

# BIOLOGIA DO PULGÃO-VERDE EM SORGO<sup>1</sup>

IVAN CRUZ<sup>2</sup> e JOSÉ DJAIR VENDRAMIM<sup>3</sup>

**RESUMO** - A biologia do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) foi estudada em pedaços de folhas (em laboratório) e em plantas vivas (em casa de vegetação) das cultivares de sorgo BR 503 e BR 601. Observou-se que o número de 4 instares de modo geral é constante para a maioria dos indivíduos, quer criados em pedaços de folhas, quer em plantas vivas. Nos experimentos de laboratório, o ciclo total foi, em média, 30,9 dias, sendo o período pré-reprodutivo médio de 6,2 dias, e o reprodutivo, de 16,8 dias. O número de ninfas produzido por fêmea foi de 72,3. Houve efeito substancial na biologia no experimento com plantas vivas, onde se cobriram as plantas com vidro transparente. O ciclo total reduziu-se para 21,2 dias e os períodos pré-reprodutivo e reprodutivo foram de 7,3 e 13,2 dias, respectivamente. O número de ninfas produzido por fêmea foi reduzido para 22,1 em média. Já no experimento também com plantas vivas, porém cobertas com uma gaiola de arame e tecido fino, observou-se que na temperatura média mais baixa (21,3°C), o ciclo total foi maior, com uma média de 55,8 dias, decrescendo para 34,0 dias na temperatura mais alta (26,2°C). O período pré-reprodutivo variou de 7,5 (a 21,3°C - 22,7°C) a 6,4 dias (a 25,8°C - 26,2°C). Nesta mesma seqüência, o período reprodutivo foi de 27,4 a 22,5 dias. Não houve diferença significativa no número de ninfas produzido, cuja média foi 43,6 (temperaturas variando de 21,3°C a 26,2°C).

Termos para indexação: *Schizaphis graminum*, bioecologia, *Sorghum*.

## BIOLOGY OF THE GREENBUG IN SORGHUM

**ABSTRACT** - The biology of the greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) was studied using excised leaves (in laboratory) and whole plants (in greenhouse) of the cultivars BR 503 and BR 601. In both cases the majority of individuals presented four instars. Using excised leaves, the total life cycle averaged 30.9 days with the pre-reproductive and reproductive periods averaging respectively 6.2 days and 16.8 days. The number of nymphs produced per female averaged 72.3. Using whole plants covered with a cage of transparent glass, in the greenhouse, the total life cycle was reduced to 21.2 days with the pre-reproductive and reproductive periods being 7.3 and 13.2 days, respectively. The number of nymphs produced per female was reduced to 22.1. In the experiment also using whole plants but covered with a cage made of wire frame and a fine cloth, it was observed that at 21.3°C, the total life cycle was 55.8 days, decreasing to 34 days at 26.2°C. The pre-reproductive period varied from 7.5 (21.3°C - 22.7°C) to 6.4 days (25.8°C - 26.2°C). In addition, the reproductive period was 27.4 to 22.5 days. There was no difference in the number of produced nymphs among the female developed under the temperatures studied (21.3 °C to 26.2°C). The general average was 43.6 individual per female.

Index terms: *Schizaphis graminum*, bioecology, *Sorghum*.

## INTRODUÇÃO

O pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae), danifica o sorgo de duas maneiras: pela grande quantidade de seiva que ele extrai, causando limitação de água e nutrientes; pela toxina que ele injeta, provocando uma destruição de enzimas da parede celular, causando clorose e finalmente necrose do tecido foliar. Além destes tipos de danos diretos, pode transmitir graves viroses como o mosaico-anão-do-milho (Berger et al. 1983, Daniels & Toler 1969, 1971), predispor a planta a

doenças, como a podridão-do-colmo (Teetes et al. 1973), ou afetar a qualidade do grão (Starks & Mayo Júnior 1985).

O pulgão-verde já foi relatado como praga do sorgo na África (Matthee 1962), Europa (Barbulescu 1964), Ásia, América do Norte e América do Sul (Johnson 1976, Johnson et al. 1976). Nos EUA, é conhecido desde 1882 (Hunter 1909) e considerado praga importante do trigo, aveia, cevada e centeio, sendo ainda relatado em mais de 60 espécies de Gramineae (Wadley 1931, Dahms et al. 1954, Daniels 1960). Em 1968, o pulgão-verde tornou-se, pela primeira vez, uma praga do sorgo nos EUA. Durante o verão daquele ano, atacou milhões de hectares de sorgo granífero e forrageiro em todos os estádios de crescimento dessas culturas e em praticamente todas as áreas de cultivo (Estados Unidos 1968).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 22 de julho de 1988.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr., ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13400 Piracicaba, SP.

