 2567, IS 3422 and BR 300. The total and daily numbers of aphids consumed by *D. luteipes* were observed during the predator nymphal period and the first two months of the adult period. The predator showed four nymphal instars and the duration did not differ in any instar among the genotypes. The nymphal and pre-reproductive periods were 48.0 and 36.2 days, respectively, with no difference among genotypes. The adult weight was the only parameter affected by the genotypes used in the experiment. The daily consumption of aphids was affected by the genotypes used, varying from 1.93 and 3.09 in the first instar to 19.5 and 33.2 in the fourth instar. The total consumption averaged 729,2 aphids in the highly resistant genotype, significantly 610.6 and BR 300 514.4 greater than in IS 3422. For the adult period the total consumption varied with the genotypes used from 1890.4 to 3831.6 aphids/earwig.

KEY WORDS: Insecta, earwig, greenbug, biological control, plant resistance.

### RESUMO

Estudou-se a biologia do predador *Doru luteipes* (Scud.) criado com *Schizaphis graminum* (Rond.) mantido em seis genótipos de sorgo, sendo dois resistentes (GR e TX 2567), dois moderadamente resistentes (IS 3422 e KS 41) e dois suscetíveis (007 B e BR 300). Avaliou-

---

Recebido em 08/08/94. Aceito em 30/09/95.

<sup>1</sup>EPAMIG/CRNM, Caixa postal 12, 39440-000, Janaúba, MG.

<sup>2</sup>ESALQ/USP, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

<sup>3</sup>EMBRAPA/CNPMS, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

se o número e duração de cada instar ninfal, duração da fase ninfal, peso do adulto e período pré-reprodutivo. Avaliou-se também, o potencial de predação de *S. graminum* por *D. luteipes*, utilizando-se, para criação do pulgão, três genótipos de sorgo: TX 2567, IS 3422 e BR 300. Foram determinados o número total e diário de pulgões consumidos, durante toda a fase ninfal e nos dois primeiros meses da fase adulta do predador. O predador apresentou quatro instares ninfais em todos os genótipos com duração semelhante. Os períodos ninfal e pré-reprodutivo foram em média de 48,0 e 36,2 dias respectivamente, não ocorrendo diferença entre os genótipos. Apenas o peso do predador foi afetado pelos genótipos utilizados para a criação de *S. graminum*. O consumo diário de pulgões durante a fase ninfal do predador variou de 1,93 a 3,09 no primeiro instar até 19,5 a 33,2 no quarto instar. O consumo total no genótipo altamente resistente, durante essa fase, foi, em média de 729,2 pulgões, diferindo significativamente dos demais (610,6 e 514,4 nos genótipos IS 3422 e BR 300, respectivamente). O consumo total na fase adulta variou em função dos genótipos utilizados, de 1890,4 a 3831,6 pulgões/tesourinha.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, tesourinha, pulgão-verde, controle biológico, resistência de plantas.

## INTRODUÇÃO

O pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Homoptera: Aphididae) tem uma série de plantas hospedeiras que abrangem mais de 60 espécies de gramíneas, incluindo, como culturas de importância econômica, trigo, cevada, milho, aveia, centeio e sorgo (Kindler et al. 1984, Michels et al. 1987, Walgenbach et al. 1988). Nas plantas geralmente são observadas fêmeas ápteras ou aladas que se reproduzem por partenogênese telitóca e de forma vivípara (Pfadt 1978).

