



## Efeito de Silício Foliar no Controle de Brusone em Arroz no Norte de Mato Grosso

### Effect of Silicon in Control of Leaf Blast of the Rice in Northern Mato Grosso

O. Socreppa Junior<sup>1</sup>; S. M. Bonaldo<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

\* **Autor correspondente:** [sbonaldo@ufmt.br](mailto:sbonaldo@ufmt.br)

#### Resumo

A aplicação de silício em arroz tem mostrado eficiência no controle de doenças como a brusone. Assim o presente trabalho avaliou a aplicação de silício foliar em arroz nas condições de cultivo no estado de Mato Grosso, para o controle da brusone. O experimento foi realizado no campo, na fazenda Socreppa Munhoz, município de Porto dos Gaúchos/MT. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, três tratamentos com dez repetições cada. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação foliar de silicato de potássio (Sili-k®, com 171 g L<sup>-1</sup> Si e 210 g L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) na dose de 3,0 kg ha<sup>-1</sup> com uma aplicação ou duas aplicações, e uma testemunha sem aplicação foliar do produto. A avaliação da brusone nas folhas foi realizada nas quatro folhas superiores nos principais perfilhos da planta, em 10 perfilhos coletados ao acaso, nas quatro linhas centrais de cada parcela. A severidade da doença foi determinada utilizando-se escala de 10 graus (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 64,0 e 82,0% de área foliar afetada). Foram realizadas 3 avaliações da severidade da doença, em intervalos de 0, 19 e 34 dias após a primeira aplicação para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os melhores resultados obtidos na redução da AACPD foram com uma aplicação de silicato de potássio. Na folha bandeira duas aplicações resultaram em menor severidade de brusone.

**Palavras-chaves:** *Oryza sativa*, controle alternativo, doenças, Mato Grosso.

#### Abstract

The application of silicon in rice has shown effectiveness in controlling diseases such as leaf blast. Therefore this study evaluated the application of foliar silicon in rice under the growth conditions in the state of Mato Grosso, for leaf blast control. The experiment conducted in the field, Socreppa Munhoz farm, municipality of Porto the Gaúchos/MT. The experimental design was randomized, three treatments with ten replications each. The treatments consisted of foliar application of potassium silicate (Sili-k®, with 171 g Si L<sup>-1</sup> and 210 g L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) dose of 3.0 kg ha<sup>-1</sup> with an application, two applications, and an untreated control. Evaluation of leaf blast was realized in the four upper leaves in the main tillers of the plant on 10 tillers randomly collected in the four central rows of each plot. The severity of leaf blast was determined using a scale of 10 degrees (0; 0.5; 1.0; 2.0; 4.0; 8.0; 16.0; 32.0; 64.0 and 82.0% leaf area affected). Three assessments were made at intervals of 0, 19 and 34 days after application for calculating the area under the disease progress curve (AUDPC). The best results in reducing the AUDPC were with an application of potassium silicate. Flag leaf with two applications resulted in less severity leaf blast.

**Keywords:** *Oryza sativa*, alternative control, diseases, Mato Grosso.

## Introdução

A cultura do arroz de terras altas desempenhou um papel importante no desbravamento do cerrado, pois a resistência ao solo pobre e álico do cerrado permitiu a produção agrícola nestas áreas antes de ser feita a devida correção com calagem e adubação. Justamente por desempenhar esse papel de cultura de abertura, o arroz de sequeiro foi, por muito tempo, conduzido com baixa tecnologia e, conseqüentemente, apresentava baixa produtividade. Cultivares foram geradas visando, sobretudo a rusticidade e a resistência a doenças. Com o lançamento de cultivares de arroz de terras altas, cujos grãos são classificados como longo-fino, criou-se condições competitivas favoráveis deste arroz em relação ao de várzea, por apresentar também um menor custo de produção (BRESEGHELLO et al., 1998).