No Brasil, o pulgão-verde já tinha sido relatado em 1942, atacando alpiste e outras gramíneas não cultivadas, no Rio Grande do Sul (Lima 1942). Segundo Gravena (1978), o inseto não tinha sido ainda constatado, até 1977, atacando o sorgo, mas havia indícios de que o mesmo se constituiria em sério problema à cultura, provavelmente imigrando das explorações tritícolas do sul do País. Galli et al. (1981) relataram a presença de populações crescentes em sorgo em algumas regiões brasileiras, indicando que o inseto poderá causar sérios prejuízos, uma vez que as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento.

Trabalhos realizados no exterior indicam que o pulgão-verde pode produzir de três a quatro gerações por mês, quando infestando cereais (Pfadt 1978). Em condições adequadas de temperatura, os indivíduos passam por 4 instares ninfais, em cerca de uma semana. Poucas horas após se tornarem adultas, as fêmeas ápteras iniciam a reprodução. Os indivíduos geralmente observados na planta são fêmeas ápteras ou aladas, que se reproduzem por partenogênese telitoca e de forma vivípara. As fêmeas medem cerca de 2 mm de comprimento e são de coloração variável de amarela a verde-azulada, com uma faixa escura no dorso. A fêmea alada é um pouco menor que a áptera, mas semelhante na coloração (Pfadt 1978).

A temperatura é o fator mais estudado em relação à biologia do inseto. Segundo Wadley (1931), a umidade relativa tem pouco efeito sobre a praga. Segundo pesquisas de diferentes autores, em diferentes condições, a temperatura ótima para a reprodução fica ao redor de 20°C a 24°C (Hunter 1909, Heedlee 1914, Wadley 1931, Daniels 1967, Wood Júnior & Starks 1972).

Estudos conduzidos por Kirkland et al. (1981), nas temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, umidade relativa de 60% a 90% e fotoperíodo de 16:8 (luz: escuro), com o pulgão-verde sobre pedações de folhas de sorgo, mostraram que a temperatura ótima foi a de 30°C. Ninfas criadas nesta temperatura atingiram a maturidade em 115 horas. Já a 35°C houve um retardamento no desenvolvimento ninfal e também uma taxa maior de mortalidade. A temperatura-base estimada para o desenvolvimento ninfal foi a de 5°C.

Como a ocorrência de *S. graminum* no Brasil é recente na cultura de sorgo, pouco se conhece a respeito da sua biologia nessa planta. Assim, com o objetivo de se estudar a biologia do inseto em condições de laboratório (temperatura constante) e em

condições de casa de vegetação (temperatura ambiental), realizou-se o presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Diferentes metodologias foram utilizadas para estudar a biologia do pulgão-verde em sorgo. Em todas, o genótipo no qual o inseto seria criado foi plantado em vasos de 20 cm de diâmetro e 25 cm de altura, com capacidade para 5 kg de solo, previamente adubado. Os experimentos iniciaram-se onze dias após o plantio e foram conduzidos em casa de vegetação e em laboratório, em Sete Lagoas, MG, entre 1983 e 1985. As ninfas utilizadas para iniciar os experimentos foram provenientes de adultos mantidos em uma mistura de genótipos suscetíveis e com uma hora de idade, conforme Cruz (1986). No dia da infestação das plantas nos experimentos, determinado número de adultos foi removido da criação estoque e colocado no interior de copos de plástico de 50 ml onde permaneceu por uma hora, tempo suficiente para coletar o número necessário de ninfas.

