



# BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agronômico, Campinas

Vol. 39

Campinas, novembro de 1980

Nota n.º 17

## EFEITO DE ESPÉCIES DE MICORRIZAS VESICULAR-ARBUSCULARES EM SIRATRO (*MACROPTILIUM ATROPURPUREUM*) (1)

ELY SIDNEY LOPES (2), ELIZABETH DE OLIVEIRA (3), *Seção de Microbiologia do Solo, Instituto Agronômico*, e ANDRÉ MARTIN LOUIS NEPTUNE, *E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba*

Micorrizas do tipo vesicular-arbuscular são associações simbióticas que se estabelecem entre raízes de plantas superiores e algumas espécies de fungos pertencentes à família Endogonaceae.

O fungo envolvido na associação desenvolve-se no córtex da raiz e forma hifas externas que têm capacidade de absorver nutrientes do solo e translocar para a planta.

Alguns dos nutrientes que chegam à planta por esse meio, particularmente o fósforo, contribuem significativamente para seu desenvolvimento.

Informações gerais sobre esse tipo de associação foram publi-

cadadas recentemente por HAYMAN (4).

Vários aspectos das micorrizas vesicular-arbusculares (MVA) precisam ser mais bem compreendidos. A ubiquidade de sua ocorrência e a verificação de benefícios da inoculação de fungos micorrízicos em casos particulares (5) sugerem que os fatores que contribuem para a eficiência do sistema e problemas de especificidade merecem ser investigados.

Existem dados mostrando que determinada espécie de fungo pode infectar diferentes hospedeiros, e que determinada espécie de planta pode ser infectada por dife-

(1) Parte da Tese de Doutorado apresentada, pelo primeiro autor, à ESALQ em 1980. Recebida para publicação a 19 de maio de 1980.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

(3) Biologista. Estagiária com bolsa de aperfeiçoamento do CNPq.

(4) HAYMAN, D. S. Micorrizas vesiculares arbusculares. Boletim informativo da S.B.C.S., 3(2):17-19, 1978.

(5) MOSSE, B. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. Ann. Review of Phytopathology, 11:171-196, 1973.

rentes espécies de fungos. Isso sugere que a associação não é específica. Há, entretanto, evidências de que as plantas podem ser beneficiadas de forma diferente, dependendo da espécie de fungo presente em suas raízes, o que indica variação na eficiência da simbiose (6).

No presente trabalho são relatados os resultados de um experimento conduzido com o objetivo de verificar os benefícios da inoculação de siratro com diferentes espécies de fungos micorrízicos.

*Materiais e métodos:* No experimento, conduzido em vasos, em casa de vegetação, por um período de 75 dias, foram testadas nove espécies de fungos micorrízicos em plantas de siratro (*Macroptilium atropurpureum*).

O solo utilizado foi um latossolo com baixo teor de fósforo (3mg/ml de T.F.S.A.), coletado no Centro Experimental de Campinas, do Instituto Agrônomico.

O solo apresentava baixo pH (4,7) e foi feita calagem com 1,5g de calcário/kg de solo. Como adubação básica, adicionou-se apenas potássio na forma de KCl e na quantidade de 208mg/kg de solo.

O solo, esterilizado por radiação gama (5 megarads), foi colocado em vasos de cerâmica porosa com capacidade para 1,0kg, previamente esterilizados em autoclave.

Sementes de siratro foram esterilizadas por três minutos em ácido sulfúrico e germinadas em areia esterilizada em autoclave.

Aos cinco dias após a germinação, foram feitos nove tratamentos de inoculação com cada uma das espécies de fungos micorrízicos adiante indicada e mantido um tratamento testemunha, sem inoculação. Cada tratamento foi feito com três repetições.

O inóculo contendo pedaços de raízes infectadas, micélio e esporos, foi obtido por peneiramento do solo dos vasos onde as micorrizas vinham sendo mantidas em plantas. O peneiramento foi feito como sugerido por GERDEMANN & NICOLSON (7).

O inóculo foi colocado no solo, no fundo dos orifícios para onde foram feitos os transplantes.

Em cada vaso foram colocadas duas plantas. Após o transplante, fez-se a inoculação de todos os vasos com uma suspensão de rizóbios eficientes fixadores de nitrogênio.