Porém, a cultura do arroz de terras altas é afetada por doenças durante todo seu ciclo que reduzem a produtividade e a qualidade dos grãos, sendo que as principais doenças são escaldadura, mancha nos grãos, mancha parda e brusone (Filippi & Prabhu, 1998). Dentre estas doenças, a brusone (*Pyricularia grisea*) é a que mais prejuízo causa à cultura de terras altas, sem irrigação e com irrigação suplementar. O grau de resistência da cultivar e o controle químico são os principais componentes do manejo integrado da brusone (Prabhu et al., 2003). Com o desenvolvimento de novas raças de patógenos a resistência genética das plantas pode ser quebrada, os fungicidas por suspeitas de contaminação de águas sub-superficiais e perigos a saúde humana então sob intensa pressão nacional e internacional (Korndörfer & Datnoff, 1995).

Assim, medidas alternativas para o controle de doenças de plantas se fazem necessárias, sendo que diversos estudos tem demonstrado o potencial do silício no controle de doenças de plantas. O efeito benéfico do Si às plantas tem sido relatado em várias situações especialmente sob condições de estresse biótico e abiótico. O efeito mais significativo do Si às plantas, além de melhorar a adaptação delas ao

solo e aumentar a produção, é a restrição ao parasitismo. O arroz, em particular, é afetado pela presença do Si, uma vez que doenças como brusone (*P. grisea*), mancha parda (*Drechslera oryzae*) e queima da bainha (*Rhizoctonia solani* e estágio perfeito *Thanatephorus cucumeris*) tornam-se mais severas em plantas cultivadas em solos deficientes nesse elemento. A hipótese para o controle das doenças pelo Si, tanto em mono quanto em dicotiledôneas, tem sido atribuída à barreira mecânica resultante da polimerização desse elemento na planta (Rodrigues & Datnoff, 2005).

A aplicação de silício em arroz tem mostrado eficiência no controle de doenças como a brusone, em diferentes regiões do Brasil. Assim o presente trabalho avaliou a aplicação de silício foliar em arroz nas condições de cultivo no estado do MT, para o controle da brusone.

## Métodos

O experimento foi realizado na fazenda Socreppa Munhoz, município de Porto dos Gaúchos, Mato Grosso, em área de primeiro ano de plantio, safra 2009/2010, em Latossolo Vermelho amarelo, com baixos teores de Si, característica de latossolos de regiões tropicais. A semeadura foi realizada no dia 15 de novembro de 2009, a variedade utilizada foi a Cambará, que possui ciclo médio de 105 dias. O espaçamento entre linha de 25cm e 66 sementes por metro linear na profundidade de 2cm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com dez repetições, três tratamentos, e parcelas de 4m x 5m, com 20 linhas, totalizando uma área de 20m<sup>2</sup>. Cada parcela foi constituída de 20 linhas, entretanto foram utilizadas apenas as quatro linhas centrais para as avaliações da severidade da doença.

Os tratamentos foram constituídos pela aplicação foliar de silicato de potássio (Sili-k®, com 171 gL<sup>-1</sup> de Si e 210 g.L<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) na dose de 2,0 Lha<sup>-1</sup> com uma, duas aplicações e uma testemunha sem aplicação do produto (Tabela 1).

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal mantendo pressão constante, utilizando um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. O experimento foi protegido contra o ataque de pragas com duas aplicações de Metamidofós (organofosforado), inseticida recomendado para a cultura, com dose de 2 L ha<sup>-1</sup> em 200 L de calda segundo recomendação do mesmo.

A avaliação da brusone nas folhas foi realizada nas quatro folhas superiores nos principais perfilhos de planta, em 10 perfilhos coletados ao acaso, nas quatro linhas centrais de cada parcela. Os perfilhos foram identificados com uma fita plástica e avaliados separadamente.

A severidade da brusone nas folhas (SBF) foi determinada utilizando-se a escala de 10 graus (0, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0, 8,0, 16,0, 32,0, 64,0 e 82,0% de área foliar afetada), de acordo com Notteghem (1981). A primeira avaliação foi realizada aos 26 dias após o plantio, a segunda aos 45 dias e terceira com 60 dias após o plantio seguindo as aplicações de silicato de potássio.

