

INFLUÊNCIA DE FONTES DE SILÍCIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL E TEOR DE CLOROFILA DO HÍBRIDO DE SORGO DKB 540

CARLOS EDUARDO DA SILVA OLIVEIRA^{1*}; GUSTAVO LUÍS MAMORÉ MARTINS²; RENAN MARCELO FERREIRA DOS SANTOS³; DANILO EMANUEL FLORIDE CARNEIRO⁴ BRUNA ZANELA LUCHETTI⁵

¹Graduando em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, carlos_eduard@hotmail.com

²Dr. em Sistemas de Produção, UNESP, Ilha Solteira-SP, gustavomamore@yahoo.com.br

³Graduando em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, renanmarcelo_94@hotmail.com

⁴Graduando em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, daniloemanuel@hotmail.com

⁵Graduanda em Agronomia, UEMS, Cassilândia-MS, bruna_lucheti@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016–Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O fornecimento de silício pode estimular o desenvolvimento vegetativo e produção vegetal. A partir disto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência de fontes de silício no desenvolvimento inicial e teor de clorofila do híbrido de sorgo DKB 540. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e quatro repetições, com aplicação de doses de duas fontes de silício: silicato de cálcio e magnésio e Yoorin master. Foi avaliada a altura de plantas, o diâmetro do colmo, o número de folhas e o teor de clorofila. O uso total de silicato de cálcio e magnésio afetou significativamente no crescimento vegetativo, capacidade fotossintética e desenvolvimento radicular das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: *Sorghum bicolor*, silicatos, crescimento vegetativo.

INFLUENCE OF SILICON SOURCES IN INITIAL DEVELOPMENT AND CLOROFILA CONTENT OF SORGHUM HYBRID DKB 540

ABSTRACT: The forneciment of Silicon can stimulate the desenvolviment vegetative and production vegetable. Fron this, the objective this work was of avaluate the effect of e yoorin máster, Silicate Calcium and Magnesium, in various proportions in vegetative increase plants of sorghum. The experiment was conducted in greenhouse in the experimental area of the University of State Mato Grosso do Sul (UEMS), Unit University of Cassilândia-MS. The design experimental utilized was entirely casualized (DIC) with five trataments and four repetitions, with aplicacion of calcium silicate and Magnesium and yoorin máster. Plantation of the sorghum hybrid DKB 540 made after a month of application the two sources Silicon. Being evaluated the height of plants, the the stem diameter, the photosynthesis, number of leaf. The use total calcium silicate and Magnesium affected significantly in the vegetative cresciment, capacity photosynthetic and development root of the plants in presence of the rot red stem, so using yoorin It demonstrated a significant tolerance same disease.

KEYWORDS: *Sorghum bicolor*, Silicon, Vegetative growth

INTRODUÇÃO

De acordo com Santos e Tardin (2007), o sorgo (*Sorghum bicolor*) é pertencente à família Poaceae e tem origem africana. Atualmente é considerado o quinto cereal de maior importância no mundo, perdendo somente para o trigo, arroz, milho e cevada. Basicamente, há quatro tipos de sorgo: granífero, sacarino, vassoura e forrageiro. O híbrido de sorgo DKB540 apresenta ampla adaptabilidade de plantio, podendo ser de verão e safrinha. É um híbrido de alto potencial produtivo e destaca-se na

safrinha em plantio de abertura. Sua sanidade de plantas e colmo de alta resistência ajudam a garantir uma colheita livre de tombamento. Por possuir um sistema radicular profundo, confere maior estabilidade em condições de estresse hídrico (Dekalb, 2016).

O silício não é considerado elemento essencial para as plantas, porém, segundo Epstein e Bloom (2004), plantas que se desenvolvem em ambientes com alto teor de silício diferem-se das presentes em ambientes deficientes deste mineral. Isso ocorre por conta dos efeitos positivos que este nutriente proporciona às plantas, dentre eles destaca-se o manejo integrado de doenças.

Ma et al. (2001), relatam que o Si aplicado ao solo e disponível às plantas, pode ser absorvido pela radícula como moléculas dissociadas (H_4SiO_4 – Ácido Silícico) ou em formas iônicas. Já nas plantas, o silício pode ser encontrado nos tecidos de suporte (caule e folhas) e nos grãos, em menor quantidade. Na raiz os teores de silício são menores se comparado ao do caule. Dessa forma, o uso de Si na cultura do sorgo poderá elevar a resistência das plantas ao déficit hídrico (Souza et. al., 2013).

