

RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE SORGO AO PULGÃO *Rhopalosiphum maidis* (FITCH, 1856) (Hemiptera: aphididae): II. TESTE DE CONFINAMENTO

ALYSSON RODRIGO FONSECA¹; IVAN CRUZ²; CÉSAR FREIRE CARVALHO³; BRÍGIDA SOUZA³

Eng^o Agr^o, MSc, Dr. Departamento de Entomologia, UFLA, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG.

² Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

³ Professores do Departamento de Entomologia da UFLA, Lavras – MG.

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.3, p.323-334, 2005

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de genótipos de sorgo sobre a biologia do pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch). Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Foram testados oito genótipos de sorgo, sendo sete de reconhecida resistência ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani), e a cultivar comercial BRS 303. Para se obter folhas para a criação dos pulgões em laboratório, foi plantada, semanalmente, no campo, uma fileira de cinco metros lineares de cada material. Os experimentos foram conduzidos durante duas gerações do pulgão, utilizando-se, na primeira, insetos recém-nascidos, com aproximadamente uma hora de idade e oriundos da cultivar BR 304. As ninfas foram individualizadas e mantidas em seções foliares provenientes de cada uma das oito cultivares estudadas. Como segunda geração, utilizaram-se ninfas recém-nascidas, obtidas de progenitores criados em cada genótipo estudado na fase anterior, ou seja, indivíduos da segunda geração. Em ambas as gerações, os insetos foram mantidos em câmaras climatizadas reguladas a 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas, avaliando-se o número de ínstars, períodos pré-reprodutivo, reprodutivo e pós-reprodutivo, ciclo total, número de ninfas produzidas por fêmea e peso dos insetos aos quatro e oito dias de idade, com 15 repetições. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (genótipos x gerações x repetições). Os genótipos TX 430 (IS x SC) e GR 1.1.1.1.1 apresentaram efeito adverso sobre a biologia do inseto, reduzindo a sobrevivência, a capacidade reprodutiva, o período reprodutivo, pós-reprodutivo e o ciclo total. O genótipo BRS 303 foi o hospedeiro mais adequado, proporcionando uma elevada produção de ninfas, alta viabilidade e períodos reprodutivo, pós-reprodutivo e ciclo de vida mais longos.

Palavras-chave: “Sorghum”, pulgão-do-milho, resistência de plantas a insetos, antibiose.

RESISTANCE OF SORGHUM GENOTYPES TO THE APHID *Rhopalosiphum maidis* (FITCH, 1856) (Hemiptera: aphididae): II. NO CHOICE TEST

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the effect of sorghum genotypes on the biology of the aphid *Rhopalosiphum maidis* (Fitch). The experiments were conducted at the National Corn and Sorghum Research Center of Embrapa, Sete Lagoas, MG, Brazil. Eight sorghum genotypes were tested, seven of them being of known resistance to the greenbug *Schizaphis graminum* (Rondani) and the commercial cultivar

BRS 303. A row of five linear meters of each material evaluated was planted weekly to provide leaves for rearing aphids in laboratory. The experiments were conducted over two generations of the aphid. Nymphs about one hour old were individualized and maintained on leaf sections from each of the eight cultivars. As second generation, it was used newly-born nymphs obtained from parents reared in each genotype studied in the previous generation. In both stages, the insects were kept in climatic chambers at 25 ± 1 °C, RH $70 \pm 10\%$ and 12-hour photophase. The number of instars, pre-reproductive, reproductive and post-reproductive periods, total cycle, number of produced nymphs per female and insect weight at four and eight days old, using 15 replicates were evaluated. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (genotypes x generations x replicates). The genotypes TX 430 (IS x SC) and GR 1.1.1.1.1 reduced survival rate, reproductive capacity,

reproductive and post-reproductive period and total cycle. Genotype BRS 303 was the most adequate host, providing a high nymph production, high survival rate and longer reproductive and post-reproductive periods and longer life cycle as well.

Key words: Sorghum, corn leaf aphid, insect host plant resistance, antibiosis.

O plantio de milho e de sorgo fora da época normal, a chamada “safrinha”, tem favorecido, em várias regiões do Brasil, o desenvolvimento de altas populações do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856). Esse inseto, além de causar danos diretos, pela sucção da seiva, pode afetar as plantas indiretamente, pela transmissão de viroses e, ainda, pela produção de “honeydew”, o que propicia o aparecimento da fumagina (Teetes, 1979; Waquil *et al.*, 1986; Cruz *et al.*, 1997).