Os dois primeiros experimentos foram conduzidos em laboratório, utilizando-se o genótipo suscetível BR 503. Seções de folha, de aproximadamente 4 cm<sup>2</sup>, foram colocadas em copos de plástico anteriormente descritos, utilizando-se uma seção por recipiente. Em cada copo foi colocada uma ninfa sobre a folha, e o copo foi fechado com tampa de acrílico. Quando as ninfas atingiram o estágio adulto e iniciaram a reprodução, as progênes produzidas foram removidas diariamente. Foram utilizados 24 e 5 indivíduos no primeiro e segundo experimento, respectivamente. Dois outros experimentos foram conduzidos com o sorgo suscetível BR 601 em plantas com onze dias de idade e mantidas em casa de vegetação. Em um experimento (com 30 repetições), após a infestação, cada planta foi coberta com vidro transparente (vidro de lampião) de 20 cm de altura e 9 cm de maior diâmetro. No outro experimento, ao invés do vidro, utilizou-se uma gaiola cilíndrica feita com armação de arame (número 14) com aproximadamente 20 cm de diâmetro e 40 cm de altura, envolta por filó. Este experimento foi conduzido em duas fases; na primeira, utilizaram-se ninfas provenientes da criação estoque; na segunda, foram utilizadas ninfas geradas dos adultos da primeira fase. O número de repetições foi, respectivamente, 10 e 15 para a primeira e segunda fases. Ambas foram repetidas em três épocas diferentes. Neste experimento foram feitas análises estatísticas (delimitação inteiramente casualizado) considerando como tratamentos as épocas de instalação, em face de diferentes temperaturas médias. Foram realizadas três análises: as duas primeiras correspondentes à primeira e segunda fases experimentais e a última, uma composição das duas primeiras.

Os dados de temperatura foram registrados através de termohigrógrafo. Utilizou-se o fotoperíodo natural para os experimentos conduzidos na casa de vegetação que, no local estudado, é de cerca de 14 ± 2 horas de fotofase. Para os experimentos de laboratório, a fotofase (lâmpadas fluorescentes) foi de doze horas, mantida através de um cronômetro.

Em todos os experimentos os parâmetros avaliados foram: número de instares, período pré-reprodutivo, período reprodutivo, número de ninfas produzido e ciclo total (período do nascimento à morte). Os dados médios de cada parâmetro apresentados nas Tabelas são seguidos pelo erro padrão correspondente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo da biologia de *S. graminum*, criado em pedaços de folhas removidas das plantas da cultivar de sorgo BR 503 (Tabela 1), 13 dos 16 indivíduos (81,25%) que completaram a fase ninfal apresentaram quatro ínstaes, enquanto os restantes (18,75%) passaram por cinco ínstaes. O período pré-reprodutivo, considerado do nascimento da ninfa até o início da produção de novas ninfas durou, em média, 5,9 dias, variando de cinco a sete dias. Variações maiores foram encontradas para o número de ninfas produzido, que variou de 44 a 106 por fêmea, com uma média de 76,6. O período reprodutivo médio foi de 14,9 dias, com os insetos vivendo, em média, 29,1 dias. Dos 24 indivíduos inicialmente estudados, 6 morreram de causas não identificadas, ainda no período ninfal. Dois indivíduos adultos morreram acidentalmente e não entraram na computação de média. Resultados bastante semelhantes foram obtidos num segundo ensaio, embora as condições de temperatura tenham sido mais baixas, em média 22,2°C (Tabela 2). Embora o número de indivíduos tenha sido de apenas 5, não houve mortalidade. Todos os indivíduos apresentaram quatro ínstaes, iniciando a produção de uma nova geração, com 6,4 dias de idade, em média. O número médio de ninfas produzido por fêmea foi de 68, com um período reprodutivo médio de 18,6 dias. O ciclo total foi de 32,6 dias, em média.

Os resultados do estudo da biologia do pulgão-verde em plantas do genótipo suscetível BR 601 coberto com vidro transparente (vidro de lampião) em casa de vegetação são mostrados na Tabela 3. O trabalho foi iniciado com 30 ninfas recém-nascidas, porém três delas morreram acidentalmente. Para as demais, a viabilidade ninfal foi de 93%. Todos os indivíduos apresentaram quatro ínstaes, iniciando a produção de novas ninfas, com 7,3 dias, em média. Embora as condições tenham sido diferentes, estes dois parâmetros não foram muito diferentes dos obtidos nos experimentos anteriores. Já os demais, número de ninfas (principalmente), período reprodutivo e ciclo foram drasticamente afetados. O número de ninfas, que, em média, foi de 72,3 no experimento com o BR 503, diminuiu para 22,1, ou seja, uma redução superior a 69%. Uma das explicações para isto pode ser aquela dada por Campbell & Dreyer (1985). Segundo estes autores, inclusive citando outros, é comumente observado que os pulgões mostram um melhor comportamento biológico em porções de fo-

TABELA 1. Biologia de *S. graminum*, em secções de folhas de sorgo suscetível (BR 503), sob condições de laboratório (temperatura de 24,7°C ± 0,2°C; umidade relativa (%) de 80 ± 10 e fotófase de 12 horas).