Ninfas e adultos do predador *Doru luteipes* (Scud.) (Dermaptera: Forficulidae), vulgarmente conhecido como tesourinha, têm demonstrado um alto potencial como agente de controle biológico de diversas pragas, como *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Reis et al. 1988), *Helicoverpa zea* (Bod.) (Cruz et al. 1990) e *S. graminum* (Alvarenga 1992). Ocorre em todas as épocas de plantio de sorgo e milho, tanto no cartucho como na espiga; os picos são observados nos meses mais quentes e úmidos e, em certos casos, o total de plantas contendo pelo menos um indivíduo chega a ultrapassar 70% (Cruz 1990). As posturas do predador são colocadas no interior do cartucho da planta. Assim, para a lagarta-do-cartucho, tanto o predador quanto a presa vivem no mesmo habitat. Estudando a biologia e o potencial de *D. luteipes* no controle de *S. frugiperda*, Reis et al. (1988) observaram que as posturas do predador tinham em média, 27 ovos. O período ninfal de quatro instares durou em média 44 dias. A fase adulta foi mais longa, tendo sido observados, em laboratório, insetos com mais de 300 dias. O período de pré-oviposição foi de cerca de 18 dias e as fêmeas ovipositaram mais de uma vez, mesmo quando não fecundadas. Já Cruz et al. (1990), estudando a biologia da tesourinha alimentando-se de ovos de *H. zea* em milho, observaram que, em média, os períodos de incubação e ninfal e o ciclo total foram de 7,5, 34 e 210 dias, respectivamente.

A integração do controle biológico com variedades resistentes tem sido salientada por vários pesquisadores. Segundo Lara (1991), a resistência pode elevar a eficiência do controle biológico, uma vez que as relações entre inimigos naturais e seus hospedeiros podem ser afetadas diretamente pela planta hospedeira ou ainda indiretamente, afetando o herbívoro e este atuando sobre seu inimigo natural, também de forma positiva ou negativa. Starks et al.

(1972) fornece um exemplo do efeito combinado de variedades resistentes e controle biológico no combate ao pulgão-verde *S. graminum* em cevada. Alvarenga (1992) constatou a influência negativa de genótipos resistentes de sorgo ao predador *D. luteipes*, observando menor peso dos insetos alimentados com pulgões provenientes destes materiais. No entanto, permaneceu em dúvida se esta influência negativa sobre os predadores afetaria o potencial de controle da praga. Assim, neste trabalho, estudou-se a influência dos diferentes genótipos de sorgo na biologia e predação de *D. luteipes* sobre *S. graminum*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Criação de Insetos do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/EMBRAPA), em Sete Lagoas, MG.

**Biologia de *D. luteipes*.** Foram utilizados seis genótipos de sorgo, provenientes do Banco Ativo de Germoplasma do mesmo centro, sendo dois altamente resistentes (GR e TX 2567), dois moderadamente resistentes (IS 3422 e KS 41) e dois suscetíveis (BR 300 e 007 B) ao pulgão-verde (Cruz 1986). Os genótipos foram semeados em copos de plástico de 50 ml, em casa de vegetação e 10 dias após foram levados para o laboratório (temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas). Os copos, trocados semanalmente, foram mantidos sobre placas de Petri de 10 cm de diâmetro contendo areia, mantendo-se um recipiente por placa. Sobre a placa foi mantido um vidro transparente (vidro de lampião) de 20cm de altura e 9cm de maior diâmetro, coberto na extremidade superior por um tecido fino ("voile"). A areia foi colocada para fixar o vidro sobre a placa evitando a fuga das tesourinhas. Em cada copo foi colocada uma ninfa do predador com até um dia de idade. Como alimento, foram oferecidos pulgões de idades variadas, criados nos respectivos genótipos, utilizando-se 10 predadores para cada genótipo. Para cada predador era oferecido um número excessivo de presas, pois diariamente se verificava pulgões vivos nas plântulas, os quais foram substituídos. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de instares, duração de cada instar, duração da fase ninfal, peso do adulto com idade de um dia e período pré-reprodutivo. Para avaliação do período pré-reprodutivo foi mantida uma criação paralela de predadores da mesma idade, em cartucho de sorgo com pulgões de idades variadas. À medida que os predadores atingiam a fase adulta, as fêmeas foram acasaladas com os machos provenientes da criação paralela (sempre provenientes do mesmo genótipo em que a fêmea tinha sido obtida). Este procedimento foi adotado porque nem sempre se dispunha da proporção adequada de indivíduos de ambos os sexos no mesmo genótipo.

