

## **EFICIÊNCIA DE SILICATO DE CÁLCIO E CALCÁRIO NO CONTROLE DE *CERCOSPORA SOJINA* NA CULTURA DA SOJA**

Antonio Nolla<sup>(1)</sup>, Gaspar Henrique Korndörfer<sup>(2)</sup>, Diego Guimarães Arruda<sup>(3)</sup>, Ernane Miranda Lemes<sup>(3)</sup>; Juliana Kahlau<sup>(3)</sup> <sup>(1)</sup> [nolla73@homail.com](mailto:nolla73@homail.com), GPSi (Caixa Postal 593, Campus Umuarama – CEP 38400-902 – Uberlândia – MG), Pós- Doutorando- ICIAG-UFU, Núcleo de solos, Bolsista do CNPq; <sup>(2)</sup>GPSi ,ICIAG- UFU, Professor Titular do Núcleo de solos, Bolsista do CNPq; <sup>(3)</sup> GPSi, Graduando Agronomia- UFU;

Estudos realizados com o silício (micronutriente benéfico), demonstram o efeito benéfico de sua aplicação no aumento de produção de diversas culturas. Entre os principais benefícios do Si nas plantas destacam-se: aumento da tolerância ao estresse hídrico, aumento da capacidade fotossintética, redução no acamamento, redução na a transpiração e aumento na resistência ao ataque de pragas e doenças, comprovando assim , do ponto de vista fisiológico, a sua “essencialidade agrônômica”.

Os agregados siderúrgicos são resíduos da metalurgia do ferro-gusa e aço que, devido à sua basicidade, podem ser utilizados como corretivos de solo, sendo excelentes fontes de Si e outros nutrientes, pois são constituídos principalmente de silicato de cálcio e magnésio. Esses produtos comportam-se de maneira similar aos carbonatos no solo, capazes de elevar o pH, neutralizando o alumínio trocável e outros elementos tóxicos, além de aumentar a disponibilidade de silício às plantas. De modo geral, o uso de produtos ricos em silício proporciona incrementos significativos no desenvolvimento e rendimento de grãos de muitas gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, sorgo, milho, aveia ,trigo, milho, grama kikuyu, grama bermuda). Em espécies não gramíneas (feijão, alfafa, tomate, alface, pepino e repolho), também têm sido observados incrementos na produção com o aumento da disponibilidade de Si no solo (Elawad et al., 1979).

Em plantas como a soja, a resistência das plantas às doenças pode ser aumentada através da alteração das respostas da planta ao ataque de pragas e doenças, aumentando a síntese de toxinas (fitoalexinas), resultando em uma ativação mais rápida e extensiva dos mecanismos de defesa da planta (Chérif et al., 1994). Grothge-Lima (1998) observou que o uso de silicato de cálcio no solo, como corretivo e fonte de Si, aumentou a resistência da soja ao cancro da haste.

O objetivo do trabalho foi estudar a eficiência do silicato e carbonato de cálcio no controle da severidade de *Cercospora sojina* na soja. Para tal, cultivou-se soja em um Neossolo Quartzarênico Órtico típico, localizado no município de Santa Vitória – MG, em condições de mata natural, cuja caracterização química está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização química do Neossolo Quartzarênico Órtico típico utilizado para a instalação do experimento

pH (H <sub>2</sub> O)	Ca	Mg	Al	P	K	H+Al	T	V	m	M.O
1:2,5	-----	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----	- mg. dm <sup>-3</sup>		--cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	--	---%		g kg <sup>-1</sup>
4,6	0,1	0,1	0,7	1,3	19	4,5	4,77	5	74	17

**Observações:** Ca, Mg, Al = (KCl 1 N); P, K = (HCl 0,05 N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 N); H+Al = acidez potencial (Acetato de cálcio); T= CTC pH 7; V= Saturação por bases; MO= (Walkley-Black).

Por ser um solo de baixa fertilidade natural, foi efetuada uma adubação prévia, misturando-se ao solo o equivalente a 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 400 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 240 kg ha<sup>-1</sup> de Mg e 100 kg de micronutrientes – FTE BR12 (9% de Zn, 1,8% de B, 2% de Mn, 0,8% de Cu, 0,1 % de Mo e 3% de Fe). Posteriormente, acondicionou-se 200 kg do solo previamente adubado em tambores de 250 litros de 54 (diâmetro) x 83 cm (altura). As colunas foram dispostos em uma área cercada, telada e descoberta. Aplicou-se superficialmente, nos tambores, o equivalente a 0, 1500, 3000 (NC), 6000 e 12000 kg ha<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> p.a. (99% de carbonato de cálcio) e CaSiO<sub>3</sub> (18% de CaO e 40% de SiO<sub>2</sub>), num DBC com 4 repetições. Aplicou-se na superfície do solo das parcelas (tambores), o equivalente a 10 Mg ha<sup>-1</sup> de palha de cana-de-açúcar, procedendo-se (23/12/2003) à semeadura de soja (BRS/MG-68) previamente inoculada, permanecendo 5 plantas/linha, após o desbaste. Com o objetivo de monitorar o desenvolvimento de doenças no decorrer do ciclo, as sementes e plantas de soja não foram tratadas com fungicida. A avaliação de *Cercospora sojina* (cercospora) na soja foi efetuada aos 47, 66 e aos 79 dias após a emergência (DAE). Selecionou-se 3 plantas/vaso, efetuando-se a avaliação da doença conforme metodologia de Kranz (1990), sendo o critério utilizado o nível de severidade (%) de área foliar (3 plantas / vaso) infestada pelo patógeno.