Barbosa et al. (2008), cita que a aplicação no sulco e em área total de silicato proporcionaram aumentos de 36% e 29%, respectivamente, na produtividade de grãos de sorgo granífero, em relação à testemunha. A aplicação de Si, tanto no sulco como em área total, proporcionou aumentos significativos no teor de Si nos grãos, colmos e folhas, em relação à área sem aplicação de Si.

A aplicação de silício em sorgo pode contribuir para o melhor crescimento vegetativo, pelo acúmulo do elemento no seu tecido vegetal. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência de fontes de silício no desenvolvimento inicial e teor de clorofila do híbrido de sorgo DKB 540.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia (19°07'21'' S, 51°43'15'' W e altitude de 516 m), no período de setembro a novembro de 2015. O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é do tipo Aw (clima tropical chuvoso). O solo do local foi classificado como um Neossolo Quartzarênico conforme recomendações de Embrapa (2006). Para a realização da análise físico-química do solo, foram retiradas amostras de 0-20 cm de profundidade, onde se obteve os seguintes resultados: a) características físicas: 929 g kg⁻¹ de areia, 31 g kg⁻¹ de silte e 40 g kg⁻¹ de argila; b) características químicas: pH 5,6 em CaCl₂, 7 mg dm⁻³ de P (em resina), 2 mg dm⁻³ de S (em ácido amônio), 1 mmolc dm⁻³ de K, 24 mmolc dm⁻³ de Ca, 13 mmolc dm⁻³ de Mg, 38,1 mmolc dm⁻³ de soma de bases, 47,2 mmolc dm⁻³ de CTC, 81% de saturação por bases, 0,5 mg dm⁻³ de Zn, 6 mg dm⁻³ de Fe, 30,5 mg dm⁻³ de Mn, 0,2 mg dm⁻³ de Cu e 0,23 mg dm⁻³ de B.

Na utilização de duas fontes de silício na adubação do híbrido de sorgo DKB 540, foi selecionada as seguintes fontes: **Silicato de Cálcio e Magnésio + FTE**:35% de Ca, 10% de Mg e 25% de SiO₂ e **MC 60 Yoorin Master Si**: 17,5% de P₂O₅, 18% de Ca, 7% de Mg, 0,1% de B, 0,05% de Cu, 0,3% de Mn, 10% de Si e 0,55% de Zn.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, onde todos os tratamentos foram aplicados adubação de plantio com 2g de N-P-K (4-14-8), com uma adubação complementar em cobertura 1g de Uréia e 0,5g de Cloreto de Potássio aos 21 dias após a emergência recomendado para solos arenosos.

Para diferenciar a eficiência de cada uma das fontes de Silício, utilizando a mesma dose nos tratamentos exceto na testemunha, a dose utilizada foi de 0,3g de Si por litro de solo, cada vaso possui volume de 5 litros sendo acondicionado um mês antes do plantio, a disposição dos tratamentos de acordo com a quantidade de solo foi: T0=sem adubação com Si (0%Si); T1=6,25g de Silicato de Cálcio e Magnésio (1,5g de Silício, 100% Silicato de Cálcio e Magnésio); T2=4,7g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 3,75g de Yoorin Master (1,125g de Silício, 75%Silicato de Cálcio e Magnésio + 0,375g de Silício, 25% de Yoorin Master); T3=1,6g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 11,25g de Yoorin Master (0,375g de Silício, 25% Silicato de Cálcio e Magnésio + 1,125g de Silício, 75% de Yoorin Master); T4= 15g de Yoorin Master (1,5g de Silício, 100% Yoorin Master).

Na semeadura foi utilizado um híbrido de Sorgo Dekalb DKB 540 foi realizada no dia 28/09/2015, semeou 15 sementes em cada vaso distribuídas uniformemente, para após emergência fazer desbaste e manter três plantas em cada vaso. Avaliando o teste de emergência, assim obtendo uma porcentagem de germinação e emergência de 90%.

