

# RESISTÊNCIA INDUZIDA EM SORGO POR SILICATO DE SÓDIO E INFESTAÇÃO INICIAL PELO PULGÃO-VERDE *Schizaphis graminum*

R. R. COSTA & J. C. MORAES

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, Departamento de Entomologia/UFLA.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Entomologia/UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras (MG), e-mail [jcmoraes@ufla.br](mailto:jcmoraes@ufla.br)

Aceito para publicação em 12/12/2003.

## RESUMO

O pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond., 1852) (Hemiptera: Aphididae) é considerado praga-chave do sorgo e como plantas tratadas com silício tem apresentado resistência a pulgões, este trabalho teve como objetivo avaliar a indução de resistência a este inseto-praga pela aplicação de silicato de sódio e infestação inicial com pulgões em baixa densidade populacional. Aos 13 dias após a semeadura, aplicou-se no solo ao redor da planta, 50 mL de solução de silicato de sódio a 4%, e ao 23 dias infestou-se as plantas com cinco pulgões. O teste de livre escolha foi montado aos 43 dias, em placas de Petri, com quatro seções foliares de cada tratamento e 20 pulgões, sendo a avaliação realizada às 72 horas, pela contagem de pulgões adultos. No teste de confinamento, realizado em copos plásticos, foram avaliados 10 pulgões por seção. Os resultados demonstraram que a aplicação de silicato de sódio e a infestação inicial das plantas não influenciaram na mortalidade e duração do período pré-reprodutivo e reprodutivo do pulgão-verde, porém seções foliares de plantas submetidas a infestação inicial ou aplicação de silício apresentaram menor número de pulgões no teste de livre escolha.

Palavras-chave: pulgão-verde, sorgo, silício, resistência

## ABSTRACT

### RESISTANCE INDUCED IN SORGHUM BY SODIUM SILICATE AND INITIAL INFESTATION BY THE GREEN APHID *Schizaphis graminum*

The green aphid *Schizaphis graminum* (Rond; 1852) (Hemiptera: Aphididae) is considered a key word of sorghum and silica has shown to have an important role in the protection of some species of vegetable against diseases and insects., this work was designed to evaluate the resistance induction to this pest insect by the application of sodium silicate and initial infestation with aphids in a low population density. At 13 days after sowing, 50 ml of 4% sodium silicate solution was applied in soil and around the plant and at 23 days , the plants were infested with five aphids. The free-choice test was set up at 43 days on Petri dishes with four leaf sections of each treatment and 20 aphids , the evaluation being accomplished at 72 hours by the count of adult aphids. In the confinement test performed in plastic cups, 10 aphids per section were evaluated. The results showed that the application of sodium silicate and the initial infestation of the plants did not influence mortality and duration of the pre-reproductive and reproductive period of the green aphid but leaf sections of plants submitted to the initial infestation or application of sodium silicate presented a smaller number of aphids in the free-choice test.

Key words: green aphid, sorghum, silica, and resistance

## INTRODUÇÃO

O sorgo é uma gramínea de grande importância na obtenção de alimentos, principalmente em regiões onde a disponibilidade de água é reduzida ou a distribuição irregular das chuvas consistem fatores limitantes ao cultivo de outros cereais como o milho. Essa tolerância à seca, juntamente ao ciclo relativamente curto, permite a expansão da cultura nas diversas regiões do país.

Os grãos de sorgo são utilizados como ingredientes nas rações alimentícias de aves, suínos e bovinos. Na África e Ásia, a maior parte do sorgo é usada na alimentação humana, podendo ser também utilizado na produção de forragens e álcool. Outra característica benéfica do sorgo é ser reservatório de inimigos naturais de insetos praga que são limitantes da produtividade dessa cultura.

O pulgão-verde *Schizaphis graminum* (ROND., 1852) (Hemiptera: Aphididae), ataca a parte aérea da planta, principalmente as folhas, sendo praga-chave da cultura do sorgo e de outras gramíneas de importância econômica, causando danos à planta em praticamente todos os estágios fenológicos, e ocasionando sua morte quando em ataques severos.

Segundo Cruz (1986), o pulgão prejudica o sorgo pela grande quantidade de seiva extraída das folhas, pedicelos florais e panículas novas, causando limitações de água e nutrientes, e pela injeção de toxina que provoca a destruição enzimática da parede celular, causando clorose e finalmente necrose do tecido foliar. Além destes danos diretos, esse inseto pode transmitir viroses importantes como o mosaico anão do milho (DANIELS & TOLER, 1969; BERGER *et al.*, 1983), predispor a planta a doenças como a podridão-do-colmo (TEETES *et al.*, 1973) ou afetar a qualidade dos grãos (STARKS & MAYO Jr., 1985).

O dano causado pelo pulgão-verde em sorgo depende da densidade do pulgão, estágio de crescimento e vigor da planta, condições de umidade e presença ou ausência de parasitóides e predadores (ALMAND *et al.*, 1969).

