

## RESPOSTA DE *Sesbania sesban* À INOCULAÇÃO DE MICORRIZAS ARBUSCULARES E ADUBAÇÃO COM FÓSFATO DE ROCHA

NEWTON DE LUCENA COSTA<sup>1</sup>, VALDINEI TADEU PAULINO<sup>2</sup>, ROGÉRIO SEBASTIÃO C. DA COSTA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, 78900-970, Porto velho, RO

<sup>2</sup> Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP

**RESUMO:** Avaliou-se o efeito da inoculação de micorrizas arbusculares (MA) - *Acaulospora muricata* - e de doses de fósforo (100 e 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sob a forma de fosfato natural de Araxá), sobre a produção de matéria seca (MS) e composição química de *Sesbania sesban*. A inoculação de MA proporcionou um incremento de 36% na produção de MS, comparativamente ao tratamento testemunha. A aplicação de fosfato de rocha, na ausência da micorrização, não afetou os rendimentos de MS, independentemente da dose utilizada, contudo, com a inoculação de MA o maior rendimento foi obtido com a aplicação de 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. As taxas de colonização radicular não foram afetadas pela aplicação de fosfato de rocha. Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a aplicação de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, independentemente da micorrização, enquanto que a maior absorção ocorreu com a aplicação de 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, na presença de MA. Os maiores teores e quantidades absorvidas de fósforo foram verificados com a aplicação de fosfato de rocha, independentemente da dose e da inoculação de MA. A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação de MA, não sendo constatado efeito significativo de doses de fósforo

**PALAVRAS-CHAVE:** colonização radicular, fósforo, matéria seca, nitrogênio

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

## RESPONSE OF *Sesbania sesban* TO ARBUSCULAR MYCORRHIZAL INOCULATION AND ROCK PHOSPHATE FERTILIZATION

**ABSTRACT:** The effects of arbuscular mycorrhiza (AM) inoculation (*Acaulospora muricata*) and P levels (100 and 200 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, as natural Araxá rock phosphate), on dry matter (DM) yield and chemical composition of *Sesbania sesban* were evaluated in a greenhouse conditions. AM inoculation promoted a significant increment (36%) on the DM yield, in relation to the control. Rock phosphate application, in absence of AM fungi, did not affect DM yield, irrespective of P level. The highest DM yield, with AM inoculation, was obtained with the application of 200 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Root colonization were did not affected by P fertilization. The higher N contents were recorded with the application of 100 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, irrespective to AM inoculation, however the highest N uptake was observed with 200 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, in the presence of AM. The highest contents and P uptake were obtained with the P fertilization, irrespective to P level and AM inoculation. The mycorrhizal effects were improved by the P fertilization, but there were no significant differences among P levels.

**KEY WORDS:** dry matter, nitrogen, phosphorus, root colonization

## INTRODUÇÃO

Na região amazônica, a baixa disponibilidade de fósforo solúvel no solo é um dos fatores mais limitantes ao estabelecimento de sistemas silvipastoris, notadamente quando utilizam-se leguminosas arbóreas e/ou arbustivas. Devido ao alto custo dos fertilizantes fosfatados, métodos não tradicionais que aumentem a disponibilidade e favoreçam a absorção de fósforo são desejáveis e devem ser considerados, visando um manejo mais racional e econômico das pastagens. Nesse contexto, as associações micorrízicas surgem como uma das alternativas mais promissoras. A colonização das raízes por micorrizas arbusculares (MA) resulta em modificações na fisiologia, bioquímica e nutrição mineral da planta hospedeira, especialmente no

favorecimento da absorção, translocação e utilização de nutrientes e água. Nos solos de baixa fertilidade natural, notadamente naqueles deficientes em fósforo, as associações com MA apresentam efeitos benéficos mais acentuados (MOSSE, 1973). RHODES e GERDEMANN (1975) observaram que plantas colonizadas absorviam  $^{32}\text{P}$  colocado até 8 cm de distância da superfície da raiz, devido as hifas externas do fungo funcionarem como extensão do sistema radicular, podendo absorver nutrientes além da zona dos pêlos radiculares e da zona de depleção (1 a 2 mm) que se desenvolve ao redor das raízes. HOWELER et al. (1982) relacionando a produção de matéria seca obtida pela mandioca com o fósforo disponível no solo, observaram níveis críticos de 190 e 15 mg/kg de fósforo (Bray II), respectivamente para plantas não inoculadas e inoculadas por MA.