Parâmetro biológico	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Número de ínstaes	4,2 ± 0,1	4	5
Período pré-reprodutivo (dias)	5,9 ± 0,2	5	7
Número de ninfas/fêmea	76,6 ± 4,1	44	106
Período reprodutivo (dias)	14,9 ± 0,5	13	17
Ciclo total (dias)	29,1 ± 1,8	18	38
Viabilidade ninfal (%)	75,0		

TABELA 2. Biologia de *S. graminum*, em secções de folhas de sorgo suscetível (BR 503), sob condições de laboratório (temperatura de 22,2°C ± 0,3°C; umidade relativa (%) de 80 ± 10 e fotófase de 12 horas).

Parâmetro biológico	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Número de ínstaes	4,0 ± 0,0	4	4
Período pré-reprodutivo (dias)	6,4 ± 0,2	6	7
Número de ninfas/fêmea	68,0 ± 2,1	65	76
Período reprodutivo (dias)	18,6 ± 1,4	15	21
Ciclo total (dias)	32,6 ± 1,8	28	37
Viabilidade ninfal (%)	100,0		

TABELA 3. Biologia de *S. graminum*, em sorgo suscetível (BR 601), sob condições de casa de vegetação, com as plantas cobertas com vidro transparente (temperatura de 26,6° ± 1°C; umidade relativa (%) de 80 ± 10 e fotófase de 14 ± 2 horas).

Parâmetro biológico	Média	Valor mínimo	Valor máximo
Número de ínstaes	4,0 ± 0,0	4	4
Período pré-reprodutivo (dias)	7,3 ± 0,0	7	9
Número de ninfas/fêmea	22,1 ± 1,3	10	37
Período reprodutivo (dias)	13,2 ± 0,0	5	21
Ciclo total (dias)	21,2 ± 0,0	12	28
Viabilidade ninfal (%)	93,0		

lhas removidas da planta. Isto pode ser consequência de um acesso mais rápido ao floema, por causa da facilidade de penetração dos estiletes no tecido da planta após uma despolimerização autolítica da matriz de polissacarídeos por enzimas senescentes ativadas na parede celular da planta. Similarmente, o complexo válvula pré-cibarial-sensilo químico-sensorial dos pulgões pode discriminar fragmentos da matriz que são específicos da planta-hospedeira, ou estímulos para orientar a penetração estiletar em direção ao floema. Estas explicações podem, na verdade, indicar que a média de 72,3 ninfas obtida com o BR 503 esteja superestimada. Outro fator que poderia contribuir para a diferença seria o próprio genótipo BR 503, provavelmente mais suscetível que o BR 601. Entretanto, o fator que possivelmente mais contribuiu para a baixa produção de ninfas está relacionado ao efeito "estufa", gerado dentro do vidro. Provavelmente, embora não tivessem sido feitas as medições, as temperaturas dentro do vidro estariam bem acima das registradas no termohigrógrafo instalado dentro da casa de vegetação.

O período reprodutivo e o ciclo total, em média de 13,2 e 21,2 dias, respectivamente, também foram inferiores aos valores obtidos nos experimentos com o BR 503, provavelmente pelas razões acima discutidas.

Nas Tabelas 4, 5 e 6, são mostrados os dados obtidos sobre a biologia do pulgão-verde criado no sorgo suscetível BR 601, coberto com gaiola de tecido fino. Pela Tabela 4, observa-se que, em termos médios, a temperatura variou de 21,3°C a 26,2°C. Neste intervalo não houve diferença significativa no número de ínstar, que foi de quatro para todos os indivíduos. Também não houve diferença significativa para o número de ninfas produzido por fêmea, cuja média foi de 42,8. Os períodos pré-reprodutivo e reprodutivo e a duração do ciclo foram maiores nas duas temperaturas mais baixas (21,3°C e 22,9°C), com médias (para estas duas temperaturas) de 7,6, 27,1 e 54,4 dias, respectivamente.

