

## ACÚMULO DE MATÉRIA SECA E ÁREA FOLIAR EM PLANTAS DE SOJA SUBMETIDAS AO RECOBRIMENTO DE SEMENTES COM CÁLCIO E SILÍCIO

RUFINO, Cassyo de Araujo<sup>1</sup>; TAVERES, Lizandro Ciciliano<sup>1</sup>; TRZECIAK, Mário Borges<sup>2</sup>; DORR, Caio Sippel<sup>3</sup>; BARROS, Antonio Carlos Souza de Albuquerque<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicos do PPG em C&T de Sementes (UFPEL/FAEM), caixa postal 354, CEP 96010-900, Capão do Leão-RS). [cassyo.araujo@yahoo.com.br](mailto:cassyo.araujo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Acadêmico do PPG em Fitotecnia (Escola Superior Luiz de Queiroz)

<sup>3</sup> Acadêmico de Graduação, caixa postal 354, CEP 96010-900, Capão do Leão-RS).

<sup>4</sup> Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPEL/FAEM), caixa postal 354, CEP 96010-900, Capão do Leão-RS). [acbarros@ufpel.tche.com](mailto:acbarros@ufpel.tche.com)

### 1 INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* L. (Merrill) é amplamente utilizada pelos agricultores do estado do Rio Grande do Sul em suas lavouras. Onde ocupa uma área plantada de 4.010.000 milhões de ha, com produtividade de 2.100 Kg.ha<sup>-1</sup> e produção de 8.422,3 milhões de toneladas, representado cerca de 45,4 % da área cultivada na região sul do Brasil (CONAB, 2010). Essa produção expressiva é consequência do manejo adequado e do uso cada vez maior de sementes de alta qualidade, associado à aplicação de micronutrientes nas sementes, tratamento químico adequado para controle de pragas, doenças e nematóides. Micronutrientes como o cálcio e o silício (Si) são amplamente utilizados no tratamento de sementes, para aumentar o poder germinativo, o vigor das sementes e o desenvolvimento da cultura.

Para BAUDET & PERES (2004) o recobrimento de sementes consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero à superfície da semente. O recobrimento das sementes propõe aspectos positivos como à redução do impacto ambiental; desta forma podendo atribuir misturas mais complexas, como combinações com fungicidas, inseticidas, inoculantes, micronutrientes, protetores biológicos e film coatings; e monitoramento da sanidade da semente (BAUDET, 2006).

O Si não é considerado elemento essencial para o crescimento das plantas, mas tem tido efeitos benéficos em várias espécies (MA, 2004), no entanto GUÉVE *et al.*, (2007) comenta que esse micronutriente proporciona efetivo controle de doenças em plantas e tem sido relacionado à redução de efeitos prejudiciais decorrentes de agentes químicos (salinidade, toxidez causada por metal pesado e desbalanço de nutrientes) e físicos (acamamento, seca, radiação, altas e baixas temperaturas). Mesmo não sendo essencial, do ponto de vista fisiológico, para o crescimento e o desenvolvimento das plantas (EPSTEIN, 1994), a sua absorção traz inúmeros benefícios, principalmente ao arroz. Isto mostra a “essencialidade agrônômica” deste elemento para um aumento e/ou produção sustentável desta cultura. De maneira geral, os efeitos benéficos do Si em plantas estão envolvidos na adaptação dessas às condições de estresses bióticos, como ataque de fitopatógenos, e abióticos, como estresse hídrico, toxidez de metais (Manganês, Cobre, Cadmo etc.) e salinidade (EPSTEIN, 1999; ROGALLA & ROMHELD, 2002; HECKMAN *et al.*, 2003; ZHU *et al.*, 2004).

Conforme HUBER (1980), o cálcio tem papel crítico na divisão e desenvolvimento celular, na estrutura da parede celular e na formação da lamela

média, sendo relativamente imóvel nos tecidos. CAMARGO e SILVA (1987) relataram que as raízes e as extremidades dos caules não crescem com a ausência ou deficiência do cálcio. Sendo assim, uma boa nutrição com cálcio pode favorecer a formação das sementes, promovendo melhoria na sua qualidade.