A utilização de cultivares resistentes, aliada a outros métodos de controle, vem sendo uma alternativa viável para o controle de pragas agrícolas. O mecanismo de resistência por antibiose ocorre quando um inseto alimenta-se normalmente de uma planta, que exerce um efeito adverso sobre sua biologia. Dessa forma, uma planta que apresenta esse mecanismo de resistência afeta, direta ou indiretamente o potencial de reprodução do inseto, seja através do aumento na mortalidade, da redução do tamanho e do peso dos indivíduos, da redução na fertilidade, da alteração da proporção sexual ou no tempo de vida (Teetes,

1980; Lara, 1991; Cruz & Vendramim, 1995). Cartier & Painter (1956), estudando os mecanismos de resistência de espécies de sorgo ao pulgão *R. maidis*, constataram a existência de antibiose na cultivar do tipo Sudão “Piper”.

No Brasil, à semelhança de muitos outros países, as pesquisas visando a obtenção de cultivares resistentes de sorgo ao pulgão *R. maidis* são escassas ou mesmo inexistentes. Considerando-se as possibilidades de utilização da resistência de plantas de sorgo a esse pulgão, objetivou-se determinar o efeito de oito cultivares de sorgo, reconhecidamente resistentes ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), sobre alguns aspectos biológicos de *R. maidis*.

Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em laboratório da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, utilizando-se os genótipos BRS 303, GB 3, GR 1.1.1.1.1, GSBTx 399, IS 2293, TX 2567, TX 430 (GR) e TX 430 (IS x SC). O primeiro deles é um híbrido comercial e os demais apresentam um ou mais mecanismos de resistência

ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), como demonstrado por Cruz (1986).

Inicialmente, foi preparada, no campo, uma área de 300 m², onde foi plantada, semanalmente, uma fileira de cinco metros lineares de cada material estudado, com o intuito de se obter folhas para a criação dos pulgões. As adubações e a irrigação foram realizadas conforme as recomendações para a cultura. As folhas foram coletadas, quando as plantas encontravam-se no estágio de desenvolvimento de três a quatro folhas (Vanderlip & Reeves, 1972).

Os pulgões foram multiplicados, em sala climatizada, sob temperatura de 25 ± 2 °C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas, em seções foliares de sorgo, cultivar BR 304, cultivada em vasos de plástico, mantidos em casa de vegetação cobertos com gaiolas de 75 cm de comprimento, 65 cm de largura e 55 cm de altura. Cada seção foliar, retirada a partir da base da folha, com cerca de 15 cm de comprimento, foi colocada em um recipiente de plástico de 130 ml, contendo água até a metade, para a manutenção da turgescência. Para a fixação das folhas e evitar a queda dos pulgões na água, utilizou-se a própria tampa do recipiente, cuja borda foi cortada em uma extensão e largura suficientes para o encaixe da folha. Para impedir a fuga dos pulgões e a entrada de inimigos naturais, as seções foliares foram protegidas por um recipiente de acrílico, com capacidade de 300 ml, tendo sido o fundo removido e substituído por "voil", o qual foi colocado de forma invertida sobre a parte superior do recipiente. As seções foliares foram trocadas a cada três dias.

Os experimentos foram conduzidos durante duas gerações do pulgão, utilizando-se, na primeira, insetos recém-nascidos, com até uma hora de idade e oriundos da cultivar BR 304. As ninfas foram individualizadas e mantidas nas

mesmas condições e tipos de recipientes citados anteriormente, em seções foliares provenientes de cada uma das oito cultivares. Na segunda fase, utilizaram-se ninfas recém-nascidas obtidas de progenitores criados em cada genótipo estudado na fase anterior, ou seja, indivíduos da segunda geração. Dessa forma, na primeira fase, utilizaram-se ninfas provenientes de pais criados no genótipo comercial BR 304, enquanto, na segunda, as ninfas originaram-se de pais criados nos genótipos testados na primeira fase. Avaliaram-se o número de ínstars, períodos pré-reprodutivo, reprodutivo, pós-reprodutivo, ciclo total, número de ninfas produzidas por fêmea e peso dos insetos aos quatro e oito dias de idade. Avaliou-se, também, o número de indivíduos mortos ou não encontrados, desde o nascimento das ninfas até o final do período reprodutivo.