Os dados mostrados no segundo experimento não foram muito diferentes dos do primeiro (Tabela 5). Novamente não houve diferença significativa no número de ínstar, cujo valor foi sempre quatro, com exceção de dois indivíduos, que, na fase experimental com a menor temperatura média (20,8°C), tiveram cinco ínstar. O período pré-reprodutivo foi maior nas temperaturas de 20,8°C e 22,8°C, sendo, respectivamente, 7,9 e 7,2 dias, não havendo diferença significativa entre estas duas médias. Nas maiores temperaturas (24,2°C e 26,7°C), os valores

encontrados para o período foram, respectivamente, 6,4 e 6,0 dias, não havendo diferença significativa entre estes valores. Com relação aos demais parâmetros, verificou-se a mesma tendência com os valores mais altos sendo obtidos nas temperaturas mais baixas. A única diferença significativa em relação ao número de ninfas produzido ocorreu na temperatura de 24,2°C, onde obteve o menor número de ninfas (em média, 35,8), enquanto nas demais condições a média foi de 48 ninfas por fêmea. Tanto o período reprodutivo como o ciclo do inseto foram mais longos na menor temperatura (20,8°C), respectivamente, 28,8 e 58,0 dias. Estes parâmetros apenas não diferiram significativamente dos obtidos na temperatura mais próxima, isto é, de 22,8°C. Finalmente, pela Tabela 6, quando foram analisados os dois experimentos (primeira e segunda fases) considerados em conjunto, pode ser observado que não houve diferença significativa no número de ínstar, o qual praticamente, foi de quatro, e no número de ninfas produzido, que foi de 43,6, em média. Com relação ao período reprodutivo, houve uma clara separação em dois grupos, sendo o primeiro sob temperaturas menores (21,3°C e 22,7°C), com um valor médio de 27,4 dias, e o segundo grupo, com média de 22,6 dias, para as maiores temperaturas (25,8°C e 26,2°C). No ciclo total do inseto houve diferença significativa para todas as temperaturas, com médias decrescentes em função do aumento da temperatura, sendo os valores variáveis de 34 dias (a 26,2°C) e 55,8 dias (a 21,3°C).

Os dados obtidos com relação ao número de ínstar em todos experimentos concordam com os obtidos por Pfadt (1978) e Kirkland et al. (1981). Segundo Pfadt (1978), o pulgão-verde, em condições adequadas de temperatura (21°C - 24°C), passa por quatro ínstar ninfais e com aproximadamente uma semana inicia a fase reprodutiva. Kirkland et al. (1981), estudando cerca de 400 indivíduos criados em folhas removidas de plantas de sorgo, obtiveram também quatro ínstar. Concluíram, além disto, que a temperatura afetava significativamente a sua taxa de desenvolvimento. A temperatura ótima foi a de 30°C, na qual as ninfas recém-nascidas atingiram a maturidade após cerca de cinco dias. No presente trabalho, tanto nos experimentos de laboratório, onde as temperaturas tiveram pouca variação como nos de casa de vegetação, o período pré-reprodutivo mínimo obtido foi o de cinco dias (Tabela 1), e o máximo de nove dias (Tabela 2), com médias, de acordo com o experimento, variando de 5,9 a 7,9 dias, dados estes que estão dentro da faixa encontrada por Pfadt

**TABELA 4. Biologia de *S. graminum*, em sorgo suscetível (BR 601), sob diferentes temperaturas - primeiro experimento (umidade relativa (%) de  $80 \pm 10$  e fotófase de  $14 \pm 2$  horas).**

Temperatura (°C)	Parâmetros biológicos <sup>1</sup>					
	Número de instares <sup>2</sup>	Período pré-reprodutivo (dias)	Número de ninfas/fêmea <sup>2</sup>	Período reprodutivo (dias)	Ciclo total (dias)	Viabilidade ninfal (%)
21,3 ± 0,2	4,0 ± 0,0	7,5 ± 0,1 a	37,5 ± 3,4	26,4 ± 1,7 a	54,2 ± 3,4 a	100,0
22,9 ± 0,2	4,0 ± 0,0	7,6 ± 0,3 a	44,2 ± 4,1	27,8 ± 1,0 a	50,5 ± 1,4 a	100,0
25,8 ± 0,4	4,0 ± 0,0	6,5 ± 0,2 b	40,6 ± 4,2	21,5 ± 2,0 b	32,4 ± 2,4 c	100,0
26,2 ± 0,2	4,0 ± 0,0	6,3 ± 0,1 b	48,9 ± 2,2	24,2 ± 0,9 ab	42,4 ± 0,6 b	100,0
CV (%)	0	11,3	31,0	21,4	17,9	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% segundo o teste de Duncan.

