

Efeito de diferentes doses de Cálcio aplicado no sulco de plantio sobre a produtividade da soja

Tiago Moretto e Clair Aparecida Viecelli

Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095 - Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

tiago.moretto@hotmail.com, clair@fag.edu.br

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das diferentes dosagens e Cálcio (Ca 41% p/v) aplicado no sulco de plantio sobre a produtividade da soja (*Glycine max*). O experimento foi conduzido em campo, no município de Palotina - PR, utilizando-se a cultivar NK 7059RR, e os demais tratos culturais foram realizados conforme as necessidades da cultura. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados, com 4 tratamentos (0,85 L ha⁻¹; 1,65 L ha⁻¹; 2,5 L ha⁻¹ e testemunha, sem aplicação do produto), e 6 repetições. Foi realizada mensuração da altura das plantas aos 45 e 60 DAE (dias após a emergência), avaliação do peso de 100 grãos e da produtividade, após a colheita, realizada no ponto de maturação fisiológica e grãos com menos de 14% de umidade. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey com nível de significância de 5%, apresentando diferenças significativas quanto as variáveis analisadas em relação à testemunha. A massa de 100 grãos e a altura de plantas aos 45 e 60 DAE de soja variaram significativamente às diferentes aplicações de doses de Cálcio. Não foi observado efeito das doses de Ca sobre a produtividade de soja. Os melhores resultados de massa de 100 grãos e produtividade foram obtidos com aplicação da dosagem de 1,65 L ha⁻¹ de Cálcio (41% p/v) no sulco de plantio de soja.

Palavras Chave: *Glycine max*, Correção do Solo, Adubação

Effect of different doses of calcium applied at planting furrow on soybean yield productivity

Abstract: The study aimed to evaluate the effects of different doses of calcium (Ca 41% w/v) applied at planting furrow on soybean yield (*Glycine max*). The experiment was conducted under field conditions in Palotina - PR, using the cultivar NK 7059RR, and other cultural practices were performed according to the needs of culture. The statistical design was randomized blocks with four treatments (0,85 L ha⁻¹, 1,65 L ha⁻¹, 2,50 L ha⁻¹ and control, without application of the product), and 6 replicates. The measurement of plant height was performed at 45 and 60 DAE (days after emergence), and the evaluation of 100 grain weight and productivity, after harvest, at physiological maturity and grain with less than 14% moisture. The results were submitted to Tukey's test with a significance level of 5%, with significant differences in the variables analyzed in relation to control. The 100 grains weight and plant height at 45 and 60 DAE soybean varied significantly for different applications of doses of calcium. No differences were observed in the productivity soybean in different doses of Ca. The best results of weight of 100 grains and yield were obtained with application of the dosage of 1.65 L ha⁻¹ Calcium (41% w/v) at soybean planting furrow.

Key words: *Glycine max*, Soil Correction, Fertilization

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa anual, de crescimento determinado ou indeterminado, com altura variável (30 a 120 cm) e ciclo de 90 a 160 dias até a colheita de grãos, dependendo da cultivar e da época de semeadura (Wutke, 1993). O máximo rendimento de grãos da soja depende da capacidade das plantas da comunidade acumularem um mínimo de matéria seca e/ou da capacidade de maximizarem a interceptação de radiação o mais cedo possível, na fase vegetativa e no início da fase reprodutiva, sendo esse acúmulo de matéria seca dependente de muitos fatores, como condições meteorológicas, data de semeadura, genótipo, fertilidade do solo, população de plantas e espaçamento entre linhas (Wells, 1993).

A fertilidade do solo é um dos fatores mais importantes, que em baixos níveis afeta o desenvolvimento da soja e influencia negativamente o rendimento de grãos (Costa, 1996). Além dos macronutrientes orgânicos (carbono, hidrogênio, oxigênio) fornecidos pela atmosfera (oxigênio, dióxido de carbono e água), a soja necessita de nutrientes fornecidos pelo solo: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, cobalto e zinco e, no caso do nitrogênio, parte pelo solo e parte pela atmosfera (Vitti e Trevisan, 2000).

A calagem é considerada uma das práticas que mais contribuem para o aumento da eficiência dos adubos e consequentemente, da produtividade e da rentabilidade agropecuária. A calagem adequada é uma das práticas que mais benefícios traz ao agricultor, sendo uma combinação favorável de vários efeitos, dentre os quais mencionam-se: elevação de pH; fornecimento de Ca e Mg como nutrientes; diminuição ou eliminação do efeito tóxico do Al, Mn e Fe; diminuição da fixação de P; aumento da disponibilidade de N, P, K, Ca, MG, S e Mo no solo; aumento da eficiência dos fertilizantes; aumento da atividade microbiana e liberação de nutrientes; melhoria das propriedades físicas do solo (ANDA, 1990).

