

Doses de silício na produtividade do milho (*Zea mays* L.) híbrido simples na região de Campo Grande – MS

Aline da Silva Sandim¹, Adriana Aparecida Ribon¹, Lays Ortiz Diogo¹ e Marcus André Savi¹

¹ Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, Centro de Ciências Agrárias. Avenida Tamandaré, 6000, CEP.: 79117-900, Jardim Seminário, Campo Grande – MS.

alinesandim@gmail.com, aaribon@yahoo.com.br, lays_ortiz@hotmail.com, marcussavi@gmail.com

Resumo: Vários fatores contribuem para a baixa produtividade da cultura do milho, entre os quais podem ser citados aspectos relacionados à nutrição mineral. O Silício (Si), embora ainda não seja considerado como essencial, sua absorção traz inúmeros benefícios que contribuem com a produtividade e com a agricultura sustentável. O trabalho foi realizado na Fazenda Escola São Vicente pertencente à Universidade Católica Dom Bosco, no município de Campo Grande – MS. Este estudo teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade de um híbrido simples de milho AGN 31A31 sob diferentes doses de silício utilizando-se preparo convencional em um delineamento de blocos casualizados 4x4 (tratamentos x repetições). A área experimental estava localizada em um solo classificado como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico. As parcelas foram constituídas por 4 doses de silício na forma de pó de sílica aplicado 10 dias antes da semeadura e incorporado manualmente. As características avaliadas foram: variáveis de crescimento e variáveis de produção. De acordo com os resultados obtidos, não foram encontradas diferenças em função às doses de silício aplicadas para os parâmetros de desenvolvimento. Mas pode-se observar que o pó de sílica aplicada na dose de até 4000 kg ha⁻¹ aumentou a produtividade do milho.

Palavras chave: Adubação silicatada, produção de grãos, produção de grãos.

Doses of silicon in the productivity of maize (*Zea mays* L.) single hybrid in the region of Campo Grande - MS

Abstract: Several factors contribute to the low productivity of maize, of which may be mentioned aspects related to mineral nutrition. The Silicon (Si), although it is not considered essential, its absorption brings several benefits that contribute to productivity and sustainable agriculture. The work was conducted in the St. Vincent School belonging to the Dom Bosco Catholic University, the city of Campo Grande - MS. This study aimed to evaluate the growth and yield of hybrid maize single AGN 31A31 under different levels of silicon using conventional tillage in a randomized block 4x4 (treatment x repetition). The experimental area was located in a soil classified as a sandy Typic. The plots consisted of 4 doses of silicon in the form of powder silica applied 10 days before sowing and incorporated manually. The characteristics evaluated were: growth variables and yield components. According to the results, there were no differences according to levels of silicon applied to the parameters of development. But it can be observed that the silica dust applied at a dose of up to 4000 kg ha⁻¹ increased the yield.

Key words: Silicon fertilization, grain yield, grain yield.

Introdução

No Brasil, o milho é um dos principais cereais cultivados e consumidos, sendo um dos mais importantes produtos agrícolas do mundo (Fornazieri, 1999). Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo.

Culturas importantes no contexto nacional como soja, milho, trigo, algodão, arroz, cana-de-açúcar e outras, podem se beneficiar com a fertilização silicatada, já que uma boa parte de nossos solos possuem baixos níveis de silício disponível para as plantas, o qual se encontra na forma de ácido silícico na solução do solo.

O silício ainda é um elemento pouco conhecido na agricultura, mas promete crescer muito em importância, com os novos estudos de seu papel na nutrição de algumas plantas comerciais, como arroz, cana-de-açúcar e milho. Absorvido pelas raízes junto com a água, o silício tende a acumular-se nas folhas de algumas gramíneas, formando uma barreira protetora contra o ataque de insetos e fungos e regulando a perda de água da planta por evapotranspiração. Em outras palavras, a adubação complementar com silício aumenta a produtividade, reduz gastos com pesticidas e torna a planta conseqüentemente mais resistente ao acamamento (Lima Filho, 2003).

Necessita-se de mais estudos e mais conhecimentos sobre o uso adequado desses compostos. O Si é um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre e componente majoritário de minerais do grupo dos silicatos. Em solos, ocorre, principalmente, no mineral inerte das areias, o quartzo (SiO_2), bem como na caulinita e outros minerais de argila. O elemento ocorre na solução do solo, na forma de ácido monossilícico (Raij e Camargo, 1973).