As espécies de fungos utilizadas, provenientes da Estação Experimental de Rothamsted (Inglaterra), foram as seguintes: *Gigaspora margarita* (GT); *Gigaspora heterogama* (GH); *Gigaspora* sp. (E5), descrita como tipo 5 (7); *Glomus macrocarpus* (GM); *Glomus mosseae* (GS); *Glomus fasciculatus* (E3); *Glomus caledonium* (duas variedades, referidas

(6) MOSSE, B. Effects of different Endogone strains on the growth of *Paspalum notatum*. Nature, 239(5369):221-223, 1972.

(7) GERDEMANN, J. W. & NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Brit. Mycol. Soc., 46(2):235-244, 1963.

como G113 e G115), e *Acaulospora laevis* (AL) (8).

O tratamento não inoculado recebeu uma suspensão de filtrado de solo isenta de fungos micorrízicos, preparada com solo dos vasos onde eles vinham sendo mantidos, para adicionar na rizosfera das plantas uma população de microrganismos semelhante à introduzida nos demais tratamentos com os inóculos.

Durante a condução do experimento, os vasos de um mesmo tratamento foram mantidos juntos para diminuir os riscos de contaminação. Os vasos foram colocados em bandejas de plástico contendo areia esterilizada que foi mantida úmida visando diminuir a temperatura.

O corte para determinação do peso seco da parte aérea foi feito aos 75 dias após o transplante e inoculação. Convém notar que nessa época o tratamento de inoculação com *G. mosseae* estava apenas com 60 dias do transplante devido a um atraso de quinze dias nas operações de plantio e inoculação.

As raízes foram retiradas dos vasos aos sete dias após a colheita da parte aérea, para avaliação de nodulação por *Rhizobium* e da infecção pelas diversas espécies de micorrizas.

Os nódulos foram separados, contados e pesados.

Para avaliação quantitativa das micorrizas formadas, as raízes foram coradas pelo método descrito por PHILLIPS & HAYMAN (9). Dez segmentos de 1cm, de cada raiz, foram tomados ao acaso e examinados aos microscópio, efetuando-se uma estimativa percentual do comprimento da raiz invadida pelo fungo.

*Resultados e discussão:* Os resultados de produção de matéria seca da parte aérea e de nodulação são apresentados no quadro 1.

As plantas dos tratamentos inoculados com *Glomus macrocarpus* (GM) e com *Glomus fasciculatus* (E3) apresentaram melhor desenvolvimento em relação aos tratamentos sem inoculação e inoculados com outras espécies.

A figura 1 mostra diferenças no desenvolvimento das plantas inoculadas com três das espécies de fungos micorrízicos utilizadas.

Na figura 2 pode-se verificar que, de modo geral, as maiores produções de matéria seca estão relacionadas com os maiores índices de infecção. Os resultados aparentemente discrepantes nessa relação, observados com *Glomus mosseae* (GS), *Glomus caldonius* (G115) e *Gigaspora* sp. (E5) poderiam ser explicados por uma possível infecção tardia e com a diferença na data de inoculação e plantio no caso de *G. mosseae*.

(8) Os autores agradecem à Dr.<sup>a</sup> Bárbara Mosse e ao Dr. David S. Hayman o fornecimento das espécies dos fungos.

(9) PHILLIPS, J. M. & HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Trans. Br. Mycol. Soc., 55:158-161, 1970

QUADRO 1. — Médias de três repetições de número e peso seco de nódulos e produção de matéria seca de duas plantas de siratro inoculadas com diferentes espécies de fungos micorrízicos e com rizóbio

Tratamentos Espécies de fungos inoculadas	Nódulos		Matéria seca da parte aérea
	Número	Peso seco	
<i>Gigaspora heterogama</i> (GH)	4,7	0,3	164,3
<i>Gigaspora</i> sp. (E5)	17,7	16,6	278,8
<i>Gigaspora margarita</i> (GT)	19,3	14,1	438,3
<i>Glomus macrocarpus</i> (GM)	61,7	70,3	1.434,5
<i>Glomus caledonius</i> (G113)	41,3	47,4	667,8
<i>Glomus caledonius</i> (G115)	8,0	0,5	243,8
<i>Glomus mosseae</i> (GS) (*)	2,7	0,2	143,5
<i>Glomus fasciculatus</i> (E3)	56,3	79,4	1.527,0
<i>Acaulospora laevis</i> (AL)	31,0	37,4	900,5
Sem inoculação (SI)	4,0	0,1	105,9

(\*) Plantio com quinze dias de atraso em relação às outras espécies.