O objetivo do trabalho foi avaliar o acúmulo de matéria seca e área foliar de plantas de soja submetidos ao recobrimento de sementes com cálcio e silício.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes LDAS, e em casa de vegetação, ambos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, no ano agrícola de 2009/2010. Foi utilizada a cultivar de soja BMX Potencia RR, as quais foram semeadas 12 sementes por balde, permanecendo 3 plantas por balde. A unidade experimental correspondeu a cada balde contendo 3 plantas, sendo que as mesmas foram usadas para a avaliação de crescimento inicial, sendo avaliadas uma planta por vez. Realizaram-se três avaliações aos 10, 20, 30 dias após a emergência (DAE).

Os tratamentos consistiram do recobrimento de sementes com cálcio e silício: T1 – Ca (500g) + Si (500g); T2 – Si (500g); T3 – Ca (500g); T4 – Testemunha. A todos os tratamentos foram adicionados fungicida Maxim-XL (100mL.100 Kg<sup>-1</sup> de sementes), inoculante (300 ml/100 Kg de sementes), de sementes e o polímero sepiret<sup>®</sup> (100ml/100 Kg de sementes).

Foi adotada a seguinte ordem de aplicação dos produtos: fungicida<sup>®</sup>, cálcio e silício, sepiret<sup>®</sup> (polímero + corante) e inoculante (Rizofix<sup>®</sup>), onde foram colocados diretamente no fundo do saco de polietileno. Logo após foram colocadas 0,2 kg de sementes no interior do saco polietileno, tendo sido agitado, por 3 minutos. Na seqüência, as sementes foram colocadas para secar em temperatura ambiente durante 24 horas.

A forma do silício utilizada foi o silicato de alumínio (caulim), que é uma argila que passa por uma série de classificações de tamanho e processos de refinamento para remover metais pesados, impurezas e melhorar sua branquura, resultando em um pó esbranquiçado, rocha moída, não tóxico, que contém 77,9% de SiO<sub>2</sub>, 23,73% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,23% de CaO, 0,36% de K<sub>2</sub>O, pH 5,5, usado na construção civil em revestimentos. A forma de cálcio utilizada para o experimento foi o calcário dolomítico.

As variáveis analisadas foram: **Área foliar (AF)**: As determinações foram realizadas utilizando o método de determinação fotoelétrico (Área Meter, modelo LI – 3100 LI, da LI-Cor. LTDA), que fornece leitura direta em cm<sup>2</sup>. **Matéria seca de parte aérea (MSPA)**: foram coletadas as partes aéreas das plantas com o corte na altura do solo, logo após as plantas foram colocadas em estufa a 60°C até massa constante, para determinação da biomassa seca e pesadas em balança analítica de precisão.

O delineamento experimental foi blocos casualizados, com quatro repetições. Sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Winstat, versão 2.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostram que sementes recobertas com cálcio e silício apresentaram valores de matéria seca de plantas e área foliar, superiores em relação às sementes tratadas apenas com fungicida e polímero (testemunha) aos 10 DAE, entretanto, ao contrário do constatado pelos autores LEITE (1997) e CESSA (2005), quando observaram para a cultura do sorgo que não obtiveram resultados positivos com o acúmulo de matéria de parte aérea nas plantas, quando aplicado fonte de escória de siderurgia no solo. Observando o período de 20 DAE, pode notar que apenas o tratamento que contém Ca+Si, apresentou-se superior estatisticamente aos demais tratamentos. Já a avaliação feita no período de 20-30 DAE, a testemunha apresentou-se superior estatisticamente aos demais tratamentos, provavelmente os micronutrientes respondem mais nos estágios iniciais das plantas de soja, como foi observado nas avaliações anteriores.

**Tabela 1.** Produção de matéria seca de plantas e área foliar de plantas de soja conduzidas em casa de vegetação, submetidas ao recobrimento de sementes com cálcio e silício. Capão do Leão, 2010.