Para determinar o peso dos indivíduos criados nos diferentes genótipos, um experimento foi conduzido concomitantemente e de forma idêntica, sendo que, no quarto e oitavo dias após a infestação, cinco amostras de dez ninfas, provenientes de cada genótipo, foram pesadas em balança Metter Toledo, modelo AB 204, obtendo-se, dessa forma, o peso médio de ninfas, no quarto dia e de adultos, no oitavo dia.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com oito genótipos, duas gerações e 15 repetições. Procedeu-se à análise de variância, seguida do teste de agrupamento de médias de Scott e Knott, a 5% de probabilidade (Scott & Knott, 1974).

Resultados e Discussão

Não houve efeito dos genótipos e gerações no número de ínstars apresentados pelo pulgão (Tabela 1). No geral, o número de ínstars observados para a primeira e segunda gerações

do pulgão, nos diferentes genótipos, foi quatro, sendo que alguns indivíduos apresentaram cinco ínstars. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Branson & Ortman (1967), El-Ibrashy *et al.* (1972) e Rezende & Cruz (1989), os quais, estudando aspectos biológicos desse

afídeo em laboratório e casa-de-vegetação, obtiveram, em média, quatro ínstars.

Para o período pré-reprodutivo, observou-se efeito conjunto entre genótipos de sorgo e gerações do pulgão (Tabela 2). Na primeira geração, os insetos criados nos genótipos TX 430

TABELA 1. Número de ínstars (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Número de ínstars / geração		Média geral ³
	1	2	
GB 3	4,2 \pm 0,12	4,3 \pm 0,28	4,3 a
IS 2293	4,2 \pm 0,11	4,1 \pm 0,09	4,2 a
GSBTx 399	4,2 \pm 0,12	4,1 \pm 0,09	4,2 a
BRS 303	4,1 \pm 0,09	4,1 \pm 0,09	4,1 a
TX 430 (GR)	4,1 \pm 0,09	4,1 \pm 0,07	4,1 a
TX 2567	4,0 \pm 0,00	4,1 \pm 0,09	4,1 a
GR 1.1.1.1.1	4,1 \pm 0,07	4,1 \pm 0,07	4,1 a
TX 430 (IS x SC)	4,0 \pm 0,00	4,1 \pm 0,07	4,0 a
Média geral	4,1 A	4,1 A	-
CV (%) ²	-	-	10,2

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

TABELA 2. Período pré-reprodutivo (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Período pré-reprodutivo (dias) / geração ³		Média geral ¹
	1	2	
TX 430 (GR)	6,9 \pm 0,12 aA	6,7 \pm 0,16 aA	6,8 a
GSBTx 399	6,9 \pm 0,13 aA	6,6 \pm 0,23 aA	6,7 a
IS 2293	7,0 \pm 0,14 aA	6,4 \pm 0,17 bB	6,7 a
TX 430 (IS x SC)	6,3 \pm 0,21 bA	6,8 \pm 0,21 aA	6,6 a
GB 3	6,7 \pm 0,15 bA	6,6 \pm 0,17 aA	6,6 a
TX 2567	7,0 \pm 0,15 aA	6,3 \pm 0,15 bB	6,6 a
BRS 303	6,8 \pm 0,11 aA	6,3 \pm 0,12 bB	6,5 a
GR 1.1.1.1.1	6,6 \pm 0,13 bA	6,1 \pm 0,15 bB	6,3 a
Média geral	6,8	6,4	-
CV (%) ²	-	-	9,1

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

(GR), GSBTx 399, IS 2293, TX 2567 e BRS 303 apresentaram maior período pré-reprodutivo, não diferindo entre si. Os demais genótipos acarretaram menor duração desse parâmetro. Na segunda geração, um maior período pré-reprodutivo foi obtido para os insetos criados nos genótipos TX 430 (GR), GSBTx 399, TX 430 (IS x SC) e GB 3. Assim, dentre os genótipos citados, somente no TX 430 (GR) e GSBTx 399 obtiveram-se médias significativamente maiores nas duas gerações. Observou-se também que, embora os insetos mantidos nos genótipos TX 430 (IS x SC) e GB 3 tenham apresentado menor média na primeira geração, na segunda, eles se apresentaram no grupo que mostrou os maiores períodos pré-reprodutivos.