A ação benéfica do Si tem sido associada a diversos efeitos indiretos, dentre os quais se destacam: aumento na eficiência de aproveitamento e uso da energia solar e, conseqüentemente, aumento da capacidade fotossintética, redução da transpiração, aumento da resistência mecânica das células, aumento da resistência das plantas a certos insetos e doenças, redução da acumulação tóxica de Mn, Fe, Al e outros metais pesados, aumento da absorção de outros elementos, tais como o P, produção de plantas mais eretas e aumento do metabolismo do P.

Simultaneamente, ainda se faz necessário o estudo de respostas de cultivares à doses adequadas de Si, para que se obtenham maiores produtividades para essa cultura.

Diante da necessidade de esclarecimentos científicos, em relação as diferenças genotípicas quanto à utilização do Si, este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade em milho sob doses de silício em NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico, sob condições de campo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo do Instituto São Vicente, Fazenda Lagoa da Cruz pertencente à Universidade Católica Dom Bosco - UCDB, no município de Campo Grande – MS, no período de novembro de 2008 a março de 2009, utilizando-se um NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico. A caracterização química original do solo está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo da área experimental antes do plantio na profundidade de 0-0,2m

pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V
H ₂ O	CaCl ₂	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----				----- %		
6.35	5.49	21	7.6	0.41	1.1	0.9	0.0	3.8	6.2	38.8

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

O AGN 31A31 é um híbrido superprecoce, apresentando exigência térmica de 818 graus dias e que tem mostrado adaptação a todos os estados brasileiros exceto Rio Grande do Sul e Santa Catarina (EMBRAPA, 2008).

Suas plantas apresentam altura média de 2,20 m e altura média da espiga de 1,20 m, com moderada resistência ao acamamento e com elevadas produtividades (EMBRAPA, 2008).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, 4x4 consistindo em quatro tratamentos e quatro repetições, onde as parcelas foram constituídas por 4 doses de silício (Si), conforme indica o Tabela 2, 10 dias antes do plantio.

A fonte utilizada foi pó de sílica proveniente de resíduos de pedreira, com 50% de silício em sua composição, foi devidamente peneirada antes da distribuição a lanço na parcela.

Tabela 2 – Tratamentos utilizados no experimento em kg ha⁻¹

Tratamento	Doses de Si
T ₀	0,0
T ₁	1000
T ₂	2000
T ₃	4000

Após análise e interpretação, o solo foi corrigido com calcário dolomítico, 2 t ha⁻¹ com base na saturação por bases seguindo a necessidade de calagem descrita por RAJI et al., (1997), para elevação da saturação por bases a 70%.

As sementes de milho do híbrido AGN 31A31 foram semeadas em um espaçamento entre linhas de 0,45. A parcela experimental constituída de 6 m de comprimento por 4 m de largura totalizando 24 m².

A semeadura do milho foi realizada em 21 de novembro de 2008 sobre sistema de plantio convencional. Semearam-se 3,29 semente metro linear: 73.110 plantas.

A adubação de base foi igual para todas as parcelas com uma quantidade de 266 kg ha⁻¹ do formulado N-P-K 08-28-16.

Avaliações Realizadas

Massa seca

Foi avaliado o peso seco das folhas de dez plantas colhidas na área útil de cada parcela de forma aleatória.

Massa de 100 grãos

Foi avaliado mediante duas amostragens, de 100 grãos em casa parcela experimental. Os dados obtidos foram corrigidos para 13% de umidade.

Altura de plantas e inserção da primeira espiga

Ao atingir o estágio pleno de desenvolvimento foi realizada a colheita de 10 plantas na área útil de cada parcela de maneira aleatória. Posteriormente foi feita a determinação da altura de plantas de milho e inserção da primeira espiga, com auxílio de uma trena graduada em metros, medindo-se a distância do primeiro nó, ou seja, a distância da superfície do solo e a inserção da folha bandeira e a distância entre o primeiro nó e a inserção da primeira espiga, respectivamente.

