

MARCELO ALEXANDRE SILVA

**INTERAÇÃO ENTRE MONOCÁRIOS E DICÁRIOS DE *Pisolithus* sp. E
*Eucalyptus grandis***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
ABRIL 2005

RESUMO

SILVA, Marcelo Alexandre, M.S., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2005. **Interação entre monocários e dicários de *Pisolithus* sp. e *Eucalyptus grandis*** Orientador: Maurício Dutra Costa Conselheiros: Arnaldo Chaer Borges e Marcos Rogério Tótola

O objetivo deste trabalho foi estudar a formação de ectomicorrizas por isolados monocarióticos e dicarióticos de *Pisolithus* sp. em *Eucalyptus grandis*, sob condições de casa-de-vegetação, e investigar as relações entre o estabelecimento da associação e o crescimento e a absorção de P, Ca, Mg, K, Cu e Zn pelas plantas. Caracterizou-se, também, a produção de massa seca micelial e a absorção de nutrientes pelos isolados fúngicos cultivados por 30 dias, a 25°C, em 50 mL de solução Melin-Norkrans modificada. Os isolados fúngicos apresentaram grande variação na produção de massa seca micelial e na capacidade de absorção de macro- e micronutrientes. Em geral, os isolados monocarióticos apresentaram maiores índices de eficiência de utilização de nutrientes do que os dicários. Todos os isolados monocarióticos e dicarióticos de *Pisolithus* sp. testados foram capazes de formar ectomicorrizas típicas quando associados com *E. grandis*. As ectomicorrizas formadas pelos isolados monocarióticos apresentaram manto ao redor das raízes laterais e rede de Hartig limitada aos espaços intercelulares da epiderme radicular, evidenciando a compatibilidade entre os monocários e a planta hospedeira. A espessura do manto fúngico variou de 24 a 30 µm para ambos os tipos de isolados. A presença dos isolados fúngicos monocarióticos associados às raízes laterais de *E. grandis* resultou em aumento do diâmetro radial das células da epiderme radicular, característico das ectomicorrizas, indicando que os monocários são

capazes de produzir os mesmos reguladores de crescimento que os dicários. O comprimento radial das células da epiderme radicular nas ectomicorrizas variou de 26 a 38 μm e a largura de 11 a 17 μm . As médias de percentagem de colonização radicular para os isolados monocarióticos e dicarióticos foram semelhantes ($p < 0,05$), exceto para o isolado M11. A inoculação de *E. grandis* com os monocários e dicários de *Pisolithus* sp. resultou em aumentos na massa seca, altura e absorção de nutrientes das plantas. A absorção de Ca, Mg e K foram estimuladas de forma expressiva pela presença das ectomicorrizas, com aumentos de até 760 vezes, sugerindo que a associação tem papel essencial no suprimento desses macronutrientes, especialmente o Ca, para o eucalipto, no campo. Os isolados dicarióticos foram, em geral, mais eficientes em promover a nutrição das plantas de *E. grandis* do que os monocários. Alguns isolados monocarióticos destacaram-se entre os demais, sendo tão eficientes quanto os dicários. Observaram-se correlações negativas entre os índices de eficiência de utilização de nutrientes pelo micélio fúngico e os conteúdos de nutrientes na parte aérea de *E. grandis*, concluindo-se que os isolados a serem selecionados para um programa de micorrização controlada deverão ser aqueles capazes de acumular elevado conteúdo de nutrientes no micélio, mas com baixa imobilização desses elementos na biomassa fúngica. A caracterização dos monocários de *Pisolithus* sp. permitirá a seleção e o cruzamento dos isolados com características desejáveis visando ao melhoramento genético fúngico e à maior eficiência da associação simbiótica. Este trabalho constitui o primeiro relato da formação de ectomicorrizas por isolados monocarióticos de *Pisolithus* sp. em *Eucalyptus grandis* e das interações nutricionais dos monocários com a planta hospedeira.

ABSTRACT

SILVA, Marcelo Alexandre, M.S., Universidade Federal de Viçosa, April, 2005.
Interaction between monokaryons and dikaryons of *Pisolithus* sp. and *Eucalyptus grandis*. Advisor: Maurício Dutra Costa Committee members: Arnaldo Chaer Borges and Marcos Rogério Tótola

The objective of this work was to study the formation of ectomycorrhizas by monokaryotic and dikaryotic isolates of *Pisolithus* sp. in *Eucalyptus grandis*, under greenhouse conditions, and to investigate the relationships between the establishment of the ectomycorrhizal association and the growth and nutrient uptake of the host plant. Dry mycelial mass production and nutrient uptake by the fungal isolates grown for 30 days, at 25°C, in 50 mL of modified Melin-Norkrans solution were also characterized. The fungal isolates showed wide variation in dry mycelial mass production and in their ability to take up macro- and micronutrients. Generally, monokaryons showed higher indices of nutrient utilization efficiency than the dikaryons. All the monokaryotic and dikaryotic isolates tested were capable of forming typical ectomycorrhizas when associated with *E. grandis*. The ectomycorrhizas formed by the monokaryotic isolates presented a mantle of fungal hyphae around lateral roots and a Hartig net limited to the intercellular spaces of the root epidermis, evidencing the compatibility between the monokaryons and the host plant. Mantle thickness varied from 24 to 30 µm for both types of isolates. The presence of monokaryotic isolates associated with the lateral roots of *E. grandis* resulted in the typical increases in the radial diameters of the root epidermal cells, characteristic of ectomycorrhizas, indicating that monokaryons are capable of producing the same array of growth regulator compounds as the dikaryons. The radial length of the root epidermal cells in the ectomycorrhizas varied from 26 to 38 µm and cell width from 11 to 17 µm. The means for root colonization percentages for the monokaryotic and dikaryotic isolates were similar ($p < 0,05$).

The inoculation of *E. grandis* with the monokaryons and dikaryons of *Pisolithus* sp. resulted in increases in shoot dry weight, height and nutrient content. Ca, K, and Mg uptake was highly stimulated by the presence of ectomycorrhizas, with increases of until 760 time, suggesting that the association must have a significant role in supplying these nutrients, especially Ca, to the host in the field. Generally, the dikaryotic isolates were more efficient at promoting plant nutrition than the monokaryons, leading to higher nutrient contents in the shoots. However, some monokaryotic isolates stood out, being as efficient as the dikaryons. Negative correlations were observed between the indices of nutrient utilization efficiency for the fungal mycelium and the nutrient content of the host plant shoots, indicating that the isolates to be selected for a controlled mycorrhization program should accumulate high nutrient contents in the mycelium and have reduced ability to immobilize these nutrients in the fungal biomass. The characterization of *Pisolithus* sp. monokaryons will allow the selection and the crossing of isolates with desirable traits aiming at the genetic improvement of fungal strains and a higher efficiency of the ectomycorrhizal symbiotic association. This is the first report on the formation of ectomycorrhizas by monokaryotic isolates of *Pisolithus* sp. in *E. grandis* and on the nutritional interactions of monokaryons with the host plant.