Apesar da soja BRS/MG-68 apresentar resistência à cercosporiose (Sementes Carol, 2004), observou-se a incidência da doença provavelmente devido às condições do ambiente e pela condução do experimento em vasos. Comparando-se o nível severidade nas folhas de soja, aos 47, 66 e 79 após a semeadura, observa-se que o calcário controlou muito pouco a doença (Figura 1b, c, d). Nos tratamentos onde aplicou-se silicato, porém, houve uma redução significativa do nível de severidade da cercosporiose aos 47 dias (Figura 1b), de 81% (Testemunha) para até 14% (12 Mg ha<sup>-1</sup> de silicato), indicando a importância do uso de silício no controle da doença na primeira avaliação. Esse efeito é interessante, pois caso não seja controlada, a cercosporiose pode reduzir o rendimento da soja em até 22% (Gupta (2004).

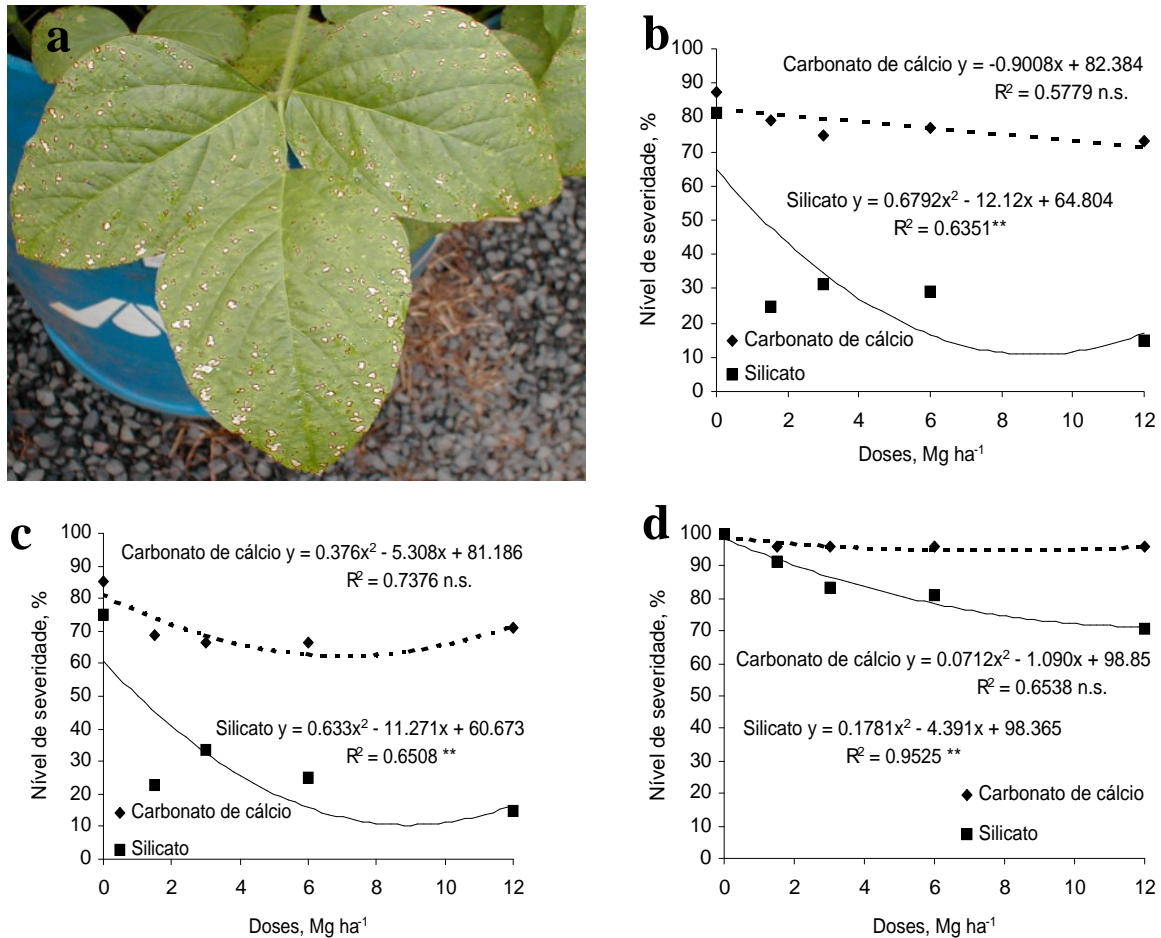


Figura 1. Diagnose visual (a) e nível de severidade (%) de *Cercospora soja* na folha da soja cultivar BRS/MG-68 aos 47 (b), 66 (c) e aos 79 (d) dias após a emergência em função da aplicação de doses crescentes de silicato de cálcio e carbonato de cálcio.