<sup>2</sup> Não-significativo pela análise de variância.

**TABELA 5. Biologia de *S. graminum*, em sorgo suscetível (BR 601), sob diferentes temperaturas - segundo experimento (umidade relativa (%) de  $80 \pm 10$  e fotófase de  $14 \pm 2$  horas).**

Temperatura (°C)	Parâmetros biológicos <sup>1</sup>					
	Número de instares <sup>2</sup>	Período pré-reprodutivo (dias)	Número de ninfas/fêmea <sup>2</sup>	Período reprodutivo (dias)	Ciclo total (dias)	Viabilidade ninfal (%)
20,8 ± 0,2	4,2 ± 0,1	7,9 ± 0,3 a	48,0 ± 3,8 a	28,8 ± 1,8 a	58,0 ± 3,8 a	100,0
22,8 ± 0,2	4,0 ± 0,0	7,2 ± 0,1 a	52,8 ± 4,3 a	26,6 ± 1,4 ab	43,5 ± 2,2 ab	100,0
24,2 ± 0,4	4,0 ± 0,0	6,4 ± 0,2 b	35,8 ± 1,6 b	21,4 ± 0,7 c	38,9 ± 2,3 b	100,0
26,7 ± 0,4	4,0 ± 0,0	6,0 ± 0,0 b	43,2 ± 4,0 a	23,8 ± 0,5 bc	38,2 ± 1,3 b	90,0
CV (%)	0	9,1	23,6	16,1	8,7	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

<sup>2</sup> Não-significativo pela análise de variância.

(1978) e Kirkland et al. (1981). Daniels (1963) encontrou um período pré-reprodutivo de oito dias para insetos criados em trigo, em condições de insetário (21°C a 24°C). Este período também não variou entre os biótipos A, B e C e/ou temperaturas estudadas (21,1°C a 32,2°C) quando os insetos foram criados em genótipo suscetível de sorgo, ficando ao redor de sete a dez dias (Wood Júnior & Starks 1972).

Diferentes resultados têm sido relatados para o número de ninfas produzido. Pelas Tabelas 1 e 2, com temperaturas médias de 24°C e 22°C, o número de ninfas foi de 76,6 e 68,0, respectivamente. Em

ambos os casos os insetos foram criados em pedaços de folhas de sorgo suscetível. Para os experimentos com plantas inteiras em casa de vegetação, com temperaturas médias variando de 20,8°C e 26,7°C, os valores variam de 35,8 e 52,8 ninfas por adulto. Glenn (1909), estudando o inseto numa temperatura média mensal variando de 21°C a 26°C, obteve um número médio de 55,4 ninfas por fêmea. Daniels (1963), trabalhando em condições de insetário (21°C a 24°C), obteve uma média de 71 ninfas por fêmea. Wood Júnior & Starks (1972) mostraram que a temperatura ótima para o desenvolvimento do pulgão-verde em uma cultivar suscetível de sorgo está em

**TABELA 6.** Biologia de *S. graminum*, em sorgo suscetível (BR 601), sob diferentes temperaturas - primeiro e segundo experimentos (umidade relativa (%) de  $80 \pm 10$  e fotófase de  $14 \pm 2$  horas).

Temperatura (°C)	Parâmetros biológicos <sup>1</sup>					
	Número de ínstaes <sup>2</sup>	Período pré-reprodutivo (dias)	Número de ninfas/fêmea <sup>2</sup>	Período reprodutivo (dias)	Ciclo total (dias)	Viabilidade ninfal (%)
21,3 ± 0,2	4,1 ± 0,1	7,6 ± 0,2 a	42,0 ± 2,7	27,4 ± 1,3 a	55,8 ± 2,5 a	100,0
22,7 ± 0,2	4,0 ± 0,0	7,4 ± 0,2 a	47,6 ± 3,4	27,3 ± 0,8 a	47,7 ± 1,4 b	100,0
25,8 ± 0,2	4,0 ± 0,0	6,3 ± 0,1 b	43,3 ± 2,0	23,0 ± 0,6 b	40,9 ± 1,1 c	100,0
26,2 ± 0,4	4,0 ± 0,0	6,4 ± 0,0 b	41,3 ± 3,2	22,1 ± 1,5 b	34,0 ± 1,9 d	96,0
CV (%)	0	10,7	29,7	19,5	18,7	

