

ABSORÇÃO DE FÓSFORO PELA SOJA EM FUNÇÃO DO USO DE CALCÁRIO “FILLER” E FÓSFORO

Ademar Pereira Serra¹; Carlos Alberto Viviani²; Marlene Estevão Marchetti³; Antônio Carlos Tadeu Vitorino³; José Oscar Novelino³; Fábio Garcia Borges⁴

¹ Aluno de Pós-Graduação em Agronomia/UFGD, ademarserra@hotmail.com; ² Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFGD; ³ Professor do DCA/UFGD; ⁴ Consultor Autônomo.

Palavras-chave: filler, disponibilidade de fósforo, acúmulo de fósforo, teor de fósforo.

Introdução

O crescimento da produção da soja no Brasil está ligado à expansão desta cultura na região dos cerrados, viabilizada, essencialmente, pelo desenvolvimento de cultivares adaptados e de associações soja-rizóbio eficientes na fixação biológica de N e pela utilização da prática da calagem e da adubação fosfatada (Raij *et al.*, 1997; Döbereiner, 1997; Novais e Smyth, 1999).

Os solos da região centro-oeste brasileira ocupam atualmente posição de destaque no cenário agrícola nacional, pois apesar de serem ácidos e de baixa fertilidade, apresentam condições físicas favoráveis ao desenvolvimento das culturas e relevo plano de fácil mecanização (Piaia, 2000).

Material e Métodos

No período de novembro de 2004 a janeiro de 2005, realizaram-se dois experimentos em casa de vegetação do Núcleo de Ciências Agrárias (NCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS (22°11'55" S, 54°56'7" W e 452 m de altitude), cujo clima é, segundo Köppen, Mesotérmico Úmido. Com os seguintes objetivos: avaliar o efeito do pH do solo e da aplicação de calcário “filler” em dois Latossolos cultivados por mais de vinte anos com a disponibilidade de fósforo no solo e o acúmulo deste elemento em plantas de soja; obter valores de pH do solo ótimos para a cultura da soja em relação à disponibilidade de P. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2x2, com quatro repetições, sendo quatro níveis de pH (pH original de cada solo, 6,0, 6,5 e 7,0 em CaCl₂ 0,01M L⁻¹), duas doses de P (0 e 21,82 mg dm⁻³) e duas doses de calcário “filler” (0 e 100 mg dm⁻³), respectivamente para um LVd de Chapadão do Sul-MS e um LVdf de Ponta Porã-MS. Em cada unidade experimental (vaso de 4,0 dm⁻³), cultivaram-se quatro plantas de soja cv. BRS 133 até a floração. Avaliou-se peso da massa seca, teores de P, Ca e Mg na massa seca e o acúmulo de P nos tecidos da parte aérea, multiplicando-se a quantidade de massa seca produzida pelo teor do mesmo no tecido foliar.

Ao solo de cada vaso adicionou-se corretivo, $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ na relação estequiométrica Ca:Mg de 4:1, nas doses determinadas pelas curvas de calibração necessárias para obtenção dos valores de pH em CaCl_2 desejados. O solo e os corretivos foram homogeneizados, sendo postos nos vasos de plástico sem drenagem e regados com água deionizada para manter a umidade equivalente a 60% do volume total de poros de cada solo durante 21 dias. Posteriormente foi feita uma adubação para experimentos em ambientes controlados adicionando-se à superfície de cada vaso 133 mL de uma solução contendo para cada 100 mL: B ($\text{H}_3\text{BO}_3 - 139,0$ mg), Cu ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - 185,0$ mg), Fe ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 225,1$ mg), Mn ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} - 395,5$ mg), Mo ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} - 10,3$ mg) e Zn ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} - 527,9$ mg), todos sais p.a., seguindo-se novo período de incubação de 10 dias.

Após esse período de incubação, semeou-se 12 sementes de soja cv. BRS 133 por vaso, inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. A semeadura foi feita em sulco circular, no qual se aplicaram, primeiramente, a 4 cm de profundidade as doses de P e de calcário “filler” misturados uniformemente e, cobrindo-se com uma camada de solo de 2 cm para evitar o contato direto das sementes com o fertilizante e o corretivo. Aos 8 dias após plantio (DAP), com a emergência completa das plântulas de soja foi feito o desbaste, deixando-se quatro plântulas uniformes e equidistantes por vaso.

Aos 17 DAP, foi aplicado sulfato de potássio (K_2SO_4) na superfície do solo, na dosagem de $0,2 \text{ g vaso}^{-1}$, correspondente a 100 kg ha^{-1} . Aos 52 DAP, no início do estágio de diferenciação floral, as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel, secas em estufa com circulação forçada de ar a $65-70^\circ \text{C}$ até o peso constante.

As plantas secas foram pesadas, para a determinação da massa seca e moídas em moinho tipo Willey, homogeneizadas e passadas em peneiras de 0,84 mm de abertura (20 mesh). Foram analisados os teores de P, Ca e Mg na massa seca da parte aérea, em extratos obtidos através da digestão nítrico-perclórica utilizando-se o método descrito por Malavolta *et al.* (1997). Determinou-se o acúmulo de P nos tecidos da parte aérea, multiplicando-se a quantidade de massa seca produzida pelo teor do mesmo no tecido foliar. Foram realizadas, para cada experimento, análises de variância para produção de massa seca (MS), teores de P, Ca e Mg e conteúdo de P acumulado na parte aérea das plantas.