Comprimento e diâmetro das espigas

Por ocasião da colheita foram coletadas dez espigas das plantas colhidas ao acaso na área útil de cada parcela, medindo-se com uma régua o tamanho de cada espiga e o diâmetro com paquímetro no terço médio de cada espiga.

Número de grãos por espiga

Foram coletadas 10 espigas, das quais foram debulhadas, obtendo-se assim o número de grãos por espiga.

Diâmetro do colmo

O diâmetro do colmo foi medido no segundo entrenó da planta, cerca de 15cm de altura do solo, em dez plantas por parcela e esta análise foi feita na época de desenvolvimento pleno por volta de 120 dias após a semeadura.

Produtividade de grãos

Após a maturação fisiológica das plantas, quando os grãos estavam com aproximadamente 13% de umidade efetuou-se a colheita das plantas e consequentemente das espigas da área útil de cada parcela que foram debulhadas e pesadas para a determinação da produtividade.

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados das características avaliadas em função da aplicação de quatro doses de silício em NEOSSOLO QUARTZARENICO Órtico latossólico encontram-se expressos na Tabela 3.

Em relação à massa seca, de acordo com os resultados obtidos, observou-se maior acúmulo de massa seca na dose de 4000 kg ha⁻¹, no entanto não verificou-se diferença. Prado e Korndorfer (2003), avaliando doses de escória de sidereurgia na cultura do milho também não obtiveram resultados. A ausência de resposta no caso do presente estudo pode estar relacionada à correção do solo através da aplicação de calcário antes da instalação do experimento.

1

2 **Tabela 3** – Parâmetros de desenvolvimento do milho híbrido simples AGN 31A31, em função do silício aplicado ao solo antes do plantio.

Adubação silicatada (Kg.ha ⁻¹)	Massa seca (g)	Massa de 100 grãos (g)	Altura de plantas (m)	Altura de inserção da espiga (m)	Diâmetro do colmo (mm)	Comprimento de espiga (m)	Diâmetro da espiga (mm)	Nº de grãos por espiga
0	390,25A	38,02A	2,02A	1,08A	23,31A	0,19A	52,39A	590,65A
1000	404,00A	40,06A	2,06A	1,11A	23,61A	0,19A	53,92A	610,85A
2000	392,25A	37,94A	2,11A	1,11A	24,08A	0,20A	52,57A	612,50A
4000	429,63A	37,91A	2,09A	1,14A	23,01A	0,19A	51,94A	598,50A
CV (%)	13,68	4,41	3,95	6,26	4,08	5,57	2,55	4,04

Os resultados obtidos para massa de 100 grãos indicam que a aplicação de doses de silício não influenciou o parâmetro avaliado. Nota-se que a dose 1000 kg ha⁻¹ de pó de sílica apresentou pequeno incremento. De acordo com Prado e Korndorfer (2003), a ausência de resposta dessa característica a aplicações de silício podem estar relacionadas à baixa absorção do elemento pela cultura, ou até mesmo a não absorção.

Os resultados de altura de plantas demonstraram ausência de resposta das doses de pó de sílica. A altura de plantas obtida no presente estudo encontra-se próxima ao considerado como altura média de plantas para o híbrido AGNA31.

Da mesma forma que a altura de plantas, a altura de inserção da espiga, diâmetro do colmo, comprimento de espiga, diâmetro de espigas e número de espigas não apresentou resultados significativos, no entanto encontra-se dentro do recomendado para o híbrido utilizado no presente estudo. Tais resultados provavelmente estão ligados à baixa eficiência de absorção e baixa extração de Si pela cultura do milho, e em função do aumento do pH, e teores de Ca e Mg fornecidos pela prática da calagem, antes da aplicação dos tratamentos.

Com relação aos dados de comprimento de espiga não houve diferença entre as médias, porém observa-se um maior comprimento na dose de 2000 kg.ha⁻¹. Mostrando falta de resposta à aplicação de Si no parâmetro avaliado.

Em relação aos valores médios de diâmetro da espiga pode-se observar um maior diâmetro da espiga na dose de 1000 kg.ha⁻¹. Entretanto conforme observado não houve diferença entre as médias para as doses, mostrando falta de resposta à aplicação de Si na característica citada.

Em relação aos dados de número de grãos por espiga observa-se um maior número de grãos na dose de 2000 kg.ha⁻¹, porém não houve diferença entre as médias para as doses, mostrando falta de resposta à aplicação de Si na característica citada.