No controle do pulgão-verde, o método mais utilizado ainda é o químico. Inseticidas controlam efetivamente este inseto, contudo, podem causar riscos ao meio ambiente e ao homem, desequilíbrio ecológico e seleção de biótipos resistentes (SHUYRAN *et al.*, 1996; ARCHER *et al.*, 1999). Se ainda o inseticida não for seletivo, haverá eliminação de inimigos naturais, impedindo a utilização do controle biológico natural e agravando mais o problema.

Uma das estratégias de ação do Manejo Integrado de Pragas (MIP) é a regulação das populações de insetos-praga abaixo do nível de dano econômico. Práticas culturais como a adubação da planta com silício, mesmo não sendo este um nutriente essencial, tem induzido resistência em muitas espécies vegetais, principalmente em gramíneas. Essa prática pode ser usada em genótipos suscetíveis, que já possuem boas

características agronômicas, proporcionando uma redução no emprego de inseticidas. O silício está presente na parede do xilema, no qual tem a função de aumentar sua resistência à compressão durante a tensão respiratória (RAVEN, 1983). O ácido silícico, única forma assimilável de silício pela planta (BALASTA et al., 1989), é transportado passivamente para a parte aérea através da corrente transpiratória, sendo depositado como polímeros de sílica amorfa ou opala ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) (JONES & HANDRECK, 1967).

O acúmulo e a polimerização de silício na célula epidérmica, logo abaixo da cutícula, forma uma barreira mecânica denominada “dupla camada silício-cutícula”, ajudando a manter as folhas mais eretas, diminuindo a transpiração e protegendo as plantas contra o ataque de insetos-praga e fungos (YOSHIDA et al., 1962, citado por SAVANT, SNYDER & DATNOFF, 1997). Além disso, pode reduzir o acamamento, dar maior rigidez estrutural aos tecidos, dificultando a penetração do aparelho bucal do inseto, e proteger a planta contra estresses abióticos, como a redução da toxidez de Fe, Mn, Al e Na (EPSTEIN, 1994; MARSCHNER, 1995).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a indução de resistência ao pulgão-verde pela aplicação de silicato de sódio e infestação inicial com estes pulgões em baixa densidade populacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, em condições ambientais, e no laboratório de Manejo Integrado de Pragas (MIP) do Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras (MG). Utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos, dispostos em esquema fatorial 2x2 (aplicação ou não de silício e infestação ou não com pulgões na fase inicial do crescimento da planta) com sete repetições. Para tanto, sementes de sorgo, cultivar BRS-300, foram semeadas em vasos com 2 kg de substrato, sendo quatro sementes por vaso. Aos nove dias, efetuou-se um desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso. Aos 13 dias, aplicou-se no solo ao redor de cada planta, 50ml de solução de silicato de sódio a 4% e aos 23 dias da semeadura infestou-se as plantas com cinco pulgões/planta.

A resistência de plantas de sorgo foi avaliada em testes de livre escolha (preferência do pulgão) e de confinamento (aspectos biológicos do pulgão), em laboratório. O teste de livre escolha foi montado aos 43 dias da semeadura, quando foram coletadas folhas de sorgo, e em cada placa de Petri, colocadas quatro seções foliares, uma de cada tratamento, e 20 pulgões, sendo a avaliação realizada após 72 horas, pela contagem dos insetos adultos sobre as seções foliares. No teste de confinamento foram utilizados copos plásticos, contendo aproximadamente 20 mL de água e uma seção foliar infestada com 10 pulgões/copo, mantidos sobre uma bandeja contendo água e detergente, com função de não permitir a migração de pulgões entre os copos. Os testes foram realizados em câmaras climatizadas tipo BOD, a uma temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  e com 12 horas de luz.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote computacional SISVAR. As médias foram comparadas pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade, pois se tratava da comparação de apenas duas médias para cada uma das causas de variação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao teste de preferência, verifica-se que não houve interação significativa entre os fatores estudados. Contudo, ocorreu efeito isolado de cada fator (Tabela 1), sendo que as seções foliares de plantas de sorgo submetidas à infestação inicial com o pulgão-verde ou aplicação de silicato de sódio, apresentaram números significativamente menores de pulgões em relação àquelas não tratadas.

O efeito da infestação inicial na indução de resistência em sorgo pode estar relacionado à produção de compostos químicos de defesa, quando as plantas foram atacadas pelos pulgões em baixa densidade. Gomes (2003) verificou alta atividade de enzimas envolvidas na síntese de compostos de defesa, em trigo infestado na fase de plântula.

Quanto ao silicato de sódio, o fato pode estar associado à barreira mecânica formada pelo silício, dificultando a alimentação do inseto. Resultados semelhantes foram observados com trigo (Basagli, 2002) e com sorgo (Carvalho et al., 1999). Esses autores, observando *S. graminum* em plantas adubadas com silicato de sódio, ressaltaram que a não preferência dos pulgões pelas folhas tratadas deveu-se, possivelmente, ao depósito de silício, formando uma barreira física à penetração do estilete destes insetos e, conseqüentemente, dificultando a sua alimentação.