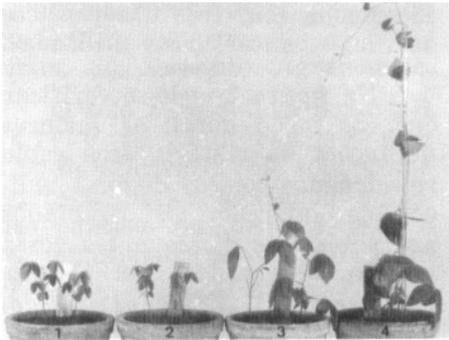


Figura 1. - Plantas de siratro aos setenta dias após transplante e inoculação com fungos micorrízicos. Da esquerda para a direita: 1) Inoculação com *Glomus caledonius* (G115); 2) Sem inoculação; 3) Inoculação com *Glomus caledonius* (G113), e 4) Inoculação com *Glomus macrocarpus* (GM).

Normalmente o efeito das micorrizas no aumento da produção de matéria seca tem sido atribuído à maior absorção de fósforo, zinco e cobre pelas plantas micorrízicas<sup>(5)</sup>.

No caso das leguminosas, esse efeito pode beneficiar o sistema simbiótico planta/rizóbio, promovendo aumento da nodulação<sup>(10)</sup>. Os dados de número e peso seco de nódulos mostraram um efeito positivo da inoculação com fungos micorrízicos na nodulação.

<sup>(10)</sup> DAFT, M. J. & EL GIAHMI, A. A. Effect of *Glomus* infection on three legumes. In: SANDERS, F. E.; MOSSE, B. & TINKER, P. B. Endomycorrhizas. London, Academic Press, 1975. p.581-592.

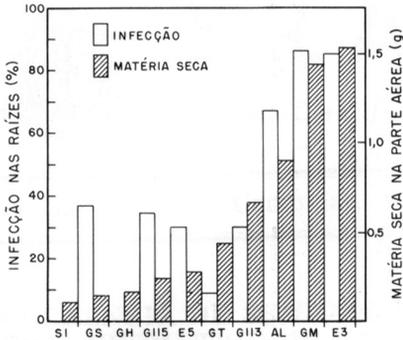


Figura 2. - Produção de matéria seca e porcentagem de infecção observadas em siratro inoculado com diferentes espécies de fungos micorrizicos: SI: sem inoculação; GS: *Glomus mosseae*; GH: *Gigaspora heterogama*; G115: *Glomus caledonius*; E5: *Gigaspora* sp.; GT: *Gigaspora margarita*; G113: *Glomus caledonius*; AL: *Acaulospora laevis*; GM: *Glomus macrocarpus* e E3: *Glomus fasciculatus*.

Nos tratamentos onde as micorrizas promoveram aumento de peso de matéria seca, verificou-

-se aumento do número e tamanho dos nódulos .

Não foi notado sintoma visual de deficiência de nitrogênio, nem de fósforo, mesmo no tratamento não inoculado com micorrizas, onde a nodulação foi praticamente nula. Nos tratamentos não inoculados ou de inoculação com fungos micorrizicos ineficientes, verificou-se drástica redução no desenvolvimento da parte aérea e menor desenvolvimento das raízes.

Embora nada se tenha concluído sobre a natureza do efeito observado, os dados indicam que as espécies *Glomus fasciculatus* e *Glomus macrocarpus* devem ser as escolhidas, preferencialmente entre as demais espécies para outros estudos de inoculação de micorriza com essa leguminosa.

EFFECTS OF VESICULAR-ARBUSCULAR MYCORRHIZAE ON SIRATRO  
(*MACROPTILUM ATROPURPUREUM*)

SUMMARY

A pot experiment, with gamma irradiated latossol of low phosphorus content, was carried out to evaluate the effect of *Gigaspora margarita*, *Gigaspora heterogama*, *Gigaspora* sp. (E5), *Glomus macrocarpus*, *Glomus caledonius* (two types), *Glomus fasciculatus* (E3) and *Acaulospora laevis*, in the dry matter production of siratro. Seedlings grown from sterilized seeds, germinated on sterile sand were inoculated with spores of each mycorrhiza species, and with effective rhizobia. Dry matter production of plant top was evaluated at 75, and nodules at 82 days after transplanting. Inoculation with *Glomus macrocarpus* and with *Glomus fasciculatus* enhanced growth by a factor of 14 over the dry matter of the non inoculated treatment. No clear beneficial effect of inoculation was observed with *Gigaspora heterogama*, *Gigaspora* sp., *Glomus caledonius* and *Glomus mosseae*. Inoculation with the other species increased dry weight but were not as good as in plants inoculated with *Glomus macrocarpus* and *Glomus fasciculatus*. Where growth was improved, there was also an effect of mycorrhiza on nodule number, size and dry weight.