A SBF foi analisada retirando as médias da escala de cada perfilho em cada avaliação, e a partir destes dados calculou-se a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) pela seguinte fórmula:

$$AACPD = \sum_i^{n-1} [(Y_i + Y_{i+1})/2] (t_{i+1} - t_i)$$

Onde, n é o número de avaliações, Y<sub>i</sub> e Y<sub>(i+1)</sub> são os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e t<sub>(i+1)</sub>-t<sub>i</sub> é o intervalo entre duas avaliações consecutivas (CAMPBELL; MADDEN, 1990) (Campbell & Madden, 1990).

Para fins de análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussão

### *Efeito da aplicação foliar de silício na área abaixo da curva de progresso (AACPD) de brusone*

Uma aplicação de silicato de potássio (Figura 1) resultou em diferença significativa na AACPD, quando comparado a testemunha (nenhuma aplicação de silicato de potássio), não diferindo do tratamento com duas aplicações, utilizando dados transformados em SQRT(X+50). Não houve diferença significativa entre duas e nenhuma aplicação de silicato de potássio, de acordo com o teste de Tukey a 5% de

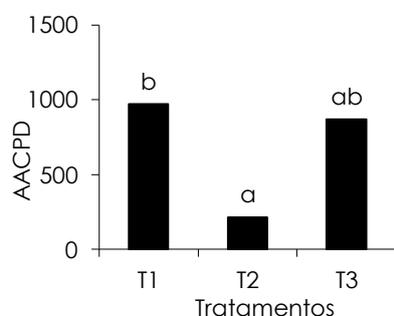
probabilidade. Os resultados indicam que o aumento no número de aplicações não resultou em redução da severidade da doença. O tratamento com uma aplicação reduziu a AACPD em 77,80% quando comparado com a testemunha; sendo que o tratamento com duas aplicações reduziu somente 10,16% a AACPD.

Uma aplicação de silicato de potássio reduziu a incidência de brusone nas folhas, como mostrado por Buck (2006); em que o silicato de potássio aplicado via foliar reduziu a incidência da doença, em condições controladas em de casa de vegetação.

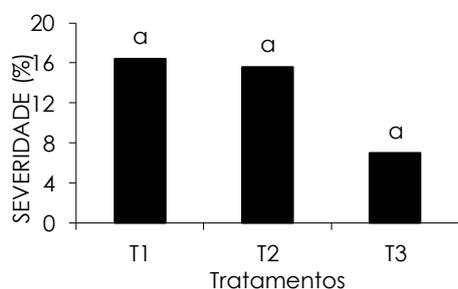
O tratamento com duas aplicações não obteve melhores resultados na redução da AACPD. Segundo Rafi et al. (1997) o Si é absorvido pela planta em maiores quantidades através da raiz não sendo necessárias dividir as aplicações para uma maior absorção. As aplicações foram realizadas com uma concentração de 1,71 g.L<sup>-1</sup> de Si, sendo que Buck (2006) demonstrou que os melhores resultados relacionados à redução da incidência da brusone, foram obtidos nas concentrações de 4 g.L<sup>-1</sup>, em aplicações foliares de Sili-K®.

**Tabela 1.** Número de aplicações de Sili-k® realizadas de acordo com os dias após o plantio.

Número de aplicações (2,0L ha <sup>-1</sup> )	Dias após o plantio	
0	--	--
1	26	--
2	26	45



**Figura 1.** Área abaixo da curva do progresso de brusone (AACPD) após diferentes aplicações foliares de Silicato de Potássio. T1: sem aplicação, T2: uma aplicação foliar de Sili-K®, T3: duas aplicações foliares de Sili-K®. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Severidade da doença (brusone) após diferentes aplicações foliares de Silicato de Potássio. T1: sem aplicação, T2: uma aplicação foliar de Sili-K®, T3: duas aplicações foliares de Sili-K®. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