Irrigação utilizada por micro aspersão a cada três dias chegando o solo até a capacidade de campo exceto dias chuvosos, com a utilização do cálculo de capacidade de campo para evidenciar o volume necessário de água, obtendo resultado de 1700 ml, sabendo que a vazão do micro aspersor é de 25 l h⁻¹, utilizando 5 minutos de irrigação aplicando média de 2000 ml a cada três dias.

Ao terceiro dia após a semeadura iniciou-se a contagem do número de plântulas pelo teste emergência que se estendeu até o 10º dia (momento em que as plantas começaram a entrar em competição onde foi feito o desbaste mantendo três plantas por vaso) e, então, no 21º dia foi feita adubação de cobertura com Cloreto de Potássio e Uréia, conseqüentemente no 40º, 47º e 54º dia foram realizadas as avaliações de altura de plantas (média de todas as plantas), diâmetro de colmo (média das três plantas avaliadas por unidade), fotossíntese ou teor de clorofila, sendo que as leituras foram efetuadas pelo clorofilômetro correspondem ao teor de clorofila presente na folha da planta (Takebe e Yoneyama, 1989), (duas folhas em cada planta, tendo três plantas por unidade) e número de folhas (média das três plantas por unidade).

Os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas de sorgo também foi influenciada pelo uso do yoorin e observou-se o mau desenvolvimento provocado pelo silicato de cálcio e magnésio, sendo que aos 34 dias após emergência o uso do Yoorin encontrou-se com maior altura e nos dois próximos dias de avaliações observa-se que o uso da dose somente com Silicato de Cálcio e Magnésio estagnou em uma mesma altura média (Tabela 1) a significância de (p<0,05).

Tabela 1. Altura da parte aérea de sorgo (cm) aos 34, 41 e 48 dias após a emergência (DAE). Cassilândia, MS.

Tratamentos	Dias após a emergência (DAE)		
	34	41	48
T0	45,50 a	52,33 a	63,58 b
T1	43,91 a	45,10 a	46,10 a
T2	38,58 a	47,16 a	56,58 b
T3	51,58 a	57,16 a	69,33 b
T4	67,25 b	81,25 b	107,08c

T0: Sem Adubação de Silício (0% Si). **T1:** 6,25g de Silicato de Cálcio e Magnésio. **T2:** 4,7g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 3,75g de Yoorin Master. **T3:** ,6g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 11,25g de Yoorin Master. **T4:** 15g de Yoorin Master.

Para o diâmetro de colmos das plantas de sorgo (Tabela 2) não houve efeito em função das fontes dos fertilizantes com 34 dias após emergência, porém aos 41 e 48 dias após emergência os tratamentos utilizando maiores porcentagens de Yoorin Master obtiveram melhores resultados.

Tabela 2. Diâmetro do colmo de sorgo (cm) aos 34, 41 e 48 dias após a emergência (DAE). Cassilândia, MS.

Tratamentos	Dias após emergência (DAE)		
	34	41	48
T0	2,982 a	3,825 a	6,150 b
T1	3,665 a	4,275 a	4,767 a
T2	2,825 a	3,825 a	5,740 b
T3	3,500 a	5,150 b	6,417 b
T4	4,700 a	7,150 c	10,800 c

T0: Sem Adubação de Silício (0% Si). **T1:** 6,25g de Silicato de Cálcio e Magnésio. **T2:** 4,7g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 3,75g de Yoorin Master. **T3:** ,6g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 11,25g de Yoorin Master. **T4:** 15g de Yoorin Master.

Para as variáveis de teor de clorofila presente nas folhas, observou-se uma alta resposta quando utilizou-se associações com Yoorin com exceção da avaliação a 34 dias após emergência, que o uso de 75% do uso de Yoorin afetou no desenvolvimento inicial, com posteriormente recuperação diferenciando-se do uso da fonte de Silicato de Cálcio e Magnésio total, mostrando maior teor de clorofila na dose total de Yoorin (Tabela 3).

Tabela 3. Índice relativo de clorofila (ICR) presente nas folhas das plantas de Sorgo granífero em função das fontes de silício. Cassilândia, MS.

Tratamentos	Dias após a emergência (DAE)		
	34	41	48
T0	10,075 a	11,507 b	13,282 b
T1	8,800 a	10,300 a	10,882 a
T2	12,575 b	14,007 c	15,350 b
T3	9,975 a	11,990 c	16,855 b
T4	15,000 b	17,910 d	23,610 c

T0: Sem Adubação de Silício (0% Si). **T1:** 6,25g de Silicato de Cálcio e Magnésio. **T2:** 4,7g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 3,75g de Yoorin Master. **T3:** ,6g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 11,25g de Yoorin Master. **T4:** 15g de Yoorin Master.

As plantas tiveram um incremento no número de folhas em função da dose total de Yoorin e obteve-se um decréscimo em função da dose total de silicato de cálcio e magnésio aos 34 dias após emergência, posteriormente nas próximas avaliações mostra uma recuperação das plantas avaliadas nos demais tratamentos, chegando aos 48 dias após a emergência sem diferença significativa a ($p < 0,05$), (Tabela 4).

Tabela 4. Média de folhas das plantas de Sorgo granífero em função das fontes de silício. Cassilândia, MS.

Tratamentos	Dias após a emergência (DAE)		
	34	41	48
T0	3,167 a	4,415 a	5,835 a
T1	2,750 a	3,417 a	3,752 a
T2	3,335 a	3,915 a	4,502 a
T3	3,667 a	4,167 a	4,915 a
T4	4,500 b	5,165 a	6,332 a

T0: Sem Adubação de Silício (0% Si). **T1:** 6,25g de Silicato de Cálcio e Magnésio. **T2:** 4,7g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 3,75g de Yoorin Master. **T3:** ,6g de Silicato de Cálcio e Magnésio + 11,25g de Yoorin Master. **T4:** 15g de Yoorin Master.

Os resultados do presente estudo são semelhantes aos relatados na literatura para gramíneas. A altura de plântulas e o diâmetro de colmos de plântulas de milho transgênico também foram influenciados pelas doses de silício, O diâmetro de colmo aumentou com o incremento da dose de silicato de cálcio e magnésio, posteriormente observou-se que também houve um incremento linear no crescimento de área foliar, o que é importante para o crescimento inicial das plantas (Souza et al, 2015).

CONCLUSÃO

No uso de Yoorin master como fonte de silício para o desenvolvimento inicial do híbrido de sorgo, verificou-se melhores resultados para todos os parâmetros avaliados, e encontrando maior índice relativo de clorofila nas plantas com a utilização deste fertilizante.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, N. C.; Venâncio, R.; Assis, M. H. S.; Paiva, J. B.; Carneiro, M. A. C.; Pereira, H. S. Formas de aplicação de silicato de cálcio e magnésio na cultura do sorgo em neossolo quartzarênico de cerrado, *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 290-296, Goiânia, GO, 2008.
- Dekalb, disponível in: < <http://www.dekalb.com.br/produto/detalhe?id=DKB540>> Acesso in: junho de 2016.
- Embrapa. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA, 2006. p. 306
- Epstein, E.; Bloom, A. J. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. Davis/ Sunderland: Sinauer Associates, 412 p. 2004.
- Korndörfer, G.A.; Datnoff, L.E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças de cana-de-açúcar e do arroz. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, n.70, p.1-5, jun. 1995.
- Ma. J.F.; Miyake, Y.; Takahashi, E. Silicon as a beneficial element for crop plant. In: Datnoff, L.E.; Snyder, G.H.; Korndörfer, G.H., eds. *Silicon in agriculture*. Amsterdam, Elsevier Science,. p.17-39. 2001
- Santos, F. G.; Tardin, F. D. Cultivo do sorgo: cultivares. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: . Acesso em: 28 junho 2016.
- Souza, L. C.; Siqueira, J. A. M.; Silva, J. L. de S.; Coelho, C. C. R.; Neves, M. G.; Oliveira, C. F. de. Osmorreguladores em plantas de sorgo sob suspensão hídrica e diferentes níveis de silício. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v.12, n.3, p.240-249, 2013.
- Souza, J. P. F.; Martins, G. L. M.; Pereira, A. C.; Binotti, F. F. S.; Maruyama, W. I. Efeito de silicato de cálcio e magnésio no crescimento inicial de milho transgênico. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 13–17, 2015.
- Takebe, M.; Yoneyama, T. Measurement of leaf color scores and its implication to nitrogen nutrition of rice plants. *Japan Agricultural Research Quarterly*, Tokyo, v. 23, n. 1, p. 86-93, 1989.