De acordo com Assis Júnior (1995), um período pré-reprodutivo mais longo reduziria a densidade populacional dos insetos, pois esses necessitariam de um maior tempo para darem início a geração de descendentes. Analisando a duração média das duas gerações do pulgão, observou-se que não houve diferença significativa entre os genótipos, obtendo-se uma diferença de apenas 12 horas entre a maior duração, obtida para o genótipo TX 430 (GR), e a menor, obtida para o GR 1.1.1.1.1 (Tabela 2).

Em função das gerações estudadas, houve uma redução significativa do período pré-reprodutivo da primeira para a segunda geração, para os genótipos IS 2293, TX 2567, BRS 303 e GR 1.1.1.1.1, sendo essa redução de 0,6; 0,7; 0,5 e 0,5 dias, respectivamente (Tabela 2). Observou-se uma tendência de redução desse período na segunda geração, provavelmente devido a uma melhor adaptação do inseto, uma vez que foram criados no mesmo hospedeiro dos pais. Resultados semelhantes foram obtidos por Cruz (1986), que, estudando a antibiose como mecanismo de resistência ao pulgão *S. graminum*, observou

maior adaptação do inseto ao hospedeiro, quando criados nos mesmos genótipos de seus progenitores.

Em relação ao período reprodutivo, observou-se que, de maneira geral, embora tenha ocorrido efeito dos genótipos sobre os pulgões, as durações obtidas na primeira e segunda gerações não diferiram significativamente entre si (Tabela 3). O genótipo TX 430 (IS x SC) diferiu significativamente dos demais, ocasionando maior redução do período reprodutivo dos insetos, com duração média, nas duas gerações, de 8,8 dias. Os genótipos TX 2567 e GR 1.1.1.1.1 mostraram durações intermediárias, com médias gerais de 11,7 e 11,0 dias, respectivamente. Um maior período foi observado para os insetos criados nos genótipos GB 3, BRS 303, TX 430 (GR), GSBTx 399 e IS 2293, que não diferiram significativamente entre si, apresentando médias de 14,2; 13,7; 13,4; 12,5 e 12,5 dias, respectivamente. Assim, os pulgões criados no genótipo comercial BRS 303 mostraram um prolongamento do período reprodutivo, de cerca de cinco dias em relação à duração observada para o TX 430 (IS x SC), que provocou um maior efeito adverso sobre os pulgões.

Observou-se que o número de ninfas produzidas foi afetado apenas pelos genótipos, não havendo, portanto, efeito das gerações sobre essa característica biológica (Tabela 4). Apenas o genótipo TX 430 (IS x SC) diferiu dos demais, permitindo a produção de um menor número de indivíduos, com cerca de 30,1 ninfas, evidenciando a ação deletéria desse genótipo na fecundidade do inseto. Esse efeito pode resultar em menores populações e, conseqüentemente, menores danos ao sorgo.

Considerando que os insetos criados no genótipo TX 430 (IS x SC) foram os que apresentaram o menor período reprodutivo em rela-

ção aos demais (Tabela 3), o número de ninfas produzidas pode estar relacionado à duração desse período, como também demonstrado por Assis Júnior (1995). Resultados semelhantes foram obtidos por Cruz & Vendramim (1995), os quais, estudando o efeito de diferentes genótipos de sorgo sobre aspectos biológicos do pulgão *S.*

graminum, verificaram que um menor período reprodutivo foi correlacionado a menor produção de ninfas.