<b>Épocas</b>			
<b>Tratamento</b>	<b>Matéria Seca de Parte Aérea (g<sup>-1</sup>.planta)</b>		
	<b>10 DAE</b>	<b>20 DAE</b>	<b>30 DAE</b>
T1	0,310 a	2,620 a	4,247 b
T2	0,321 a	2,039 b	5,084 ab
T3	0,352 a	1,632 c	4,929 ab
T4	0,249 b	2,234 b	6,617 a
CV(%)	12.6	10.4	21.1
<b>Área foliar (cm<sup>2</sup>.planta)</b>			
T1	121,823 ab	540,294 a	878,255 a
T2	109,495 b	459,922 b	839,377 a
T3	112,722 ab	405,605 c	752,330 b
T4	125,925 a	424,034 bc	557,062 c
CV(%)	7.7	6.0	4.5

Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Os resultados da área foliar demonstraram que sementes recobertas com Ca+Si, apresentaram resultados superiores estatisticamente para todos os períodos avaliados, isso pode ter ocorrido pela ação do Ca+Si em promover o crescimento foliar e não apresentar doenças foliares nas plantas, permitindo o melhor aproveitamento da superfície foliar. No tocante a avaliação aos 10 DAE, houve uma redução no peso de matéria seca no tratamento. Pode-se notar na avaliação aos 30 DAE, a testemunha obteve a menor área foliar, apresentando-se inferior estatisticamente aos demais tratamentos estudados.

## 4 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o recobrimento de sementes com Ca e Si, proporciona incrementos na matéria seca e área foliar em plantas de soja.

## 5 REFERÊNCIAS

Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, junho 2010. Brasília: Conab, 2010. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos\\_8.6.10.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_8.6.10.pdf), acessado em: 17/05/2010.

BAUDET, L.; PESKE, S.T. **A logística do tratamento de sementes**. In: Revista Seed News, Pelotas, ano X. n.1, Janeiro-Fevereiro 2004.

BAUDET, L.; PERES, W.B. **Recobrimento de sementes**. In: Revista Seed News, Pelotas, ano VIII. n.1, p. 20-23, Janeiro-Fevereiro 2006.

CAMARGO, P.; SILVA, O. Manual de adubação foliar. São Paulo, 1987. 258p.

CESSA, R. M. A. **Absorção de fósforo e crescimento do sorgo em função da pré-aplicação do silício em um latossolo vermelho distróferrico**. 2005. 55f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Dourados-MS.

EPSTEIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v.91, n. 1, p. 11-17, 1994.

EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v. 50, p. 641-664, 1999.

GUÉVEL, M. H.; MENZIES, J. G; BÉLANGER R. R. Effect of root and foliar applications of soluble silicon on powdery mildew control and growth of wheat plants. **Eur. J. Plant Pathol.** 118:115-123, 2007.

HECKMAN, J. R.; JOHNSTON, S.; COWGILL, W. Pumpkin yield and disease response to amending soil with silicon. **Hort Science**, Alexandria, v. 38, n. 4, p. 552-554, July 2003.

HUBER, D.M.; ARNY, D.C. Interactions of potassium what plant disease. In: MUNSON, R.D. (Ed.). potassium in agriculture. Madison: Am. Soc. Agron.: Crop Sci. Soc. Am.:Soil Sci.: Soc. Am., 1985. P. 468-488.

LEITE, P. C. Interação silício fósforo em latossolo roxo cultivado com sorgo em casa de vegetação. 1997. 86 f. (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

MA, J. F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plants. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. (Ed.). **Silicon in agriculture**. Amsterdam: Elsevier Science B. V., 2004. p. 17-39.

MACAHADO, A. CONCEIÇÃO, L. E. Software estatístico para Windows – WinStat, versão 2.0. 2003.

ROGALLA, H.; RÖMHELD, V. Role of leaf apoplast in silicon-mediated manganese tolerance of *Cucumis sativus* L. **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v. 25, n. 4, p. 549-555, Apr. 2002.

ZHU, Z. J.; WEI, G. Q.; LI, J.; QIAN, Q. Q.; YU, J. Q. Silicon alleviates salt stress and increases antioxidant enzymes activity in leaves of salt-stressed cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Plant Science**, Clare, v. 167, n. 3, p. 527-533, Sept. 2004.