

Resposta de *Sesbania sesban* à inoculação de micorrizas arbusculares e fertilização com fosfato de rocha.

Valdinei Tadeu PAULINO(1); Newton de Lucena COSTA (2); Rogério Sebastião C. da COSTA(3).

(1) Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP. (2) Embrapa Amapá, Macapá-AP.
(3) Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO.

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 32P 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 (1mm a 2mm) 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 mg/kg e 15mg/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 evidenciam ainda mais os efeitos positivos das MA. As plantas colonizadas, por apresentarem

menores valores de Km, 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 e 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*.

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,8; P = 2mg/kg; Ca + Mg = 1,7cmol/dm³; Al = 2,6cmol/dm³ e K = 83mg/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, 100kg e 200kg de P₂O₅/ha), aplicado sob a forma de fosfato natural de Araxá (28% de P₂O₅ total, 6% de P₂O₅ solúvel, 43% de CaO). Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0kg de solo seco. A inoculação da MA foi realizada adicionando-se 10g de inóculo/vaso (raiz + esporos + solo), contendo aproximadamente 500 esporos/50g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5cm abaixo do nível de plantio. Aplicou-se 5ml de uma suspensão de solo livre de esporos e micélios, a fim de assegurar a pre-

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 g/vaso	Colonização radicular (%)	Nitrogênio g/kg	Fósforo 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 (F1)	17,88 c	--	34,11 a	60,98 c	1,51 b	2,70 c
Fosfato (F2)	20,11 bc	--	31,08 c	62,50 c	1,55 b	3,12 b
M + F1	23,40 b	54,9 a	33,54 a	78,48 b	1,73 a	4,05 a
M + F2	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

F1 = 100 kg de P_2O_5 /ha

F2 = 200 kg de P_2O_5 /ha

sença 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 2,0mm. As taxas de colonização radicular foram avaliadas através da observação, ao microscópio, de 20 fragmentos de raízes com 2cm de comprimento, clarificadas com KOH e tingidas por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de Phillips e Hayman (1970).

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 200kg/ha de P_2O_5 /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 siner-

gisticamente 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*.

Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a aplicação de 100kg de P_2O_5 /ha, independentemente da micorrização, enquanto que a maior absorção ocorreu com a aplicação de 200 kg/ha de P_2O_5 /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 (16cm) 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.

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.

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.

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.

SEDE