Como no plantio direto a calagem é realizada na superfície, espera-se uma ação do calcário mais lenta e restrita às camadas superficiais do solo, em comparação à do sistema convencional de preparo, em que o calcário é incorporado. Atualmente, não têm sido obtidos aumentos na produtividade de grãos com a aplicação de calagem superficial em solos ácidos brasileiros cultivados sob plantio direto (Caires *et al.*, 1999). Assim, existem opções de fórmulas solúveis de produtos a base de Ca que precisam ser estudadas. Assim, buscam-se alternativas para correção do solo em plantio direto, sem necessidade de revolvimento do solo. O produto cálcio, formulado a base de carbonato de cálcio e apresentado na forma líquida, com 41% de Ca p/v, é uma destas alternativas, para correção da acidez do solo e fornecimento de cálcio de forma localizada no sulco.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de doses variadas de cálcio, de forma localizada no sulco de plantio no desenvolvimento e da produtividade da cultura da soja em plantio direto.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em campo, entre outubro de 2011 e março de 2012, no município de Palotina - PR, localizado a $24^{\circ}17'0.80''$ de latitude sul e $53^{\circ}50'22,50''$ de longitude oeste e altitude média de 310 m. O solo da área é classificado como Latossolo vermelho eutrófico, com textura argilosa. A cultivar utilizada neste trabalho foi NK 7059RR de ciclo precoce (GM 6.1), crescimento indeterminado, e exigência de fertilidade média a alta, cultivar mais plantada na região onde o trabalho foi desenvolvido, tendo ciclo de 115 a 125 dias. Essa cultivar apresenta uma moderada resistência a algumas doenças, tais como: Mancha Olho de Rã (*Cercospora sojina*), Oídio (*Microsphaera diffusa*), Cancro da Haste (*Diaporthe phaseolorum f.sp. meridionalis*) e Fitóftora (*Phytophthora sojae*). A semeadura foi realizada com a semeadora de fluxo contínuo de 11 linhas no dia 1 de outubro de 2011, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, profundidade de 4 cm e densidade de 31,1 grãos/m² com média de 14 grãos/m linear. As grãos foram tratadas com inseticida + fungicida a base de Fipronil (250 g L⁻¹) + Piraclostrobina (25 g L⁻¹) + Tiofanato Metílico (225 g L⁻¹)

A adubação de base foi feita com 210 Kg ha⁻¹ do fertilizante de fórmula N, P, K 02-20-20. A marcação da área foi realizada após o plantio, onde o delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 6 repetições num total de 24 parcelas, sendo distribuídas da seguinte forma: Tratamento 1 - Testemunha 0 L ha⁻¹ de Cálcio (41% de Ca p/v); Tratamento 2 – 0,85 L ha⁻¹ de Cálcio (41% de Ca p/v); Tratamento 3 – 1,65 L ha⁻¹ de Cálcio (41% de Ca p/v); Tratamento 4 – 2,50 L ha⁻¹ de Cálcio (41% de Ca p/v);

As dimensões das parcelas foram 6 m de comprimento por 2,25 m de largura (5 linhas de plantio), totalizando 13,5 m². Foram descartadas, para avaliação, as duas linhas das extremidades e 1 m de cada ponta da parcela, restando assim uma área útil de 5,4 m² que representou a parcela.

Logo após o plantio, foi realizada aplicação dos tratamentos, através de pulverização do produto em suas respectivas doses no sulco de plantio. Para pulverização do produto no sulco, foi utilizado pulverizador costal, equipado com kit de CO₂, para garantir pressão e vazão constantes, garantindo assim, uniformidade na distribuição do produto. Foi aplicada a mesma quantidade de calda em cada parcela, variando-se apenas a concentração do produto na mesma.

Durante o ciclo da cultura foram feitas visitas com vistorias visando monitoramento de doenças, pragas e plantas daninhas. Foram realizadas aplicações de produtos fitossanitários de acordo com a necessidade para controle destas moléstias.

Aos 45 DAE (dias após emergência) e aos 60 DAE foram realizadas avaliações para mensuração da altura das plantas. Quando a cultura alcançou o ponto de maturação fisiológica e os grãos se apresentaram com menos de 14% de umidade, foi realizada colheita e avaliação do peso de 100 grãos e da produtividade.

Resultados e Discussão

A análise de variância referente às médias de massa de 100 grãos, produtividade e altura de plantas 45 DAE e 60 DAE encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Massa de 100 grãos, produtividade e altura de plantas aos 45 e 60 DAE de soja sob aplicação de Ca líquido em diferentes doses no sulco de plantio

Doses L ha ⁻¹	Massa 100 Grãos (g)	Produtividade (Kg ha) ns	Altura 45 DAE	Altura 60 DAE
0,00	14,3 c	1076,4	85,0 b	95,0 b
0,85	15,3 b	969,2	81,0 c	90,6 c
1,65	16,3 a	1050,1	87,5 ab	97,0 b
2,50	15,5 ab	1128,3	89,1 a	101,0 a
CV(%)	3,9	15,0	2,7	1,85