Resultados e Discussão

Para a produção de massa seca da soja, teores de P, Ca e Mg e conteúdo de P na parte aérea da soja, em ambos os experimentos realizados, a aplicação de calcário no sulco de

plantio ou calcário “filler” na dose de 100 mg dm⁻³, equivalente a 200 kg ha⁻¹, não se verificou efeito significativo (F>0,05) (Quadro 1).

Quadro 1 – Produção de massa seca, teores de P, Ca e Mg e conteúdo de P da parte aérea de plantas de soja em função de calcário “filler” no sulco de plantio, nos dois solos.

| Dose de calcário mg dm ⁻³ | Massa seca g vaso ⁻¹ | Teor de P g kg ⁻¹ | Teor de Ca g kg ⁻¹ | Teor de Mg g kg ⁻¹ | Conteúdo de P nas plantas mg vaso ⁻¹ |
|---|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| Experimento 1 – LVd da Fazenda Ribeirão | | | | | |
| 0 | 25,17a | 2,52a | 15,10a | 5,68a | 63,15a |
| 100 | 24,50a | 2,57a | 15,27a | 5,77a | 62,70a |
| Experimento 2 – LVdf da Fazenda Paquetá | | | | | |
| 0 | 24,76a | 3,03a | 14,37a | 5,10a | 74,58a |
| 100 | 23,93a | 3,11a | 14,26a | 5,15a | 74,08a |

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste F.

Com a aplicação de calcário e de adubo fosfatado no sulco de plantio, verificou-se aumento de pH e das concentrações de Ca²⁺ e de fosfatos em solução até o limite de soluções concentradas, condições que favorecem a precipitação de fosfatos de Ca (P-Ca) ou a dissolução do adubo fosfatado mais lentamente (Lindsay, 1979; Sample *et al.*, 1980).

A ausência de diferenças significativas para os teores de Ca e Mg entre os tratamentos com e sem a aplicação de “filler” (Quadro 1) corrobora para a conclusão de que o suprimento desses nutrientes pelos solos era suficiente.

De fato, no experimento com solo da Faz. Paquetá a produção de massa seca da soja foi significativamente maior no tratamento em que foi feita a adubação fosfatada. No entanto, não houve resposta significativa no solo da Faz. Ribeirão (Quadro 2). Não se espera aumento elevado de produção em solos com teores de P superiores ao nível crítico, como para os dos solos estudados (Raij, *et al.*, 1997).

Quadro 2 – Produção de massa seca, teor e conteúdo de P da parte aérea de plantas de soja e teor de P no solo em função de fósforo no sulco de plantio, nos dois solos

| Dose de P mg dm ⁻³ | Massa seca g vaso ⁻¹ | Teor de P g kg ⁻¹ | Conteúdo de P nas plantas mg vaso ⁻¹ | Teor de P no solo mg dm ⁻³ |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Experimento 1 – LVd da Fazenda Ribeirão | | | | |
| 0 | 24,55a | 2,46a | 60,02a | 101,44 ^a |
| 21,82 | 25,12a | 2,63b | 65,83b | 112,59b |
| Experimento 2 – LVdf da Fazenda Paquetá | | | | |
| 0 | 22,45a | 3,15a | 70,66a | 99,16 ^a |
| 21,82 | 26,25b | 2,98b | 78,00b | 119,00b |

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem a 1% de probabilidade pelo teste F.

Os teores de P nas plantas de soja foram significativamente influenciados pela adubação fosfatada em ambos os experimentos, aumentou quando se adicionou superfosfato triplo ao solo da Faz. Ribeirão, mas diminuiu no experimento com solo da Faz. Paquetá. O conteúdo de P, no entanto, foi significativamente maior quando se adicionou P aos solos (Quadro 2).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos e, nas condições em que o presente trabalho foi realizado, pode-se concluir que: O calcário “filler” não influencia a absorção de P pelas plantas de soja e que o fósforo exerce influência positiva na absorção de fósforo pelas plantas de soja, refletindo na produção de massa seca para o solo LVdf.

Referência Bibliográfica

DÖBEREINER, J. Biological nitrogen fixation in the tropics: social and economic contributions. **Soil Biology & Biochemistry**, v.29, p.771-774, 1997.

LINDSAY, W. L. **Chemical equilibria in soils**. New York, John Willey & Sons, 1979. 449p.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **P em solos e plantas em condições tropicais**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399p.

PIAIA, F. L. **Efeito da adubação fosfatada com diferentes fontes e saturação por bases na cultura da soja**. Lavras, 2000, 43p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2^a ed. Ver. Atual. Campinas, IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100)

SAMPLE, E. C.; SOPER, R. J.; RACZ, G. J. Reaction of phosphate fertilizers in soils. In: KHASAWNEH, F. E.; SAMPLE, E. C.; KAMPRATH, E. J. **The role of phosphorus in agriculture**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, p.263-310, 1980.