Embora não tenha ocorrido efeito das gerações sobre o número de ninfas produzidas (Tabela 4), observou-se uma tendência de seu aumento em alguns genótipos, especialmente o

TABELA 3. Período reprodutivo (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 \pm 1 °C, UR 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Período reprodutivo (dias) / geração ³		Média geral
	1	2	
GB 3	13,6 \pm 1,16	14,8 \pm 0,78	14,2 a
BRS 303	14,8 \pm 0,76	12,5 \pm 0,84	13,7 a
TX 430 (GR)	13,2 \pm 0,97	13,6 \pm 0,85	13,4 a
GSBTx 399	12,4 \pm 0,66	12,7 \pm 0,81	12,5 a
IS 2293	12,8 \pm 1,11	12,2 \pm 0,50	12,5 a
TX 2567	11,7 \pm 0,73	11,6 \pm 1,12	11,7 b
GR 1.1.1.1.1	12,1 \pm 0,69	10,2 \pm 1,03	11,0 b
TX 430 (IS x SC)	9,0 \pm 1,15	8,7 \pm 1,0	8,8 c
Média geral	12,8 A	12,2 A	-
CV (%) ²	-	-	24,8

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Número de ninfas (\pm EP)¹ produzidas por *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 \pm 1 °C, UR 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Número de ninfas / geração ³		Média geral
	1	2	
BRS 303	56,3 \pm 1,52	50,2 \pm 3,71	53,5 a
IS 2293	42,3 \pm 5,16	55,7 \pm 5,40	48,4 a
GB 3	45,4 \pm 5,69	45,6 \pm 2,02	45,5 a
TX 430 (GR)	39,2 \pm 4,17	47,7 \pm 4,31	43,8 a
GSBTx 399	42,0 \pm 4,14	44,9 \pm 5,25	43,4 a
TX 2567	46,3 \pm 3,88	40,0 \pm 5,06	43,0 a
GR 1.1.1.1.1	43,4 \pm 3,40	40,9 \pm 5,77	41,9 a
TX 430 (IS x SC)	26,0 \pm 3,60	33,6 \pm 3,60	30,1 b
Média geral	42,6 A	44,7 A	-
CV (%) ²	-	-	34,1

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

IS 2293, com 13,4 ninfas a mais, em relação à primeira geração, o que pode ser devido a uma maior adaptação do pulgão à planta, uma vez que foram criados no mesmo hospedeiro dos pais. Entretanto, principalmente para os genótipos BRS 303 e TX 2567, verificou-se uma redução no potencial reprodutivo, em relação ao obtido na primeira geração, o que pode estar relacionado com a qualidade nutricional do hospedeiro.

Em relação ao período pós-reprodutivo, observou-se que não houve interação entre o efeito dos genótipos e das gerações (Tabela 5). Os genótipos GSBTx 399; GR 1.1.1.1.1 e TX 430 (IS x SC) reduziram significativamente o período pós-reprodutivo do inseto, apresentando, independentemente da geração, uma duração média de 7,2; 5,3 e 4,8 dias, respectivamente. Dessa forma, houve uma redução de 7,3 dias entre a duração mais longa, obtida para o genótipo BRS 303, em relação ao observado para o TX 430 (IS

x SC), que apresentou uma duração significativamente menor. Em termos de resistência, é interessante que o inseto apresente um período pós-reprodutivo mais curto, pois, dessa forma, ele permanece menos tempo se alimentando no hospedeiro e, conseqüentemente, causando menores danos à planta.

Em função da geração e independentemente do genótipo, verificou-se, para os indivíduos avaliados na primeira geração, um período pós-reprodutivo significativamente mais curto em relação à segunda geração, que foi de 9,2 dias, mostrando uma provável adaptação do inseto, uma vez que foram criados nos mesmos hospedeiros dos pais.

Para o ciclo total, observou-se que, embora os insetos tenham sido afetados pelos genótipos, não houve efeito das gerações (Tabela 6). Os menores períodos foram verificados para os pulgões criados nos genótipos GR 1.1.1.1.1 e TX 430 (IS x SC), com médias gerais de 22,6 e

TABELA 5. Período pós-reprodutivo (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Período pós-reprodutivo (dias) / geração ³		Média geral
	1	2	
BRS 303	11,1 \pm 1,29	13,2 \pm 1,71	12,1 a
IS 2293	8,5 \pm 1,04	11,0 \pm 1,69	9,6 a
GB 3	7,8 \pm 1,81	9,7 \pm 2,24	8,6 a
TX 430 (GR)	6,8 \pm 1,70	10,0 \pm 1,54	8,5 a
TX 2567	7,9 \pm 1,24	8,5 \pm 1,31	8,2 a
GSBTx 399	6,9 \pm 1,45	7,4 \pm 1,12	7,2 b
GR 1.1.1.1.1	4,0 \pm 0,90	6,2 \pm 1,46	5,3 b
TX 430 (IS x SC)	2,0 \pm 0,00	7,4 \pm 1,60	4,8 b
Média geral	6,9 B	9,2 A	-
CV (%) ²	-	-	60,1