**Capacidade de Predação.** Foram utilizados três genótipos de sorgo, um suscetível (BR 300), um moderadamente resistente (IS 3422) e um altamente resistente (TX 2567) ao pulgão-verde (Cruz 1986). Os genótipos foram semeados em casa de vegetação em copos plásticos de 50ml e 10 dias após a semeadura foram transferidos ao laboratório (temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas). Em cada copo foi colocada uma ninfa de tesourinha com até um dia de idade. Foram oferecidos diariamente aos predadores, pulgões com quatro dias de idade, em quantidades excedentes para que não faltasse alimento. Para isto, cinco dias antes, pulgões adultos foram removidos da criação estoque (mantida no laboratório no genótipo 007 B) e colocados em recipientes de criação, copos plásticos de 50ml contendo uma secção de folha do genótipo 007 B e 3ml de água, permitindo assim que a folha se mantivesse túrgida por um período maior. Para evitar que os pulgões caíssem na água, um disco de isopor foi colocado

no interior do copo de modo que se encaixasse na metade deste. Para evitar a fuga do pulgão, foi colocado um copo de plástico (300 ml) com o fundo telado emborcado sobre o copinho, o qual foi mantido numa placa de Petri com água. As secções de folha foram trocadas a cada dois dias. As ninfas emergidas (com idade de, no máximo, 17 horas) foram transferidas para outros copinhos plásticos de 50ml contendo secções de folhas de sorgo BR 300, IS 3422 e TX 2567, onde permaneceram por quatro dias. O objetivo foi obter pulgões de mesma idade, embora com pesos diferentes devido à influência dos genótipos (Cruz 1986). Isto foi feito diariamente, de modo a se determinar o número total de pulgões consumidos por cada tesourinha, durante toda a fase imatura e durante dois meses da fase adulta. O experimento foi conduzido com 10 predadores para cada genótipo. A avaliação do peso dos pulgões consumidos foi feita através da retirada de uma amostra de 70 pulgões com quatro dias de idade de cada genótipo e pesagem em balança com precisão de 0,001 g, obtendo-se então, o peso médio do pulgão em cada material. Foram realizadas cinco pesagens durante o experimento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e foram comparados através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Biologia de *D. luteipes*.** A duração da fase ninfal de *D. luteipes* não foi afetada pelo genótipo em que o pulgão foi criado. Verifica-se que o predador apresentou quatro instares ninfais em todos os genótipos e que a duração não diferiu em nenhum instar entre os genótipos. Os valores

Tabela 1. Duração de cada instar de *Doru luteipes* criado com *Schizaphis graminum* mantido em diferentes genótipos de sorgo.

Genótipo	Duração (dias) <sup>1</sup>			
	Instares			
	I	II	III	IV
007 B	9,9 ± 0,46	10,6 ± 0,84	11,3 ± 0,84	16,5 ± 0,81
BR 300	9,9 ± 0,48	12,4 ± 1,21	11,0 ± 0,68	16,4 ± 1,03
KS 41	9,5 ± 0,60	10,2 ± 1,65	9,5 ± 0,87	14,7 ± 0,95
IS 3422	9,0 ± 0,38	12,3 ± 1,21	10,6 ± 1,23	14,0 ± 0,52
TX 2567	9,3 ± 0,36	11,0 ± 0,32	10,8 ± 1,50	16,5 ± 0,96
GR	9,4 ± 0,29	12,6 ± 0,84	13,5 ± 1,73	17,4 ± 2,46

<sup>1</sup>Não há diferença estatística entre as médias, na mesma coluna, ao nível de 5% de significância.

médios de duração, considerando-se os seis genótipos testados, foram 9,5, 11,5, 11,1 e 15,9 dias, para o 1º, 2º, 3º e 4º instares, respectivamente (Tabela 1). O período ninfal variou de 44,2 a 53,6 dias, com um valor médio de 48,0 dias (Tabela 2). Valores semelhantes foram encontrados por Reis et al. (1988), trabalhando com *D. luteipes* alimentado com ovos de *S. frugiperda*. Neste trabalho a fase ninfal da tesourinha variou de 37,1 a 50,1 dias, dependendo do alimento fornecido. Cruz et al. (1990) observaram para a referida espécie alimentada com ovos de *H. zea* uma fase ninfal um pouco mais curta (34 dias em média).

