



## Efeito de micorrizas arbusculares e adubação com fosfato de rocha em *Sesbania sesban*

Newton de Lucena Costa<sup>1</sup>  
Valdinei Tadeu Paulino<sup>2</sup>  
Rogério S. C.da Costa<sup>1</sup>

### Introdução

Na Região Amazônica, a baixa disponibilidade de fósforo solúvel no solo é um dos fatores mais limitantes no estabelecimento de sistemas silvipastoris, notadamente quando utilizam-se leguminosas arbóreas e/ou arbustivas. Devido o alto custo dos fertilizantes fosfatados, o uso alternativo de métodos não tradicionais que aumentam 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 & Gerdemann (1975) observaram que plantas colonizadas absorviam <sup>32</sup>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.

O melhoramento da fertilidade do solo através da aplicação de fosfatos naturais, evidencia ainda mais os efeitos positivos das MA. As plantas colonizadas, por apresentarem menores valores de  $K_m$ , são capazes de baixar o nível de fósforo na solução para valores inferiores aos do produto de solubilidade de compostos pouco solúveis. Deste modo, as MA ao aumentarem a absorção de fósforo solúvel, estimulam a dissociação química do fosfato para manter o equilíbrio deste na solução do solo (Barea & Azcon-Aguilar, 1983).

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*.

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Rondônia, BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO.

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

## 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), aplicadas 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 a 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 & 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 & 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 consequência 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*.

**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

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 & 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

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.

BAREA, J.M.; ÁZCON-AGUILAR, G. Mycorrhizas and their significance in nodulating nitrogen-fixing plants. **Advance in Agronomy**, v.36, p.1-54, 1983.

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.

CT/194, EMBRAPA-CPAF Rondônia, ago./01, p.4-4

MOSSE, B. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. **Annual Review of Phytopatology**, v.11, p.171-196, 1973.

CT/194, EMBRAPA-CPAF Rondônia, ago./01, p.4

PHILLIPS, J.M.; HAYMAN, D.S. Improved procedure for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assesement 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.





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 364 km 5,5, Cx. Postal 406, CEP 78900-970  
Fone: (69)216-6500, Fax: (69)216-6543  
[www.cpafo.embrapa.br](http://www.cpafo.embrapa.br)*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

