

SILÍCIO AUXILIA AS PLANTAS NA DEFESA CONTRA OS ESTRESSES AMBIENTAIS

Mônica Sartori de Camargo

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

mcamargo@apta.sp.gov.br

O silício (Si) é um elemento químico presente nos solos, sendo suas concentrações disponíveis às plantas variáveis em função, especialmente, do teor e tipo de argila. De modo geral, quanto mais argilosa a textura do solo, maior é a quantidade de Si para as plantas, as quais o absorvem, preferencialmente, pelas raízes.

A maioria dos vegetais absorve esse elemento benéfico de 0,1 a 10% na massa seca, variando com a espécie e, até mesmo, entre variedades. Algumas plantas absorvem em maior quantidade e são denominadas acumuladoras, tais como o arroz e a cana-de-açúcar. A absorção do elemento pode, algumas vezes, ultrapassar a de nitrogênio ou potássio, que são os nutrientes presentes em maior concentração nos tecidos. Contudo, ele não é essencial à sua sobrevivência, pois sintomas de deficiência não são mostrados quando está ausente no meio de crescimento. Ele é classificado, assim, como um elemento benéfico ao desenvolvimento vegetal, que é importante, particularmente, em situações de estresse que sempre ocorrem durante seu ciclo.

Os benefícios do Si absorvido pelas plantas são inúmeros, podendo aumentar a produtividade das culturas e reduzir os efeitos negativos dos estresses ambientais. Isso ocorre porque as plantas o absorvem da solução do solo, formam uma “camada” polimerizada (ou insolúvel) na epiderme das folhas, que age na proteção física das plantas. Além disso, há uma parte (1%) do Si absorvido que permanece na forma solúvel e pode promover uma proteção química, pois induz a formação de compostos que agem em defesa da planta na ocorrência de algum estresse como a entrada de fungo no interior das folhas.

Uma das vantagens, mais estudadas, é o aumento da produtividade das culturas com sua adição ao solo, conforme já constatada para arroz, cana-de-açúcar, trigo, sorgo e forrageiras em condições de campo. Isso ocorre, pois esse elemento melhora a arquitetura das folhas, o que aumenta a interceptação da luz solar e a capacidade fotossintética vegetal.

Outra vantagem da absorção de Si é sua ação contra os estresses ambientais causados pelas condições abióticas do solo (metais pesados, seca e salinidade). Quanto aos metais, o Si pode atuar de diversos modos para barrar sua toxidez nas plantas, seja por impedir sua entrada na planta, retenção nas células das raízes ou serem alocados em alguns tecidos. Assim, esses metais não causam danos ao desenvolvimento da planta, mesmo quando presentes em grandes concentrações seja nas raízes ou tecidos. Os efeitos da redução da absorção de alguns metais tais como cádmio, ferro, manganês e zinco foram mostrados em várias culturas como arroz, feijão, cevada, entre outras..

Sua absorção também é útil para reduzir o estresse causado pela seca, que é um dos grandes problemas atuais com as mudanças climáticas globais. O Si absorvido pode evitar a compressão dos vasos quando há altas taxas de transpiração pelas plantas, reduzindo o estresse hídrico. O alívio dos sintomas da seca com o uso do Si já foram verificados para o arroz, sorgo, trigo, batata, cana-de-açúcar e forrageiras.

A salinidade dos solos, ou do meio de cultivo, é outro problema que reduz a produtividade das culturas por promover perda de água pelas raízes, podendo resultar na morte das plantas. A aplicação de silício em solos salinos pode reduzir a absorção de sódio pelas raízes das plantas. A maior parte dos resultados positivos do Si contra a salinidade foi mostrada para as gramíneas como arroz, cana-de-açúcar, cevada, milho, sorgo e trigo, mas, também, foram mostrados efeitos positivos para hortaliças como pepino e tomate.

A ação do Si é efetiva, também, contra os estresses bióticos, que são aqueles causados por pragas e doenças. No caso das pragas, a rigidez da epiderme do tecido vegetal, seja folhas ou haste ou colmo, reduz os danos dos ataques dos insetos, especialmente, mastigadores. É uma proteção mecânica das plantas. As culturas que são beneficiadas com o uso do Si contra pragas são, principalmente, as gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, milho, pastagens, trigo e sorgo) e outras (algodão, girassol, soja). Por exemplo, para o arroz e o milho, o uso do Si diminuiu os danos causados pela lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Para cana-de-açúcar, a broca do colmo, que ocorre na África do Sul (*Eldana saccharina*) e no Brasil (*Diatraea saccharalis*), foi controlada com a aplicação de Si no solo.

Os resultados positivos do Si obtidos em experimentos de laboratórios mostraram redução do número de ninfas de cigarrinhas. Esse efeito do Si para este inseto sugador pode estar relacionado a uma defesa química da planta, mas estudos mais específicos devem ser realizados para comprovar essa hipótese. Para pastagens, houve redução dos gorgulhos enquanto, para trigo e sorgo, ocorreu diminuição dos danos do pulgão verde.

No caso das doenças causadas por fungos, o modo de ação não é apenas a proteção física. Quando ocorre o ataque de fungos, o Si pode induzir à formação de fitoalexinas, que agem em defesa da planta similar a atuação de anticorpos humanos. Esse papel do elemento no aumento da produção de compostos químicos de defesa vegetal foram mostrados em pesquisas sobre mancha parda, bruzone e a descoloração nos grãos de arroz, a ferrugem marrom e mancha anelar na cana-de-açúcar e bruzone e míldio no trigo.

Há, também, efeito positivo do Si nas hortaliças tais como redução da incidência de míldio em alface, requeima em batata, murcha de fitóftora em pimentão míldio, oídio e antracnose em pepino, requeima em batata, oídio em morango, podridão de raízes em tomate. Quando ocorre o ataque do fungo, o silício solúvel (<1%) presente na planta induz a formação de compostos fenólicos que reduz o ataque dos fungos. Ele age, assim, como uma proteção química. Embora resultados positivos de Si tenham sido mostrados na literatura, não há boletins específicos que indiquem a dose adequada para cada doença e cultura, o que ainda deve ser feito no futuro.

As fontes mais usadas desse elemento benéfico são os silicatos. Eles são subprodutos da indústria de ferro e/ou aço, chamados agregados siderúrgicos (escórias). Para ser uma boa fonte desse elemento, esse material precisa conter um teor solúvel e ser isento de metais pesados, além de ter um custo baixo. Há algumas publicações científicas na literatura sobre as fontes disponíveis no Brasil. Aliado a isso, como os silicatos são também corretivos de acidez, fontes de Ca e/ou Mg, além de Si, podem ser usados em substituição total ou parcial ao calcário ou aplicados localizados para fornecimento desse elemento. Assim, será obtida a correção do pH do solo e, conseqüentemente, o silício pode proteger contra doenças e pragas.

O silicato de potássio (K) aplicado via solo, solução nutritiva ou foliar, é a fonte mais utilizada. Isso porque esse mineral é importante tanto para proteção das plantas, como pode aumentar a sua qualidade. Como não há ainda recomendação de Si para prevenção de doenças, esse produto é usado para fornecer K e, com isso, tem-se, também, a adição de Si.

Considerando os benefícios, para as culturas, aqui relatados, o Si pode ser um aliado das plantas para combaterem os estresses ambientais (abióticos e bióticos), possibilitando uma agricultura sustentável com menor uso de agrotóxicos.