No presente trabalho avaliou-se os efeitos da inoculação de MA e da aplicação de fosfato de rocha sobre o rendimento de forragem e composição química de *Sesbania sesban*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,8; P = 2 mg/kg; Ca + Mg = 1,7 cmol/dm<sup>3</sup>; Al = 2,6 cmol/dm<sup>3</sup> e K = 83 mg/kg.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e peneirado em malha de 6 mm, sendo a seguir esterilizado em autoclave à 110°C, por uma hora, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram da inoculação de uma espécie de MA (*Acaulospora muricata*) e três doses de fosfato de rocha (0, 100 e 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), aplicado sob a forma de fosfato natural de Araxá (28% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, 6% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel, 43% de CaO). Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 kg de solo seco. A inoculação da MA foi realizada adicionando-se 10 g de inóculo/vaso (raiz + esporos + solo), contendo aproximadamente 500 esporos/50 g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de plantio. Aplicou-se 5 ml de uma suspensão de solo livre de esporos e micélios, a fim de assegurar a presença de outros microrganismos naturais do solo. As doses de fosfato de rocha foram aplicadas antes da semeadura e uniformemente misturadas com o solo. O plantio foi realizado com sementes previamente lavadas com hipoclorito de sódio. Após o desbaste, deixou-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi feito diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo. Após doze semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65°C, por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As taxas de colonização radicular foram avaliadas através da observação, ao microscópio, de 20 fragmentos de raízes com 2 cm de comprimento, clarificadas com KOH e tingidas por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de PHILLIPS e HAYMAN (1970).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inoculação de MA proporcionou um incremento de 36% na produção de matéria seca (MS), comparativamente ao tratamento testemunha. A aplicação de fosfato de rocha, na ausência da micorrização, não afetou (P>0,05) os rendimentos de MS, independentemente da dose utilizada, contudo, com a inoculação de MA o maior rendimento foi obtido com a aplicação de 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por COSTA et al. (1992) avaliando o efeito de MA, na presença ou não de adubação fosfatada, em *Leucaena leucocephala*. Segundo, ÁZCON-AGUILAR e BAREA (1978), bactérias solubilizadoras de fosfatos estão presentes na rizosfera micorrízica atuando sinergisticamente com os endófitos. Deste modo, as MA ao aumentarem a absorção de fósforo, favorecem a dissociação química do fosfato insolúvel visando estabilizar sua concentração na solução do solo.

As taxas de colonização radicular não foram afetadas (P>0,05) pela aplicação de fosfato de rocha (Tabela 1). Provavelmente, este fato foi conseqüência da aplicação de doses relativamente pequenas, já que, geralmente, a adubação fosfatada, notadamente com fontes solúveis, diminui a formação de micorrizas, bem como a proliferação de esporos (MOSSE, 1973). COSTA et al. (1992) não detectaram efeito depressivo da aplicação de fosfato natural de Araxá sobre a colonização de raízes de *L. leucocephala* inoculadas com *Scutellospora heterogama*.

Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a aplicação de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, independentemente da micorrização, enquanto que a maior absorção ocorreu com a aplicação de 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, na presença de MA. Os maiores teores e quantidades absorvidas de fósforo foram verificados com a aplicação de fosfato de rocha, independentemente da dose e da inoculação de MA (Tabela 1). GERDEMANN e

TRAPPE (1974) verificaram que as hifas do fungo que colonizavam o córtex estendem-se no solo adjacente, podendo atingir distâncias consideráveis (16 cm) da superfície da raiz, aumentando, deste modo, a interface raiz-solo, além de fazerem a comunicação das raízes absorventes com zonas não esgotadas em nutrientes.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que a inoculação de MA e a aplicação de fosfato de rocha, isoladas ou conjuntamente, promoveram acréscimos significativos no rendimento de matéria seca e absorção de fósforo e nitrogênio da leguminosa. A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação de MA, não sendo constatado efeito significativo de doses de fósforo

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁZCON-AGUILAR, G.; BAREA, J.M. Effects of interaction between different culture fractions of phosphobacteria and Rhizobium on mycorrhizas infection growth and nodulation of "Medicago sativa". "Canadian Journal of Microbiology", v.24, p.520-524, 1978.
- COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; VEASEY, E.A.; LEÔNIDAS, F. das C. Effect of vesicular-arbuscular mycorrhiza and rock phosphate fertilization on growth, nodulation, and nitrogen and phosphorus uptake of leucaena. "Leucaena Research Reports", v.13, p.10-12, 1992.
- GERDEMANN, J.W.; TRAPPE, J.M. The endogonaceae in the Pacific Northwest. "Mycological Memories", v.5, n.1, p.1-76, 1974.
- HOWELER, R.H.; CADAVID, L.F.; BURCKHARDT, E. Response of cassava to VA mycorrhizal inoculation and phosphorus application in greenhouse and field experiments. "Plant and Soil", v.69, p.327-339, 1982.
- MOSSE, B. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. "Annual Review of Phytopatology", v.11, p.171-196, 1973.
- PHILLIPS, J.M.; HAYMAN, D.S. Improved procedure for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assesment for infection. "Transactions of the British Mycological Society", v.55, p.158-161, 1970.
- RHODES, L.H.; GERDEMANN, J.W. Phosphate uptake zones of mycorrhizal and non-mycorrhizal onions. "New Phytologist", v.75, p.755-761, 1975.

TABELA 1 - Rendimento de matéria seca (MS), taxas de colonização radicular e teores e quantidades absorvidas de nitrogênio e fósforo de *S. sesban*, em função da micorrização e aplicação de fosfato de rocha

Tratamentos	MS	Colonização radicular (%)	Nitrogênio		Fósforo	
	g/vaso		g/kg	mg/vaso	g/kg	mg/vaso
Testemunha	13,51 d	--	29,87 d	40,35 d	1,34 c	1,81 d
Micorriza (M)	18,42 c	57,2 a	32,34 b	59,57 c	1,49 b	2,74 c
Fosfato (F <sub>1</sub> )	17,88 c	--	34,11 a	60,98 c	1,51 b	2,70 c
Fosfato (F <sub>2</sub> )	20,11 bc	--	31,08 c	62,50 c	1,55 b	3,12 b
M + F <sub>1</sub>	23,40 b	54,9 a	33,54 a	78,48 b	1,73 a	4,05 a
M + F <sub>2</sub>	27,06 a	51,0 a	30,39 cd	82,23 a	1,70 a	4,60 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey

F<sub>1</sub> = 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

F<sub>2</sub> = 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha