



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO TRATADO COM SILÍCIO

NIZA, Ailton de Oliveira¹
SIMONETTI, Ana Paula M. Mourão²
MONTIEL, Caroline Beal³

RESUMO

Vários trabalhos demonstram os efeitos benéficos do silício em diversas culturas, a aplicação de silício contribui para diminuição do ataque de pragas e moléstias, o que pode contribuir para redução do uso de agroquímicos. Com o objetivo de avaliar a produtividade do feijoeiro em ambiente protegido, o trabalho foi conduzido no período de março a junho de 2010, na estufa experimental da Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), localizada no município de Cascavel, PR. Os vasos foram preenchidos com solo Latossolo Vermelho Distroférico e corrigidos quimicamente conforme a necessidade da cultivar utilizada, a Iapar Siriri, o arranjo estatístico foi de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Os componentes de rendimentos avaliados foram número de vagens por planta, número de semente por vagem, massa de 1000 sementes. O produto aplicado contém em sua formulação 15,0 % de K₂O e 10,0% de Si. Os dados obtidos foram submetidos à análise variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade. Concluiu-se que a aplicação de silício via foliar no feijoeiro não proporcionou aumento significativo dos parâmetros produtivos analisados.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, aplicação via foliar.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tem uma grande importância na vida socio-econômica do povo brasileiro, pois além de ser o responsável por suprir grande parte das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo, ainda tem apresentado taxas de crescimento da área cultivada relativamente altas (YOKOYAMA *et al.*, 1996).

Segundo Paula e Venzon (2007) o feijoeiro é uma planta sensível a altas e baixas temperaturas. A temperatura média ótima é de 18 a 24 °C, e a ideal é de 21 °C. Temperaturas médias acima de 30 °C e abaixo de 12 °C podem ocasionar em certas cultivares, abortamento de flores, vagens e grãos, com conseqüente queda de rendimento. As baixas temperaturas também reduzem ou atrasam a germinação e o desenvolvimento das plantas, há pelo menos quatro épocas distintas de semeadura em função das condições climáticas. No cultivo de primavera-verão (feijão “das águas”), a semeadura é feita no início do período chuvoso (outubro-novembro), e a colheita no verão (janeiro-fevereiro), apresenta a vantagem de, normalmente, dispensar a irrigação. Entretanto, tem as seguintes desvantagens: maturação das plantas pode coincidir com período chuvoso, comprometendo a qualidade; o excesso de calor no período de floração pode reduzir seriamente a produtividade; o excesso de chuvas pode ocasionar encharcamento do solo em terrenos mal drenados, o que também pode reduzir a produtividade; e a umidade excessiva pode favorecer patógenos e o controle de plantas daninhas é mais difícil.

No Brasil utiliza-se muito a análise de rotina de solo na cultura do feijoeiro para correção da fertilidade do solo, no entanto, não tem costume de fazer análise do nutriente silício, pois a ausência de calibração de métodos para silício tem dificultado aos pesquisadores estudar o papel desse elemento na nutrição das plantas. Entretanto sabe-se que o silício é um dos elementos mais abundantes encontrados na crosta terrestre e que a adubação com o mesmo pode resultar em aumento na produtividade principalmente nas gramíneas (DATNOFF *et al.*, 1991; ANDERSON *et al.*, 1991).

A absorção de silício pelas plantas da solução do solo dá-se de forma passiva, com elemento acompanhando o fluxo de massa da água que penetra nas raízes das plantas. O silício é absorvido pela planta como ácido monossilício e o crescimento e rendimento de muitas poaceae (arroz, cana-de-açúcar, sorgo, milheto, aveia, trigo, milho, grama kikuyu, grama bermuda, etc.) e algumas não gramíneas (poaceae), como alfafa, feijão, tomate e alface, têm sido incrementados com o aumento da disponibilidade de silício para as plantas (ELAWAD e GREEN, 1979).

O feijão é uma cultura exigente em solos e adubação, segundo Wolkweiss e Rajj (1976) a presença de silício pode aumentar consideravelmente o aproveitamento do fósforo pelas plantas, principalmente em solos bem intemperizados, fazendo com que a planta expresse o seu potencial produtivo. Assim, esse trabalho teve como objetivo verificar a produção do feijoeiro tratado com silício em ambiente protegido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

¹Engenheiro Agrônomo Ailton de Oliveira Niza. E-mail: ailtonniza@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma Professora Doutoranda e Coordenadora do curso de Agronomia da FAG Ana Paula Morais Mourão Simonetti E-mail: anamourao@fag.edu.br

³Engenheira Agrônoma Caroline Beal Montiel. E-mail: caroline_montiel@hotmail.com



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2010, em ambiente protegido na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz - FAG, localizado no município de Cascavel-PR, latitude 24°56'29"S, longitude 53°30'37" O e altitude 713 metros. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo 5 tratamentos com 4 repetições, e cada parcela composta por um vaso de 15 litros, com diâmetro de 0,34 m, a cultivar de feijão Iapar Siriri foi semeada no dia 05/03/2010 com 5 sementes por vaso, após a emergência das mesmas, foi realizado um raleio, deixando 2 plantas por vaso e preenchidas com solo (Latossolo Vermelho Distroférico), o qual tem caracterização química descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo da área experimental antes do plantio na profundidade de 0-20 cm

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V
H ₂ O	CaCl ₂	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmolc dm ⁻³			----- % -----		
6,36	5,60	22	60,0	0,49	7,7	2,1	0,0	4,6	15,0 69,3

Fonte: Laboratório de análise de solo e nutrição de plantas da Coodetec.

Foi utilizado o princípio ativo metamodofós (1L ha⁻¹), para controle de *Diabrotica speciosa*, e aplicação de fungicida à base de carbendazin para controle de antracnose (0,5 L ha⁻¹), cuja aplicação realizou-se com pulverizador costal.

Os tratamentos realizados foram: T1- (testemunha), T2- (600 mL ha⁻¹), T3- (800 mL ha⁻¹), aos 30 dias após plantio e o T4- (600 mL ha⁻¹) e T5- (800 mL ha⁻¹), uma aplicação aos 30 dias e outra aos 50 dias após o plantio, do produto à base de silicato de potássio cuja concentração é 15,0 % de K₂O e 10,0% de Si. Em todas as aplicações foi usado um borrifador de 1,5L, uma seringa de 5 mL e uma trena para definição da área.

Na colheita, foram coletadas todas as plantas de cada parcela experimental e contados o número de vagens por planta, sementes por vagem e a massa de 1000 sementes, onde foram separadas 1000 sementes com 13% umidade por tratamento e pesado em balança analítica em laboratório. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão representados os resultados de parâmetros produtivos da cultura do feijão submetida a aplicação foliar de silicato de potássio. O coeficiente de variação dos parâmetros produtivos mostrou-se homogêneo; pois segundo Pimentel-Gomes e Garcia (2002), quando o valor desse coeficiente é de até 20%, significa que os dados tem homogeneidade, e o maior coeficiente de variação (CV) encontrado foi de 11,67% para o número de vagens por planta. Os dados analisados não apresentaram diferenças significativas nos parâmetros número de vagens por planta, número de sementes por vagens e massa de mil sementes, o que concorda com Nascimento e Arf (2005), que concluíram, que a aplicação de silício em feijão de inverno cultivado em solo originalmente sob vegetação de cerrado não interferiu na população final de plantas, na matéria seca de plantas, na massa de cem grãos e na produtividade da cultura.

Tabela 2 – Parâmetros produtivos do feijoeiro submetido à aplicação de silício em estádio e dosagens diferentes.

Tratamentos	Nº vagens por planta	Nº semente por vagens	Massa de mil sementes(g)
T1	12,37	60,00	181,14
T2	12,75	62,88	176,48
T3	12,63	61,38	189,47
T4	12,13	62,25	194,30
T5	12,50	62,13	191,35
F	0,1090 ns	0,1614 ns	0,5717 ns
DMS	3,182	11,985	43,081
CV(%)	11,67	8,89	10,57

CV= coeficiente de variação N.S.= não significativo a 5 % de probabilidade CV= coeficiente de variação DMS: diferença mínima significativa; F = Estatística do teste F



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

Observa-se que o tratamento 4, foi o que apresentou a tendência a maior massa de mil sementes, porém, sem diferença significativa a 5% probabilidade na aplicação de silicato de potássio na dosagem de 1200 mL ha⁻¹ com duas aplicações de 600 mL ha⁻¹, uma aos 30 e outras aos 50 dias após a semeadura do feijoeiro.

Os parâmetros avaliados neste experimento não demonstram diferenças significativas entre os tratamentos, esse fato está de acordo com o observado por Arf *et al.* (2005), que verificaram em trabalhos de aplicações de silício no feijoeiro, que não houve efeito dos tratamentos para os teores de silício avaliados nas folhas das plantas e nos grãos após a colheita, a população final de plantas também não foi afetada pelos diferentes tratamentos utilizados e nem o número de vagens por planta. Já a matéria seca de plantas foi influenciada pela aplicação de nutrientes via foliar apresentando valor superior no tratamento com tal aplicação, porém a aplicação de silício não interferiu nessa característica. Entretanto, se contrapõe a colocação de Malavolta (1980) que menciona o silício como provedor de melhor crescimento em diversas plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Pereira *et al.* (2010), também corroboram com os dados encontrados no experimento, ao afirmarem que o efeito de dose de silício sobre a produtividade e características agrônômicas da soja, não demonstrou diferença estatística para as características na produtividade (PRT), peso de 1000 sementes (PMS), e número de sementes por legume (NSL) em função dos tratamentos avaliados, caso da soja, sendo considerada uma planta intermediária no acúmulo de Si, as respostas à aplicação desse elemento são também mais difíceis de serem observadas. Nessa situação, as alterações de metodologia de colocação desse elemento à disposição da planta, como aumento de dose, forma de aplicação (sulco, cobertura e adubação foliar), poderiam constituir-se em uma nova alternativa de fornecimento desse elemento às plantas, no sentido de se obter resultados positivos com essa aplicação, já as características (altura, inserção e número de legume por planta) foram alteradas significativamente em função dos tratamentos utilizados.

Analisando a Tabela 3 pode-se observar que apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, o tratamento 4 teve destaque por apresentar a estimativa de produção de 3.010 kg ha⁻¹, enquanto a testemunha de produção de 2.705 kg ha⁻¹ e a média regional é de 1.237 kg ha⁻¹ da safra 2015/2016, (CONAB 2016).

Tabela 3 – Parâmetros de estimativa de produtividade do feijoeiro submetido a diferentes doses de silício.

Tratamentos	Massa de sementes por planta (g)	Estimativa de produtividade (kg ha ⁻¹) população 250.000 plantas ha ⁻¹
T1	10,82 a	2.705
T2	11,06 a	2.765
T3	11,54 a	2.885
T4	12,04 a	3.010
T5	11,76 a	2.940

Médias seguintes pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Existe pouca informação na literatura sobre o efeito do silício no desenvolvimento do feijoeiro, havendo necessidade de cada vez serem realizados novos estudos, visando a obtenção de altas produtividades; pois poucas pesquisas enfatizam o efeito de silício em leguminosas, como por exemplo a soja e o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), entretanto o efeito do silício em gramíneas é bastante estudado, o aumento da fitomassa seca é atribuído em gramíneas (plantas acumuladoras de silício) além das ações indiretas que o silício promove como a melhor arquitetura das plantas (folhas mais eretas), assim diminui o autosombreamento, o que proporciona o incremento da taxa fotossintética, segundo Korndorfer *et al.*, (2004).

5. CONCLUSÕES

As doses de silício utilizadas não proporcionaram aumentos significativos para número de vagens por planta, número de sementes por vagens e massa de mil sementes, assim, a aplicação silício via foliar na cultura do feijoeiro em ambiente protegido não alterou desenvolvimento reprodutivo, dentre todas as variáveis analisadas.

Pelo fato do presente trabalho ter sido realizado em ambiente protegido, seria interessante fazer novos trabalhos, testes à campo para que sejam observado o comportamento dos parâmetros produtivos do feijoeiro submetido a aplicação de doses silício, em condições mais similares aquelas encontradas pelos agricultores, e então obter-se novos dados.



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

6. REFERÊNCIAS

- ANDERSON D.L.; SNYDER, G.H. & MARTIN, F.G. Multi-year response of sugarcane to calcium silicate slag on everglades histosols. **Agron. J.**, 8:870-874, 1991.
- ARF, O.; BUZETTI, S.; ARF, V.M.; SILVA, G.M.; BINOTTI, F.F. Aplicação de silício e nutriente via foliar em feijoeiro de inverno. In: **VIII CONAFE – Congresso nacional de pesquisa de feijão**. Goiania, 2005.
- CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Boletim de grãos. <http://www.conab.gov.br/> Acesso em: 24 de maio de 2016.
- DATNOFF, L.E.; RAID, R.N.; SNYDER, G.H. & JONES, D.B. Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. **Plant Disease**, 75:729-732, 1991.
- ELAWAD, S. H.; GREEN Jr., V. E. Silicion and the rice plant enviroment: a review of recent research. **Revista IL RISO**, Milano, v. 28, p. 235-253, 197.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Ed. Agronômica Ceres, 251p., 1980.
- PAULA, J.J.T; VENZON, M. 101 Culturas. **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**. Belo Horizonte, p. 331-332, 2007.
- PEREIRA, P.J.; REZENDE, P.M.; MALFITANO, S.C.; LIMA, R.K.; CORREA.L.V.T, CARVALHO, E.R.; efeito de dose de silício sobre a produtividade e características agrônômicas da soja. Universidade Federal de Lavras, **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n. 4, p. 908-913, jul./ago., 2010.
- PIMENTEL.GOMES, F; GARCIA, C.H. Estatística aplicada a experimento agrônômico e florestais – Exposição com exemplo e orientações para uso de aplicativos. Biblioteca de Ciências., 2002.
- WOLKWEISS, S.J.; RAIJ, B.V. Retenção e disponibilidade de fósforo em solos. In: **Simpósio sobre cerrado, bases para utilização Agropecuária**, 4. Brasília, 1976.
- YOKOYAMA, L.P.; BANNO, K.; KLUTHCOUSKI, T. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996.