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e mesma letra maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

20,0 dias, respectivamente. Numa posição intermediária ficaram os genótipos TX 2567 e GSBTx 399, cujo ciclo total médio foi, respectivamente, 26,3 e 25,6 dias. As maiores durações foram obtidas para os genótipos BRS 303, GB 3, IS 2293 e TX 430 (IS x SC), que não diferiram entre si e apresentaram médias de 32,4; 29,4; 28,8 e 28,8 dias, respectivamente. Assim, o ciclo total obtido para os genótipos GR 1.1.1.1.1 e TX 430 (IS x SC) foi cerca de 11 dias mais curto que o verificado para o híbrido comercial BRS 303.

A mortalidade e o desaparecimento de ninfas e adultos, do nascimento até o final do período reprodutivo, para a primeira geração (Tabela 7), foram menores para os genótipos BRS 303 e IS 2293, obtendo-se 93,3% de pulgões em função do número inicial de insetos estudados, havendo a morte de apenas um indivíduo, mos-

trando, dessa forma, maior adaptação do pulgão a esses genótipos.

As maiores porcentagens de indivíduos mortos ou desaparecidos foram obtidas para os genótipos GR 1.1.1.1.1 e TX 430 (IS x SC), correspondendo a 40% para o primeiro e 80% para o segundo. Assim, para o GR 1.1.1.1.1, observou-se o desaparecimento de uma ninfa e a morte de cinco adultos. Para o TX 430 (IS x SC), apenas três indivíduos completaram o ciclo, sendo que sete ninfas morreram e duas desapareceram e, na fase adulta, dois indivíduos morreram e um não foi encontrado. Assim, a menor sobrevivência observada para os pulgões, criados nesses dois genótipos, pode ser devido a menor adequação a esses hospedeiros, o que pode ser confirmado pelo maior período pré-reprodutivo, pela redução nos períodos reprodutivo e pós-reprodutivo (Tabelas 3 e 5),

TABELA 6. Ciclo total (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis*, em duas gerações, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 \pm 1 °C, UR 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Ciclo total (dias) / geração ³		Média geral
	1	2	
BRS 303	32,7 \pm 1,19	32,0 \pm 2,07	32,4 a
GB 3	28,3 \pm 2,61	30,8 \pm 2,06	29,4 a
IS 2293	28,2 \pm 1,45	29,5 \pm 1,79	28,8 a
TX 430 (GR)	26,9 \pm 2,11	30,3 \pm 1,94	28,8 a
TX 2567	26,5 \pm 1,68	26,2 \pm 1,84	26,3 b
GSBTx 399	25,1 \pm 1,59	26,0 \pm 1,49	25,6 b
GR 1.1.1.1.1	22,7 \pm 1,13	22,6 \pm 1,87	22,6 c
TX 430 (IS x SC)	17,0 \pm 1,15	22,7 \pm 2,54	20,0 c
Média geral	26,2 A	27,7 A	-
CV (%) ²	-	-	22,8

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação;

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

pela menor fecundidade (Tabela 4), pela redução do ciclo total (Tabela 6) e, ainda, pela maior percentagem de insetos mortos ou desaparecidos (Tabela 7).

De modo geral, o número de pulgões mortos ou desaparecidos na segunda geração (Tabela 8) foi semelhante aos resultados obtidos para a primeira, com exceção dos genótipos GR 1.1.1.1.1 e TX 430 (IS x SC), que mostraram um aumento no número de insetos que completaram

o período reprodutivo. Para o GR 1.1.1.1.1, houve uma redução de 50% no número de indivíduos mortos ou desaparecidos, em relação à primeira geração. De forma semelhante, o genótipo TX 430 (IS x SC), que proporcionou a morte ou fuga de 12 indivíduos na primeira geração, causou uma redução para sete indivíduos. Esses resultados mostraram a ocorrência de uma adaptação dos pulgões, na segunda geração, quando criados no mesmo hospedeiro de seus progenitores.