Tabela 2. Duração da fase ninfal, período pré-reprodutivo e peso no primeiro dia da fase adulta de *Doru luteipes* criado com *Schizaphis graminum* mantido em diferentes genótipos de sorgo.

Genótipos	Duração (dias)		Peso do Adulto (mg) <sup>1</sup>
	Fase Ninfal <sup>1</sup>	P.Pré-Reprodutivo <sup>1</sup>	
007 B	48,7 ± 1,45 a	34,2 ± 3,17 a	18,0 ± 0,36 ab
BR 300	48,6 ± 1,03 a	33,2 ± 5,09 a	18,2 ± 0,86 ab
KS 41	44,2 ± 3,33 a	32,0 ± 4,36 a	15,2 ± 0,48 bc
IS 3422	45,2 ± 1,45 a	42,4 ± 3,85 a	19,3 ± 0,72 a
TX 2567	47,7 ± 1,70 a	43,0 ± 7,00 a	16,5 ± 0,87 abc
GR	53,6 ± 3,37 a	32,3 ± 5,04 a	15,0 ± 0,63 c

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

No que se refere ao período pré-reprodutivo (Tabela 2), verifica-se que não houve diferença significativa entre os genótipos, sendo que a duração média da fase foi de 36,2 dias, variando de 32 a 43 dias. Os valores encontrados para o período pré-reprodutivo no trabalho de Reis *et al.* (1988) foram bem distintos, constatando-se, em média, 18,6 dias, variando de 10 a 32 dias.

Em relação ao peso do adulto houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). Os predadores que se alimentaram de pulgões criados no genótipo IS 3422 apresentaram peso médio significativamente superior àqueles alimentados com pulgões criados nos genótipos GR e KS 41, ocorrendo nos demais tratamentos valores intermediários. Os menores pesos encontrados nos genótipos GR (resistente) e KS 41 (moderadamente resistente) podem ser devido não só ao tamanho do pulgão [normalmente menor em materiais resistentes, segundo Price (1986)] como também à deficiência nutricional deste devido à ação da resistência. Consequentemente, o predador, mesmo se alimentando de um maior número de pulgões, não teria conseguido suprir esta deficiência. É possível que mesmo tendo afetado o peso do predador, não tenha havido efeito no potencial de controle da praga.

**Capacidade de Predação.** O consumo total de pulgões *S. graminum* por *D. luteipes*, durante

Tabela 3. Consumo total de pulgões *Schizaphis graminum* em cada instar do predador *Doru luteipes*, em três genótipos de sorgo.

Genótipos	Nº Pulgões Consumidos/Predador <sup>1</sup>			
	Instares			
	I	II	III	IV
TX 2567	31,5 ± 3,09 a	101,8 ± 9,16 a	169,8 ± 10,26 a	426,0 ± 40,32 a
IS 3422	27,0 ± 1,90 ab	85,9 ± 3,20 a	156,1 ± 10,25 a	341,6 ± 24,40 ab
BR 300	18,9 ± 2,50 b	64,9 ± 2,80 b	138,0 ± 17,97 a	293,0 ± 32,12 b
CV(%)	29,7	14,9	19,7	21,2

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, em cada instar, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

cada ínstar do predador (Tabela 3), foi afetado significativamente pelos genótipos utilizados para a criação do afídeo, exceto no 3º ínstar. No 1º e 4º ínstars, o consumo no genótipo TX 2567 (altamente resistente) foi maior que no genótipo BR 300 (suscetível), situando-se o

Tabela 4. Consumo diário de pulgões *Schizaphis graminum* em cada ínstar do predador *Doru luteipes*, em três genótipos de sorgo.