Os resultados obtidos no teste de confinamento (Tabela 2), demonstraram que a aplicação de silicato de sódio e a infestação inicial das plantas com *S. graminum* não influenciaram na mortalidade, na duração do período pré-reprodutivo e reprodutivo do pulgão-verde. Entretanto, o período reprodutivo, na média dos tratamentos, foi muito baixo, estando muito aquém dos obtidos por Cruz & Vendramin (1998) e Carvalho et al. (1999).

**Tabela 1.** Número de pulgões por seção foliar de sorgo, submetidas à aplicação de silicato de sódio e infestação inicial com *S. graminum*.

TRATAMENTO	Nº PULGÕES/SEÇÃO FOLIAR	
SILÍCIO	COM	2,5 b
	SEM	4,2 a
PULGÃO	COM	2,3 b
	SEM	4,4 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Porcentagem de mortalidade no período pré-reprodutivo e duração nos períodos pré-reprodutivo (PPR) e reprodutivo (PR) em seções foliares de sorgo, submetidas à aplicação de silicato de sódio e infestação inicial com *S. graminum*.

TRATAMENTO		% MORTALIDADE	DURAÇÃO (DIAS)	
			PPR	PR
SILÍCIO	COM	57,1	5,7	5,0
	SEM	53,6	4,9	6,6
PULGÃO	COM	47,8	5,7	5,7
	SEM	62,8	4,9	5,8

Médias não significativas pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que:

A aplicação de silicato de sódio e a infestação inicial das plantas não influenciaram na mortalidade e duração do período pré-reprodutivo e reprodutivo do pulgão-verde, Tanto a infestação inicial como à aplicação de silicato de sódio proporcionaram uma moderada resistência das plantas de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum*.

## LITERATURA CITADA

- ALMAND, L.K.; THOMAS, J.G. **Greenbugs on sorghum and small grains**. College Station, Texas Agricultural Experiment Station, 1969. 4p. (Bulletin, L-819).
- ARCHER, T.L.; CATE, R.H.; EIKENBARY, R.D.; STARKS, K.J. Parasitoids collected from greenbugs and corn leaf aphids in Oklahoma in 1972. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.67, n.1, p.11-14, 1974.
- BALASTA, M.L.C.; PEREZ, C.M.; JULIANO, B.O.; VILLREAL, P. Effects of sílica level on some properties of *Oryza sativa* straw and hull. **Canadian Journal of Botany**, v.67, n.8, p.2356-2363, 1989.
- BASAGLI, M.A.B. **Efeito da aplicação de silicato de sódio na resistência de plantas de trigo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond., 1852) (Hemiptera:Aphididae) e deste pulgão em alguns aspectos biológicos do predador *Chryoperla externa* (Ragen, 1861) (Neuroptera:Chrysopidae)**. 2002. 49p. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- BERGER, P.H.; TOLER, R.W.; HARRIS, K.F. Maize dwarf mosaic virus transmission by greenbug *Schizaphis graminum* biotypes. **Plant Disease**. St. Paul, v.67, p.496-497, 1983.
- CARVALHO, S.P.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.G. Efeito do silício na resistência do sorgo (*Sorghum bicolor*) ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond., 1852) (Hemiptera:Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.28, n.4, p.505-510, 1999.
- CRUZ, I. **Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera:Aphididae)**. Piracicaba, 1986. 222p. (Doutorado-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- CRUZ, I. & VENDRAMIN, J.D. Efeito da alternância de genótipos de sorgo resistente e suscetível na biologia do *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera:Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.27, n.2, p.281-287, 1998.
- DANIELS, N.E. & TOLER, R.W. Transmission of maize dwarf mosaic by the greenbug *Schizaphis graminum*. **Plant Disease Reporter**, Washington, v.53, n. 1, p. 59-61, 1969.
- EPSTEIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of National Academy of the United States of America**, Washington, v.91, n.1, p.11-17, 1994.
- GOMES, F. B. **Indução de resistência em trigo por silício e infestação pelo pulgão *Schizaphis graminum***. Lavras, 2003. 49p. (Mestrado – Universidade Federal de Lavras - UFLA).
- JONES, L.H.P. & HANDRECK, K.A. Silica in soils, plants, and animals. **Advances in Agronomy**, London, v.19, p.107-149, 1967.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. 889p.
- RAVEN, J.A. The transport and function of silicon in plants. **Biological Reviews**, Cambridge, v.58, n. 3, p.179-207, Apr./jun. 1983.
- SAVANT, N.K.; SNYDER, G.D.; DATNOFF, L.E. Silicon in management and sustainable rice production. **Advances in Agronomy**, London, v.58, p.151-199, 1997.
- SHUFRAN, R.A.; WILDE, G.E.; SLODERBECK, P.E. Description of three isozyme polymorphisms associated with insecticide resistance in greenbug (Homoptera:Aphididae) populations. **Journal of Economic Entomology**, v.89, n.1, p.46-50, 1996.
- STARKS, K.J. & MAYO Jr., Z.B. Biology and control of the greenbug attacking sorghum. In: **International Sorghum Entomology Workshop**, College Station, 1984. Proceedings. College Station, Texas AM University, 1985. p.149-58.
- TEETES, G.L. & JOHNSON, J.W. Damage assessment of the greenbug on grain sorghum. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.66, n.5, p. 1181-1186, 1973.