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

<sup>2</sup> Não-significativo pela análise de variância.

torno de 21,1°C. Nesta temperatura, o número médio de ninfas produzido por fêmea chegou a quase 100 para o biótipo C e ao redor de 42 e 49,6 para os biótipos A e B, respectivamente. Já a 26,7°C, o número de ninfas produzido caiu para 24, 25,6 e 64,0 para os biótipos A, B e C, respectivamente. A 32°C praticamente não houve reprodução. Estes autores estudaram também o efeito de temperaturas flutuantes na reprodução dos três biótipos. Com temperaturas variáveis de 21,1°C a 35,0°C o biótipo C produziu, em média, 90 ninfas por adulto, enquanto os biótipos A e B produziram ao redor de 50 e 14, respectivamente. Em temperaturas mais altas (23,9°C a 40,6°C) houve redução drástica na reprodução.

O período reprodutivo variou de 14,9 a 18,6 dias (Tabelas 1 e 2) nos experimentos com seções de folhas, e de 21,4 a 22,8 dias (Tabela 5) para o experimento usando plantas inteiras. Glenn (1909) e Daniels (1963) encontraram valores próximos com uma média de 22,7 e 23 dias, respectivamente. O período reprodutivo não variou em relação aos biótipos A, B e C (Wood Júnior & Starks 1972), mas sim em relação à temperatura. Os adultos viveram mais na temperatura de 21,1°C, com uma média de 28 dias, e, a partir dessa temperatura, reduziram a sua longevidade para cerca de 15,2 dias e 1,6 dia, respectivamente, para as temperaturas de 26,7°C e 32,2°C. Particularmente, o resultado obtido na temperatura de 26,7°C, isto é, 15,2 dias para o período reprodutivo concorda com o mostrado na Tabela 1, cuja média (14,9 dias) foi proveniente de insetos criados em uma

temperatura média de 24,7°C. Finalmente, com relação ao ciclo total do inseto, os valores médios obtidos nos experimentos de laboratório foram menores do que os obtidos em casa de vegetação (não computando os valores da Tabela 3). Nos experimentos de laboratório criando o inseto em seções de folhas do sorgo suscetível BR 503, o ciclo total de vida do pulgão-verde foi de 30,9 dias (29,1 a 32,6). Já, nos experimentos em casa de vegetação com plantas inteiras do sorgo suscetível BR 601 em diferentes temperaturas, o ciclo total do inseto foi, em média, 44,7 (32,4 a 58,0) dias. Embora o ciclo total do inseto criado no laboratório em seções de folhas tenha sido menor, o número total de ninfas produzido foi bem maior. Portanto, neste caso, o inseto produziu um maior número de ninfas por dia em comparação aos insetos criados na planta inteira. Os valores do ciclo total do inseto, encontrados por Glenn (1909) e Daniels (1963) foram 35,2 e 47,0 dias, respectivamente, valores bem próximos dos obtidos no presente trabalho.

De modo geral, os dados aqui apresentados concordam com os mencionados na literatura. Pequenas diferenças talvez sejam devidas a metodologias ou a genótipos utilizados, e, principalmente, a temperaturas que ocorreram durante cada experimento.

#### CONCLUSÕES

1. O número de ínstaes apresentado é, de modo geral, constante, com a maioria dos indivíduos apresentando quatro ínstaes, ocorrendo muito raramente indivíduos com cinco ínstaes.

