

## **SILÍCIO EM CANA-DE-AÇÚCAR**

**Mônica Sartori de Camargo**

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Centro Sul/APTA

[mscamargo@apta.sp.gov.br](mailto:mscamargo@apta.sp.gov.br)

A cana-de-açúcar é considerada uma planta acumuladora de silício (Si), podendo absorver grandes quantidades, superiores ao nitrogênio e potássio, que são os dois nutrientes mais absorvidos por essa planta. Embora o Si não seja considerado um elemento essencial, os seus baixos teores em algumas classes de solos poderiam limitar a produção dessa monocultura devido à sua alta extração ao longo dos ciclos consecutivos, que causa redução dos teores solúveis de Si em alguns solos.

O Si é o segundo elemento mais abundante em teor total na crosta terrestre, sendo o principal constituinte dos solos, que diferem quanto à sua capacidade de fornecimento de Si às plantas. Seus teores solúveis no solo são variáveis em função dos minerais e da textura. Quanto menor quantidade de minerais primários e secundários e, conseqüentemente, maior teor de óxidos de ferro e alumínio, menor o teor de Si no solo. Sobre a textura, solos arenosos e de textura média contém menor teor de silício solúvel. Entretanto, a extração de Si em solos é alta, podendo reduzir até 20% os teores de Si inicial após os ciclos de cana-de-açúcar, independentemente se o solo possui alto, médio ou baixo teor inicial (Camargo et al, 2010).

Para avaliar a disponibilidade de Si dos solos às plantas, diferentes soluções extratoras têm sido utilizadas tais como o ácido acético 0,5 mol/L nos Estados Unidos e o  $\text{CaCl}_2$  0,01 mol/L na Austrália e no Brasil. A partir desses resultados, pode-se prever se ocorrerá resposta à aplicação de Si nos solos. A adubação com Si é recomendada em solos com teores inferiores a 8 mg/kg de Si extraído com  $\text{CaCl}_2$  0,01 mol/L (Korndörfer et al., 2003). Esses teores são encontrados em solos arenosos e de textura média. Para o Argissolo (antigo Podzólico) com textura média (horizonte A), não se recomenda a adubação com Si, pois ele possui minerais fontes de Si.

As fontes mais abundantes e baratas de Si são os agregados (escórias) siderúrgicos, que são compostos basicamente de silicatos de Ca e/ou Mg. A sua qualidade é fundamental porque há alguns silicatos com alto teor total e baixo teor solúvel. Bons silicatos apresentam alto teor de Si-solúvel, boas propriedades físicas e custo acessível. Os silicatos são, também, corretivos da acidez do solo, sendo mais solúveis que o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3 = 0,014 \text{ g/dm}^3$  e  $\text{CaSiO}_3 = 0,095 \text{ g/dm}^3$ ), que está presente no calcário (Korndörfer et al., 2003). Assim, silicatos apresentam maior potencial para a correção da acidez do solo em profundidade que o calcário, o que é importante se sua aplicação ocorrer sobre a palhada.

A aplicação de silicato na cultura da cana-de-açúcar pode ser utilizada em substituição total ou parcial à aplicação de calcário. Entretanto, se o solo já estiver corrigido não aplicar mais que 800 kg/ha de silicato (Korndörfer et al., 2003).

Após a absorção do Si do solo pelas raízes, ele é transportado à parte aérea via vasos do xilema, sendo depositado na parede das células da epiderme, contribuindo para fortalecer a estrutura da planta. As cultivares de cana podem apresentar grande variabilidade quanto aos teores de silício nos seus tecidos, conseqüentemente, na quantidade acumulada.

Os benefícios do silício para as plantas estão relacionados à absorção desse elemento da solução do solo. O acúmulo de Si nos órgãos aumenta a capacidade fotossintética devido à melhoria da arquitetura da planta, da interceptação da luz solar e resistência ao estresse hídrico, diminui os danos provocados pelos ataques de pragas e doenças (Korndörfer et al., 2002), o que pode explicar porque Si aplicado no plantio aumente a produtividade também da cana-soca.

Quanto à produtividade, a adubação com silicatos em cana-de-açúcar, utilizada em vários países (Estados Unidos, Austrália, África do Sul, Maurício) pode aumentar a produtividade na cana-planta e na soqueira. Por exemplo, Ross et al. (1974), obtiveram aumento de produtividade de cana-planta de 40 t/ha (toneladas por hectare) para tratamento controle para 63,3 t/ha de colmos com 7,1 t/ha de silicato de cálcio no 1º ciclo, inclusive com aumento até no 6º ciclo de 55 para 72 t/ha de colmos.

No Brasil, vários trabalhos demonstraram resultados consistentes à aplicação de silicato. Resultados compilados por Korndörfer et al. (2002) mostraram aumento de 14 t/ha de cana-de-açúcar com 4 t/ha de metassilicato de cálcio (cimento) na Usina Nova União e aumento médio de 10 t/ha nos dois primeiros ciclos com 5,6 t/ha de silicato de cálcio. Outros dois

experimentos mostraram aumentos significativos até 10% na produção de colmos até 10% e de açúcar (11%) com 5,6 t/ha de silicato de cálcio.