TABELA 7. Número de ninfas e adultos de *Rhopalosiphum maidis* mortos (M) ou desaparecidos (D), em genótipos de sorgo, na primeira geração. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	N	Ninfas		Adultos		Morte acidental ¹	Total	(%) ²
		M	D	M	D			
BRS 303	15	0	0	1	0	0	1	93,3
GB 3	15	0	0	3	1	0	4	73,3
IS 2293	15	1	0	0	0	0	1	93,3
TX 430 (GR)	15	1	0	1	1	0	3	80,0
TX 2567	15	0	0	2	0	0	2	86,7
GSBTx 399	15	0	0	1	1	0	2	86,7
GR 1.1.1.1.1	15	0	1	5	0	1	6	60,0
TX 430 (IS x SC)	15	7	2	2	1	0	12	20,0

¹Não computado na porcentagem final;

²% de insetos vivos em relação ao número inicial de ninfas.

TABELA 8. Número de ninfas e adultos de *Rhopalosiphum maidis* mortos (M) ou desaparecidos (D), em genótipos de sorgo, na segunda geração. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	N	Ninfas		Adultos		Morte acidental ¹	Total	(%) ²
		M	D	M	D			
BRS 303	15	0	0	2	1	0	3	80,0
GB 3	15	1	0	2	1	2	4	73,3
IS 2293	15	1	0	1	2	0	4	73,3
TX 430 (GR)	15	0	0	1	0	0	1	93,3
TX 2567	15	0	0	1	1	0	2	86,7
GSBTx 399	15	0	0	1	2	0	3	80,0
GR 1.1.1.1.1	15	0	0	3	0	0	3	80,0
TX 430 (IS x SC)	15	0	0	3	4	1	7	53,3

¹Não computado na porcentagem final;

²% de insetos vivos em relação ao número inicial de ninfas.

O peso dos pulgões com quatro e oito dias de idade não diferiu significativamente em função dos genótipos avaliados (Tabela 9). Entretanto, a média geral constatada aos oito dias foi superior à obtida aos quatro dias, devido ao fato de, na segunda pesagem, os insetos estarem na fase adulta e, conseqüentemente, com maior peso.

Schuster & Starks (1973) citam, como critérios para avaliar a antibiose, aumento do período pré-reprodutivo, diminuição do período reprodutivo e ciclo total e, também, redução da capacidade reprodutiva dos insetos. Observou-se que, de maneira geral, os genótipos TX 430 (IS x SC) e GR 1.1.1.1.1 afetaram negativamente os aspectos biológicos desses afídeos, embora a discriminação, relacionada ao período pré-reprodutivo, não tenha sido significativa. Observou-se também, para esses genótipos, maior número de mortes e desaparecimentos. Assim, conclui-se que esses materiais provavelmente apresentaram a antibiose como mecanismo de resis-

tência ao pulgão *R. maidis*, embora, possivelmente, o mecanismo de não-preferência tenha influenciado os resultados. Portanto, esses genótipos poderiam ser utilizados em programas de manejo integrado dessa praga do sorgo.

O genótipo GSBTx 399 proporcionou uma redução no período pós-reprodutivo e no ciclo total e o TX 2567, no período reprodutivo e no ciclo total, mostrando, também, uma ação deletéria sobre o inseto, porém, com efeito sobre apenas alguns parâmetros biológicos. De modo geral, os demais genótipos não afetaram, de forma significativa, a biologia do pulgão, sendo que o BRS 303 mostrou uma tendência de maior adequabilidade ao afídeo, proporcionando maior produção de ninfas, maior sobrevivência e períodos reprodutivo, pós-reprodutivo e ciclo de vida mais longos.

Cruz (1986) e Cruz & Vendramin (1995), estudando a antibiose como mecanismo de resistência de genótipos de sorgo a *S. graminum*, ob-

TABELA 9. Peso médio (\pm EP)¹ de *Rhopalosiphum maidis* aos quatro e oito dias, em genótipos de sorgo. Temperatura de 25 \pm 1 °C, UR 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas.