2. O período pré-reprodutivo e o ciclo aumentam com o decréscimo da temperatura.

## REFERÊNCIAS

- BARBULESCU, A. Corelatia dintre epoca de semanat hibrid si atacul afidelor la sorg. **Institutul Central de Cercetari Agricole Analele Sect. Prot. Pl.**, 2:251-9, 1964.
- BERGER, P.H.; TOLER, R.W.; HARRIS, K.F. Maize dwarf mosaic virus transmission by greenbug *Schizaphis graminum* biotypes. **Plant Dis.**, 67:496-7, 1983.
- CAMPBELL, B.C. & DREYER, D.L. Host-plant resistant of sorghum: differential hydrolysis of sorghum pectic substances by polysaccharases of greenbug biotypes (*Schizaphis graminum*, Homoptera: Aphididae). **Arch. Insect Biochem. Physiol.**, 2:203-15, 1985.
- CRUZ, I. Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae). Piracicaba, ESALQ, 1986. 225p. Tese Doutorado.
- DAHMS, R.G.; CONNIN, R.B.; GUTHRIE, W.D. Grasses as hosts of the greenbug. **J. Econ. Entomol.**, 47:1151-2, 1954.
- DANIELS, N.E. Evidence of the over summering of the greenbug in the Texas Panhandle. **J. Econ. Entomol.**, 53:454-5, 1960.
- DANIELS, N.E. The effects of temperature on greenbug reproduction. **J. Kans. Entomol. Soc.**, 36(4):348-51, 1963.
- DANIELS, N.E. The effect of high temperatures on greenbug, *Schizaphis graminum* reproduction. **J. Kans. Entomol. Soc.**, 40:133-7, 1967.
- DANIELS, N.E. & TOLER, R.W. Transmission of maize dwarf mosaic by greenbug, *Schizaphis graminum*. **Plant Dis. Rep.**, 53:59-61, 1969.
- DANIELS, N.E. & TOLER, R.W. Transmission of maize dwarf mosaic by the greenbug. Lubbock County, Texas Agr. Exp. Sta., 1971. 3p. (PR 2869).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Greenbug (*Schizaphis graminum*). **Plant Pest Control Div. Coop. Econ. Insect Report**, 18(33):781, 1968.
- GALLI, A.J.B.; LARA, F.M.; BARBOSA, J.C. Resistência de genótipos de sorgo à *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera-Aphididae) **An. Soc. Entomol. Bras.**, 19(1):61-71, 1981.
- GLENN, P.A. The influence of climate upon the greenbug and its parasite. **Bull. Univ. Kansas**, 9:165-200, 1909.
- GRAVENA, S. Seletividade de inseticidas para um programa de controle integrado do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani) em sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench). Piracicaba, ESALQ, 1978. 182p. Tese Doutorado.
- HEEDLEE, T.J. Some data on the effect of temperature and moisture on the rate of insect metabolism. **J. Econ. Entomol.**, 62:776-9, 1914.
- HUNTER, S.J. The greenbug and its enemies. **Bull. Univ. Kansas**, 9:1-163, 1909.
- JOHNSON, J.W. The development of pest-resistant sorghum. Lubbock County, Texas Agric. Exp. Sta., 1976. 5p. (MP 1276).
- JOHNSON, J.W.; TEETES, G.L.; SCHAEFFER, C.A. Greenhouse and field techniques for evaluating resistance of sorghum cultivar to the greenbug. **Southwest. Entomol.**, 1(3):150-4, 1976.
- KIRKLAND, R.L.; PERIES, I.D.; HAMILTON, G.C. Differentiation and developmental rate of nymphal instar of greenbug reared on sorghum. **J. Kans. Entomol. Soc.**, 54(4): 743-7, 1981.
- LIMA, A.C. Homópteros. In: INSETOS do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1942. v.3, 327p. (Série Didática, 4)
- MATTHEE, J.J. Guard against aphids on Kaffircorn. **Farm. S. Africa**, 37:27-9, 1962.
- PFADT, R.E. Insect pest of small grains. In: ————. **Fundamentals of applied entomology**. 3.ed. New York, MacMillan, 1978. p.261-301.
- STARKS, K.J. & MAYO JÚNIOR, Z.B. Biology and control of the greenbug attacking sorghum. In: INTERNATIONAL SORGHUM ENTOMOLOGY WORKSHOP, College Station, 1984. **Proceedings...** Andhra Pradesh, ICRISAT, 1985. p.149-58.
- TEETES, G.L.; ROSENOW, D.T.; FREDERIKSEN, R.D.; JOHNSON, J.W. The predisposing influence of greenbugs on charcoal rot of sorghum. Lubbock County, Texas Agr. Exp. Sta., 1973. 6p. (PR 3173)
- WADLEY, F.M. Ecology of *Toxoptera graminum*, especially as to factors affecting importance in the Northern United States. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 24:325-95, 1931.
- WOOD JÚNIOR, E.A. & STARKS, K.J. Effect of temperature and host plant interaction on the biology of three biotypes of the greenbug. **Environ. Entomol.**, 1:230-4, 1972.