Genótipos	Nº Pulgões Consumidos/Predador/Dia			
	Ínstares <sup>1</sup>			
	I	II	III	IV
TX 2567	3,1 ± 0,27 a	9,2 ± 1,52 a	15,2 ± 1,59 a	33,2 ± 2,28 a
IS 3422	2,5 ± 0,23 ab	9,2 ± 0,56 a	14,0 ± 1,15 a	25,0 ± 1,62 b
BR 300	1,9 ± 0,27 b	7,3 ± 0,68 a	9,3 ± 0,70 b	19,5 ± 1,68 b
CV (%)	31,8	25,9	22,1	17,1

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, em cada ínstar, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

genótipo moderadamente resistente (IS 3422) em posição intermediária. No 2º ínstar, os consumos nos genótipos TX 2567 e IS 3422 não diferiram entre si mas foram superiores ao número de pulgões consumidos em BR 300. Em relação aos resultados do consumo diário em cada ínstar (Tabela 4), nota-se que somente no 2º ínstar não ocorreu diferença significativa entre os genótipos. No 1º ínstar, o predador consumiu um maior número de pulgões criados no genótipo TX 2567, diferindo estatisticamente do consumo no genótipo BR 300 e registrando-se no genótipo IS 3422 um valor intermediário. No 3º ínstar, os maiores consumos foram registrados nos genótipos TX 2567 e IS 3422, os quais diferiram significativamente daquele registrado no genótipo BR 300. No 4º ínstar, o número de pulgões consumidos pelo predador, no genótipo TX 2567, foi superior aos consumos de pulgões criados nos genótipos IS 3422 e BR 300, entre os quais não houve diferença significativa. Por outro lado, embora não tenha sido comparados os dados de consumo entre os vários ínstars, verifica-se que, nos três

Tabela 5. Consumo total e diário de pulgões *Schizaphis graminum* durante a fase ninfal do predador *Doru luteipes*, em três genótipos de sorgo.

Genótipos	Nº Pulgões Consumidos/Predador <sup>1</sup>	
	Total	Diário
TX 2567	729,2 ± 36,96 a	15,7 ± 0,56 a
IS 3422	610,6 ± 14,47 b	13,4 ± 0,72 b
BR 300	514,4 ± 38,08 b	10,4 ± 0,35 c
CV (%)	11,4	11,2

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

genótipos, o número de pulgões consumidos por tesourinha aumentou gradativamente do 1º para o 4º instar (Tabelas 3 e 4). O maior consumo (total e diário) de pulgões pelo predador no genótipo TX 2567 se manteve quando foi considerada toda a fase ninfal de *D. luteipes*. Nos outros dois genótipos, houve semelhança no consumo total, porém em relação ao consumo diário, o valor observado no genótipo IS 3422 foi superior àquele registrado em BR 300 (Tabela 5).

No que se refere ao número de pulgões consumidos durante os dois primeiros meses da fase adulta da tesourinha, constatou-se diferença estatística entre os três tratamentos, verificando-se, no genótipo TX 2567, o maior consumo, o qual foi cerca de 2,0 e 1,5 vezes superior aos

Tabela 6. Peso médio de pulgões *Schizaphis graminum* (quatro dias de idade) e consumo destes, durante dois meses da fase adulta do predador *Doru luteipes*, em três genótipos de sorgo.

Genótipos	Peso do Pulgão <sup>1</sup> (mg)	Pulgões Consumidos/Predador <sup>1</sup>	
		Nº Total	Peso (mg)
TX 2567	0,094 ± 0,011a	3831,60 ± 338,26a	360,17 ± 31,80a
IS 3422	0,126 ± 0,017ab	2658,00 ± 116,79b	334,91 ± 14,71a
BR 300	0,184 ± 0,027b	1890,40 ± 161,43c	347,83 ± 29,70a
CV(%)	36,8	17,7	17,7