Com relação à produtividade (kg ha⁻¹), a média de produção do experimento foi de 8402 kg ha⁻¹ sendo esta média superior a da produtividade nacional, que é de 3500 kg ha⁻¹. Observa-se na Figura 1 um incremento na produtividade com adição de doses de silício, pois o elemento proporciona benefícios às plantas, desde a redução na taxa de transpiração e melhor resistência a fatores bióticos e abióticos que poderiam influenciar positivamente na produtividade da cultura. O pó de sílica aplicada na dose de até 4000 kg ha⁻¹ aumentou a significativamente a produtividade do milho. Os resultados obtidos no presente estudo discordam de resultados obtidos por Prado e Kondorfer (2003) que não obtiveram resposta quando aplicaram escória de siderurgia na cultura do milho.

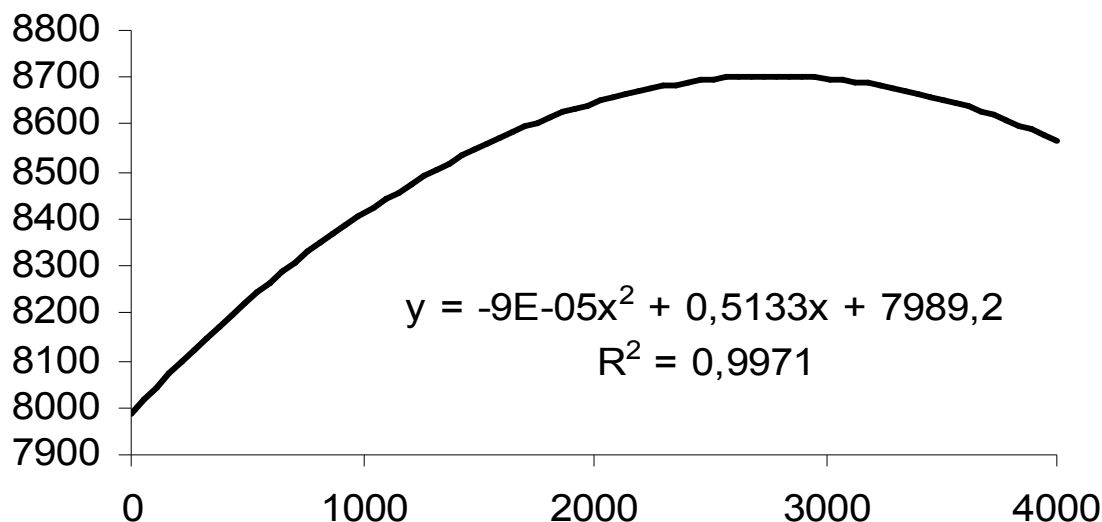


Figura 1 - Efeito do pó de sílica sobre a produtividade dos grãos de milho.

Conclusões

O pó de sílica não incrementou os componentes de rendimento do milho e quando aplicada na dose de até 4000 kg ha⁻¹ aumentou a produtividade do milho.

A ausência de resposta em diversos parâmetros avaliados pode estar correlacionada à realização de calagem cerca de 30 dias antes da aplicação dos tratamentos.

Referências

EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisa de Milho e Sorgo. **Características agronômicas das cultivares de milho disponíveis no mercado na safra 2008/09**. Sete Lagoas, [2008]. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/tabela1-caracteristicas.html>. Acessado em: 29 de novembro de 2008.

FORNAZIERI, A. J. **Manual Brasil agrícola: principais produtos agrícolas**. - São Paulo, 1999. 527p.

LIMA FILHO, O. F. Silício: produtividade com qualidade na lavoura. **Revista Terra**, Dourados, p. 28 - 29, 2002.

PRADO, M. R. ; KORNDÖRFER G. ; **Efeitos da Escória de Siderurgia sobre a Cultura do Milho (Zea Mays L.) Cultivado em um LATOSSOLO VERMELHO Amarelo distrófico**. UNESP. Jaboticabal SP. 2003.

RAIJ, B. van; CAMARGO O. A Sílica solúvel em solos. **Bragantia**, Campinas, v. 32, p. 223-236, 1973.

Recebido em: 01/03/2010

Aceito para publicação em: 26/03/2010