Assim, é importante destacar que a presença de silício no tecido foliar pode ser fundamental para o aumento da resistência das plantas às doenças em função da síntese de toxinas (fitoalexinas), que pode agir como substâncias inibidoras dos agentes causadores de moléstias (Korndörfer et al. 2003).

Aos 66 dias da semeadura, como esperado, o uso de calcário foi pouco eficiente no controle de *Cercospora soja* (Figura 1c). Já a maior resistência à cercosporiose nos tratamentos onde aplicou-se silicato se manteve no mesmo nível de controle aos 47 (Figura 1b) e 66 dias (Figura 1c) da semeadura, variando de 75% (Testemunha) para até 14% (12 Mg ha<sup>-1</sup> de silicato) - (Figura 1c). Essa redução significativa no nível de severidade da doença demonstra a eficiência do silício durante parte do ciclo da cultura (47 a 66 DAE). Esse resultados concordam com Juliatti et al. (1996), que encontraram maior controle da severidade de *Cercospora carotae* e *Alternaria dauci* nos tratamentos onde aplicou-se fontes

de silício. Provavelmente, o mecanismo de resistência do hospedeiro contra o patógeno tenha sido pela produção de compostos fenólicos, quitinases e peroxidases (Chérif et al., 1994).

Aos 79 dias da semeadura, no entanto, a severidade da cercosporiose aumentou (Figura 1d). Nos tratamentos onde aplicou-se calcário não houve controle da cercosporiose em todas as parcelas. Nos tratamentos onde aplicou-se silicato, houve pequeno controle do nível de severidade, variando de 100 (testemunha) a 71% (12 Mg ha<sup>-1</sup> de silicato). Provavelmente isso ocorreu em função de não ter sido utilizada nenhuma medida de controle de doenças, além do ensaio ter sido conduzido ao ar livre, o que favorece o aumento da proliferação dos fungos. Além disso, é importante observar que aos 79 dias de semeadura, a soja já estava em floração (R<sub>1</sub>), e na fase entre a floração e o enchimento de grãos a necessidade de água e nutrientes é máxima. Conforme já observado por Korndörfer et al. (2003), a utilização de fontes de silício no solo não elimina a incidência de doença, no entanto, a nível de campo, o uso de silício no solo tem sido importante para a redução de aplicações de fungicidas para o controle de doenças no início do cultivo.

### Conclusões

\* A aplicação de silicato de cálcio no solo cultivado com soja, reduziu significativamente o nível de severidade de *Cercospora sojina*, aos 47 e 66 e 79 dias após a emergência.

\* A aplicação de calcário foi menos eficiente que o silicato de cálcio no controle de *Cercospora sojina* em todas as épocas avaliadas.

### Literatura Citada

CHÉRIF, M.; ASSELIN, A.; BÉLANGER, R.R. Defense responses induced by soluble silicon in cucumber roots infected by *Pythium* spp. **Phytopathology**, v. 84, n.3, p.236-42, 1994.

ELAWAD, S.H., GREEN, V.E. Jr. Silicon and the rice plant environment: A review of recente research. **Revista IL Riso**, v.28, p.235-253. 1979.

GROTHGE-LIMA, M.T **Interrelação cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f. sp. Meridionalis*), nodulação (*Bradyrhizobium japonicum*) e silício em soja [*Glycine max (L.) Merrill*]**. 1998. 58f. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

GUPTA, G.K. Major soybean diseases in India: economic impact and control strategies adopted. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 6, **Proceedings...**, Foz do Iguaçu – PR, 2004, p 624-630.

JULIATTI, F.C.; RODRIGUES, F. de A; KORNDÖRFER, G.H. et al. Efeito do silício na indução de resistência a *Diaporthe phaseolorum f.sp. meridionalis* em cultivares de soja com diferentes níveis de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, v.21 (suplemento), 1996.

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. – **Silicatos de Cálcio e Magnésio na Agricultura**. 3.ed. Uberlândia, GPSi/ICIAG/UFU, 2003. 28 p. (Boletim Técnico, 1).

KRANZ, J. Monitoring epidemics: disease. In: CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease**, New York: John Wiley & Sons, 1990. p.107-128.

SEMENTES CAROL, **Cultivares de soja**. Disponível em: <<http://www.carol.com.br/cj11.htm>> Acesso em 01 jul. 2004.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.