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

consumos observados nos genótipos BR 300 e IS 3422, respectivamente (Tabela 5). Estes dados ratificam aqueles registrados na fase ninfal (Tabelas 3 e 4). Observando-se, por outro lado, o peso médio de *S. graminum*, verifica-se que este parâmetro foi afetado significativamente pelos genótipos utilizados como substrato alimentar, constatando-se o menor peso médio no genótipo TX 2567 e o maior em BR 300, situando-se os insetos criados no genótipo IS 3422 em posição intermediária (Tabela 6). Resultados semelhantes foram encontrados por Cruz (1986). Segundo Price (1986), insetos criados em materiais resistentes adquirem tamanho menor e conseqüentemente peso menor, o que seria um dos motivos de serem mais consumidos pelos predadores. É possível também que o pulgão se movimente mais nesse material à procura de locais mais apropriados à alimentação, o que torna mais facilmente encontrado pelo predador. Este fato foi citado por Kartohardjono & Heinrichs (1984), que verificaram maior consumo da cigarrinha *Nilaparvata lugens* (Stal) por predadores, em cultivares resistentes de arroz e atribuíram isso ao maior movimento da cigarrinha à procura de locais mais adequados à alimentação. Já no que se refere ao consumo (em mg) de pulgões pelo predador, constata-se que os valores médios não diferiram em função dos genótipos testados (Tabela 6). Assim, considerando-se que a necessidade diária de alimento do predador *D. luteipes* foi semelhante nos três genótipos utilizados para criação de *S. graminum*, pode-se concluir que o maior

número de pulgões consumidos nos materiais resistentes, se deve ao menor peso médio apresentado pelos mesmos nestes materiais (Tabela 6), o que vem ratificar os dados de Price (1986).

Os resultados obtidos neste experimento evidenciando que o consumo de pulgões *S. graminum* por ninfas e adultos de *D. luteipes* é maior quando os referidos afídeos são criados em genótipos resistentes, indicam que, em condições de campo, haverá aumento da eficiência de controle da praga quando o predador em questão for utilizado em associação com materiais resistentes.

### LITERATURA CITADA

- Alvarenga, C.D. 1992.** Controle integrado do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876). Dissertação de mestrado, ESALQ/USP. Piracicaba, 113p.
- Cruz I. 1986.** Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae). Tese de doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, 222p.
- Cruz, I. 1990.** Flutuação populacional do predador *Doru luteipes*, agente de controle biológico de *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis zea*, p. 69. In Resumos Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 18, Vitória, 107p.
- Cruz, I., C.D. Alvarenga & P.E.F. Figueiredo. 1990.** Biologia e potencial do predador *Doru luteipes* como agente de controle biológico de *Heliothis zea*, p. 68. In Resumos Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 18, Vitória, 107p.
- Kartoharadjono, A. & E.A. Heinrichs. 1984.** Populations of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Homoptera: Delphacidae), and its predators on rice varieties with different levels of resistance. Environ. Entomol. 13: 359-365.
- Kindler, S.D., S.M. Spomer, T.L. Harvey, R.L. Burton & K.J. Starks. 1984.** Status of biotype E greenbugs (Homoptera: Aphididae) in Kansas, Nebraska, Oklahoma, and Northern Texas during 1980-1981. J. Kans. Entomol. Soc. 57: 155-158.
- Lara, F.M. 1991.** Variedades resistentes e outros métodos de controle, p. 233-261. In F.M. Lara (ed.), Princípios de resistência de plantas a insetos. Piracicaba, Livrocere, 336p.
- Michels Jr., G.J., T.J. Kring, R.W. Behle, A.C. Bateman & N.M. Heiss. 1987.** Development of greenbug (Homoptera: Aphididae) on corn: geographic variation in host-plant range of biotype E. J. Econ. Entomol. 80: 394-397.
- Pfadt, R.E. 1978.** Insect pest of small grains, p. 267-301. In R.E. Pfadt (ed.), Fundamentals of applied entomology. New York, MacMillan.
- Price, P.W. 1986.** Ecological aspects of host plant resistance and biological control: Interactions among three trophic levels, p. 31-60. In D.J. Boethel & R.D. Eikenbary (eds.),

Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. Chichester, Ellis Horwood.

**Reis, L.L., L.J. Oliveira & I. Cruz. 1988.** Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. Pesq. Agropec. Bras. 23: 333-342.

**Starks, K.J., R. Muniappan & R.D. Eikenbary. 1972.** Interaction between plant resistance and parasitismo against the greenbug on barley and sorghum. Ann. Entomol. Soc. Am. 65: 650-665.

**Walgenbach, D.D., N.C. Elliott & R.W. Kieckhefer. 1988.** Constant and fluctuating temperature effect on developmental rates and life table statistics of greenbug (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol. 81: 501-507.

---