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ns: não significativo

O resultado de massa de 100 grãos foi diferente estatisticamente entre os tratamentos. Pode ser observado que quando aumentou-se a dosagem de cálcio até o tratamento com 1,65L ha⁻¹ (cálcio a 41% p/v); maior foi a massa de grãos produzida pelas plantas de soja. Porém, na dosagem maior, de 2,50 L ha⁻¹; foi verificada redução significativa na massa de 100 grãos em relação a dosagem de 1,65L ha⁻¹. Lima, 2006 avaliou a massa de 100 grãos de quatro variedades diferentes de soja, sendo que duas variedades apresentaram maior massa de 100 grãos quanto maior foi a dosagem de cálcio aplicada, apresentando resultados similares aos obtidos neste trabalho. Porém outras duas variedades analisadas pelo autor não apresentaram diferenças significativas entre os valores de massa de 100 grãos, onde concluiu que a influência do cálcio foi diferente entre as variedades de soja e que a massa de grãos não respondeu de modo linear a aplicação de cálcio.

Verificou-se que a aplicação de diferentes dosagens de cálcio não apresentou diferenças significativas sobre a produtividade de soja, conforme dados apresentados na

Tabela 1. Caires *et al.* (2003) obteve resultados semelhantes, onde os tratamentos com diferentes de doses de calcário não proporcionaram alterações significativas na produtividade de grãos de soja. Entretanto, outro autor afirmou que doses adequadas de calcário promovem aumento de produtividade da soja cultivada em sistemas de plantio direto (Miranda *et al.*, 2005). Lima, 2006 avaliou a produtividade de soja com a aplicação ou não de Cálcio, e concluiu que não houve variação significativa.

Os maiores resultados significativos de altura de plantas e massa de 100 grãos, foram obtidos nas aplicações de maiores dosagens de cálcio, sendo elas, $1,65\text{ L ha}^{-1}$ e $2,50\text{ L ha}^{-1}$ (Tabela 1), onde resultados similares foram obtidos por Barizon (2001), afirmado que a aplicação de maiores quantidades de calcário aumentou a altura de plantas de soja, bem como os valores de massa de 100 grãos.

A dosagem de $2,5\text{ L ha}^{-1}$ de cálcio apresentou o melhor resultado concomitante de peso de 100 grãos, produtividade, e altura de plantas aos 45 e 60 DAE, ou seja, 15,5 g, $1.128,3\text{ Kg.ha}^{-1}$, 89,1 cm e 101,0 cm, respectivamente, em relação às demais dosagens avaliadas.

Conclusão

A massa de 100 grãos e a altura de plantas aos 45 e 60 DAE de soja apresentam-se de maneira crescente às aplicações de doses de Cálcio. Não foi observado efeito das doses de Ca sobre a produtividade de soja. Com base nos resultados do presente trabalho, verificou que a aplicação da dosagem de $1,65\text{ L ha}^{-1}$ de Cálcio (41% p/v) no sulco de plantio de soja, proporcionou melhores resultados de massa de 100 grãos na dosagem de $2,50\text{ L ha}^{-1}$ estimularam o desenvolvimento das plantas.

Referências

ANDA – Agência Nacional para difusão de Adubos. Corretivos da Acidez do Solo: Características e interpretações técnicas. Boletim Técnico n. 06. 24 p. São Paulo, ANDA, 2005.

BARIZON, R.R.M. **Calagem na superfície para a cultura da soja, em semeadura direta sobre *Brachiaria brizantha*.** Botucatu:SP, Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP. 2001.

CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F.; MENDES, J.; CHUEIRI, W.A. & MADRUGA, E. F. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Solo**, 23:315-327, 1999.

CAIRES, E.F.; FERRARI, R.A.; MORGANO, M.A.. Produtividade e qualidade da soja em função da calagem na superfície em semeadura direta. **Bragantia**, v.62, n.2, p.283-290, 2003.

COSTA, J.A., THOMAS, A. L. (Ed.). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, Departamento de Plantas de Lavoura da UFRGS, 1995.

GAZZONI, D.L. Botany. In: FAO. (Ed.). **Tropical soybean. Improvement and production**. Rome: FAO, p.1-12. (Plant Production and Protection Series n.27). 1994.

LIMA, E.R. **Molibdênio e cálcio via semente no desenvolvimento, nodulação e produção de grãos de soja**. (Dissertação de mestrado). Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, 2006.

MIRANDA, L.N.; MIRANDA, J.C.C.; REIN, T.A.; GOMES, A.C.. Utilização de calcário em plantio direto e convencional de soja e milho em Latossolo Vermelho. Ver. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.40, n.6, p.563-572, jun. 2005.

VITTI, G. C., TREVISAN, W. **Manejo de Macro e Micronutrientes para alta produtividade da soja**. Informações Agronômicas. n. 90, São Paulo, POTAPOS, 2000.

WELLS, R. Dynamics of soybean growth in variable planting patterns. **Agronomy Journal**, Madison, n 85, v.1, p. 44-48, 1993.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B., BULISANI, E.A., MASCARENHAS, H.A.A. (Coord.). **Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico**, 1. Campinas: Instituto Agronômico. p.17-29. (Documento IAC, 35). 1993.