#### Efeito da aplicação foliar de silício na severidade da folha bandeira

Com relação à severidade da doença na folha bandeira (Figura 2) não houve diferença significativa entre os tratamentos, mas em média duas aplicações resultaram em menor

severidade da doença. A aplicação aos 26 dias após o plantio apresenta média próxima a testemunha. Aos 26 dias a folha bandeira não estava completamente formada indicando que o tratamento foliar de silicato de potássio deve ser feito após a emissão da folha bandeira, para que o produto proporcione proteção a esta folha. Em estudo realizado por Buck (2006), aplicações foliares de silicato de potássio em diferentes doses e parcelamento na aplicação não resultaram em acúmulo de silício nem absorção de silício na parte aérea da planta de arroz; sendo que o silício aplicado via foliar deve atingir a folha para proporcionar proteção contra doenças. Menzies et al. (1992) observaram que logo após a aplicação de silicato de potássio há a formação de um resíduo sobre a folha, sugerindo que esta película fortaleça a atividade da cutícula como barreira mecânica contra penetração do patógeno.

Os melhores resultados obtidos na redução da severidade de brusone na folha bandeira foram com duas aplicações sugerindo que não seria necessária a terceira aplicação para a proteção da folha bandeira. A segunda aplicação foi realizada aos 45 dias correspondendo a fase de diferenciação floral da variedade utilizada. A partir da diferenciação, os entrenós do colmo começam a se alongar rapidamente e a planta cresce a taxas muito elevadas. Este é um período crítico no desenvolvimento da planta, facilitando a infecção de patógenos.

#### Conclusões

A aplicação de silicato de potássio foliar reduziu a severidade de brusone em arroz na região Norte de Mato Grosso.

O aumento no número de aplicações de silicato de potássio não reduziu a AACPD em arroz, sendo que

apenas uma aplicação apresentou eficiência no controle da doença.

### Referências

- BUCK, GUILHERME BOSSI. **Silicato de potássio via foliar e o controle da brusone do arroz**. 2006. 66p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos). Universidade Federal de Uberlândia, 2006.
- BRESEGHELLO, F.; STONE L.F. **Tecnologia para o arroz de terras altas**. v.1, p.01-03, 1998.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. New York. John Wiley & Sons. 1990.
- FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S. **Doenças do arroz e seu controle**. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. Tecnologia para o arroz de terras altas. v.1, p.139-157, 1998.
- KORNDÖRFER, G.H.; DATNOFF, L.E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. **Informações Agrônomicas**, n.70, p.1-5, 1995.
- MENZIES, J.; BOWEN, P.; EHRET, D.; GLASS, A. D. M. Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon, and zucchini squash. **American Society For Horticultural Science**, Alexandria, v.117, n.6, p.902-905, 1992.
- NOTTEGHEM, J. L. Cooperative experiment on horizontal resistance to rice blast. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Los Baños, Philippines). **Blast and upland rice: report and recommendations from the meeting for international collaboration in upland rice improvement**. Los Baños, 1981. p. 43-51.
- PRABHU, A.S.; GRANCÊS L. A.; FAUSTINA C.; BERNI R. F. Estimativa de danos causados pela brusone na produtividade de arroz de terras altas. **Pesquisa agropecuária Brasileira**. v.38, n.9, p.1045-1051, 2003.
- PRABHU, A.S.; ARAÚJO, L.G.; SILVA, G.B. **Doenças e métodos de controle**. Embrapa arroz e feijão: sistemas de produção, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/doencas.htm>. Acesso em: 09 out. 2008.
- RAFI, M. M.; EPSTEIN, E.; FALK, R. H. Silicon deprivation causes physical abnormalities in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Journal of plant Physiology**, Rockville, v151, p.497-501, 1997.
- RODRIGUES, F.A.; DATNOFF, L.E. Silicon and Rice Disease Management. **Fitopatologia Brasileira**, n.30, p.457-469, 2005.