Genótipos	Peso (mg) ³		Média geral (mg)
	4 dias	8 dias	
IS 2293	0,23 \pm 0,02	0,33 \pm 0,03	0,27 a
GB 3	0,20 \pm 0,01	0,30 \pm 0,01	0,25 a
TX 430 (IS x SC)	0,18 \pm 0,02	0,30 \pm 0,01	0,24 a
TX 430 (GR)	0,21 \pm 0,01	0,30 \pm 0,02	0,25 a
BRS 303	0,26 \pm 0,02	0,29 \pm 0,02	0,27 a
GSBTx 399	0,24 \pm 0,01	0,28 \pm 0,02	0,26 a
GR 1.1.1.1.1	0,23 \pm 0,02	0,28 \pm 0,01	0,25 a
TX 2567	0,20 \pm 0,02	0,26 \pm 0,02	0,23 a
Média geral	0,22 B	0,29 A	-
CV (%) ²	-	-	15,9

¹Erro padrão;

²Coefficiente de variação,

³Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

servaram que, dentre os genótipos avaliados neste trabalho, o TX 430 (GR), GSBTx 399 e IS 2293 apresentaram a antibiose como mecanismo de resistência ao afídeo, embora a não-preferência possa ter influenciado os resultados. Dessa forma, observou-se, neste trabalho, que os dois primeiros genótipos afetaram, em diferentes intensidades, a biologia do pulgão *R. maidis*. Entretanto, o IS 2293 mostrou-se suscetível a esse afídeo, evidenciando que fatores, que conferem à planta resistência a uma determinada espécie de pulgão, podem ser inócuos a outra.

Conclusões

Os genótipos TX 430 (IS x SC) e GR 1.1.1.1.1 são resistentes ao pulgão *R. maidis*, possivelmente pela ação de antibiose.

O genótipo BRS 303 foi o hospedeiro mais adequado ao pulgão, por permitir maior produção de ninfas, maior sobrevivência e períodos reprodutivo, pós-reprodutivo e ciclo de vida mais longos.

Independente do hospedeiro, o número de instares foi, de modo geral, constante, com a maioria dos indivíduos apresentando quatro estádios, ocorrendo, raramente, indivíduos com cinco.

Literatura Citada

ASSIS JUNIOR, S. L. *Eucalyptus urophylla* como alimento suplementar do predador *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae). 1995. 73 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BRANSON, F. B.; ORTMAN, E. E. Biology of laboratory-reared corn leaf aphids, *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae). *Annals of the Entomological Society of America*, Colleg Park, v. 60, n. 5, p. 1118-1119, 1967.

CARTIER, J. J.; PAINTER, R. H. Differential reactions of two biotypes of the corn leaf aphid to resistant and susceptible varieties, hybrids and selections of sorghums. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v. 49, n. 4, p. 498-508, 1956.

CRUZ, I. **Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae)**. 1986. 222 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CRUZ, I.; VALICENTE, F. H.; SANTOS, J. P. dos; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. **Manual de identificação de pragas da cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 67 p.

CRUZ, I.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de diferentes genótipos de sorgo resistentes no desempenho do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* Rond. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 253-263, 1995.

EL-IBRASHY, M. T.; EL-ZIADY, S.; RIAD, A. A. Laboratory studies on the biology of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae). *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v. 15, n. 2, p. 166-174, 1972.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

REZENDE, M. A. A.; CRUZ, I. Biologia do pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Homoptera: Aphididae) em sorgo e milho, em diferentes temperaturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12.; ENCONTRO SOBRE MOSCAS DAS FRUTAS, 2. 1989, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SEB, 1989. p. 8.

- SCHUSTER, D. J.; STARKS, K. J. Greenbugs: components of host-plant resistance in sorghum. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 66, n. 5, p. 1131-1134, 1973.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.
- TEETES, G. L. Overview of pest management and host plant resistance in US sorghum. In: INTERNATIONAL SHORT COURSE IN-HOST PLANT RESISTANCE, 1979, Texas. **Biology and breeding for resistance to arthropods and pathogens in agricultural plants: proceedings**. Texas: A&M University, 1979. p. 181-223.
- TEETES, G. L. Breeding sorghum resistant to insects. In: MAXWELL, F. G.; JENNINGS, P. R. (Ed.). **Breeding plants resistant to insects**. New York: J. Wiley, 1980. 683 p.
- VANDERLIP, R. L.; REEVES, H. E. Growth stages of sorghum. **Agronomy Journal**, Madison, v. 64, n. 1, p. 6-13, 1972.
- WAQUIL, J. M.; CRUZ, I.; VIANA, P. A. Pragas do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 144, p. 46-51, 1986.