Poucos trabalhos foram feitos para silício e cana-de-açúcar sobre estresse hídrico, mas há resultados promissores. Rosseto et al.(2005), estudando cultivares de cana em solos com baixo teor de Si, observaram que RB84-5486, que apresenta muito joçal (sinônimo de teor alto de silício), e RB85-5035 apresentaram maiores acúmulo de Si. Ao mesmo tempo, apresentam alta tolerância a períodos de stress hídrico, sugerindo a maior absorção de silício desses cultivares pode estar relacionada com a sua maior resistência à seca.

O efeito da aplicação de silicato na redução dos danos de ataques de pragas e doenças pode ser explicado por duas hipóteses. A primeira hipótese é dos japoneses, segundo a qual, os danos são reduzidos devido ao aumento da espessura da epiderme com a deposição do silício na parede celular, funcionando, assim, como uma barreira mecânica contra o ataque de doenças fúngicas e insetos.

A segunda hipótese é que o Si induz a formação de compostos fenólicos, que são considerados compostos de defesa da planta (como os “anticorpos” no homem), quando há ataque de doenças. Esses compostos irão auxiliar no combate e reduzir seus danos. Para a cana-de-açúcar, há poucos estudos sobre esse assunto, ocorrendo relatos na literatura apenas sobre doenças como a mancha anelar e ferrugem marrom, que podem ser reduzidas com aplicação de Si.

Estudos conduzidos na África do Sul com a broca-do-colmo (*Eldana saccharina*) mostram que o Si pode reduzir os danos de seu ataque em cultivares resistentes e susceptíveis. Keeping & Meyer (1999) obtiveram redução do ataque em 19 e 33 % com 425 e 850 kg/ha Si.

Para a broca-do-colmo “brasileira” (*Diatraea saccharalis*), Camargo et al. (2011a), estudando doses de até 165 kg/ha de Si como silicato de cálcio, obtiveram redução linear dos danos de broca para SP89 1115 e IAC87 3396, os quais foram superiores a 4 %. Ao contrário disso, Camargo et al. (2011b), utilizando as mesmas doses de Si, observaram apenas aumento de absorção de Si pelos colmos, mas não houve efeito nos danos da broca, cujo ataque foi inferior a 4%. É importante ressaltar que o efeito do Si é verificado apenas quando o nível de ataque é maior, sendo variável em função do cultivar.

Considerando os aspectos apresentados, pode-se concluir que há vários aspectos vantajosos do uso do silício na cultura da cana-de-açúcar, mas que mais estudos são necessários para maior compreensão dos seus efeitos benéficos.

## Referências

- CAMARGO, M.S. de; GOMES JÚNIOR, A.R.; KORNDÖRFER, G.H. Produtividade e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar: efeito de doses de silício e variedades. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 32. Uberlândia, MG, CD Rom, 2011a.
- CAMARGO, M.S. de; GOMES JÚNIOR, A.R.; KORNDÖRFER, G.H. Silicate fertilization in sugarcane: effects on soluble silicon in soil, uptake and occurrence of stalk borer (*Diatraea saccharalis*). In: International Silicon in Agriculture Conference, 5. Beijing, CD Rom, 2011b.
- CAMARGO, M.S.; GOMES JÚNIOR, A.R.; CORRER, L.D.; KORNDÖRFER, G.H. Atributos químicos e disponibilidade de silício no 2º ciclo de cana-de-açúcar: influência de doses de silicato e tipos de solos. In: Fertbio 2010, Guarapari, ES., CD Rom, 2010.
- CAMARGO, M. S. de; KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; QUEIROZ, A.A.; REIS, C.B. Soil reaction and absorption of silicon by rice. *Scientia Agricola*, v. 64, p.176-180, 2007.
- KEEPING, M.G.; MEYER, J.H. Application of silicon enhances resistance of sugarcane to stalk borer *Eldana saccharina* Walker. In: Congress Entomological Society, 12., Potchefstroom. CD Rom, 1999.
- KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. Papel do silício na produção de cana-de-açúcar, **Stab**, v.21, p. 6-9, 2002.
- KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. Silicatos de cálcio e magnésio. (Boletim Técnico UFU), 2003.
- ROSS, L.; NABABSING, P.; CHEONG, W. Y. Residual effect of calcium silicate applied to sugarcane soils. In: International Congress of the Society Sugarcane Technology, 15., Durban, Proceedings, v.15, n.2, p.539-542, 1974.
- ROSSETTO, R.; LIMA FILHO, O. F.; AMORIM, H.V.; TSAI, S.M.; CAMARGO, M. S.; MELONI, A.B. Silicon content in different sugarcane varieties. In: Silicon in Agriculture Conference, 3., Uberlândia, 2005.

