

JHON ALEXANDER ZAMBRANO GONZALEZ

**ACÚMULO DE ÁCIDO OXÁLICO E CRISTAIS DE CÁLCIO EM
ECTOMICORRIZAS DE EUCALIPTO.**

Dissertação 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
2007

RESUMO

GONZALEZ, Jhon Alexander Zambrano, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril, 2007. **Acúmulo de ácido oxálico e cristais de cálcio em ectomicorrizas de eucalipto.** Orientador: Maurício Dutra Costa, Co-Orientadores: Ivo Ribeiro da Silva e Júlio César Lima Neves.

Este trabalho teve como objetivo determinar o papel dos fungos ectomicorrízicos na absorção e armazenamento de Ca por plantas de *Eucalyptus* sp., cultivado por 2,5 anos em área com topografia típica em meia laranja de vertente côncavo-convexa da região de Viçosa, MG. Em 73,7 % das ectomicorrizas e raízes observadas, observou-se abundante acúmulo de cristais de oxalato de cálcio (CaOx) nas células do córtex radicular, na forma de drusas e grânulos. A presença conspícua de CaOx foi observada em 56,2% das ectomicorrizas e em 17,5% das raízes laterais finas não-colonizadas, evidenciando o papel das micorrizas no acúmulo de cálcio em *Eucalyptus* sp. As maiores percentagens de colonização micorrízica foram observadas na área de Encosta, que apresenta limitada disponibilidade de nutrientes e alta saturação por Al. As concentrações de ácidos orgânicos foram quantificadas em diversas frações, a saber, em mg kg⁻¹: folhas (162,3) > ectomicorrizas (118,2) > raízes laterais finas não-colonizadas (116). Os teores de ácido oxálico foram maiores no solo ectomicorrizosférico (91,8 mg kg⁻¹), seguido pelo solo rizosférico (67,2 mg kg⁻¹) e, finalmente, pelo não-rizosférico (38 mg kg⁻¹). Nas ectomicorrizas da área Topo, os teores mais elevados (p<0,05) de ácido oxálico e P, 173,3 e 6,35 mg kg⁻¹, respectivamente, possivelmente resultaram da solubilização de nutrientes pelos fungos ectomicorrízicos associados. A

fração que mais contribuiu para a massa de serapilheira foi a em avançado grau de decomposição, sendo constituída de fragmentos de folhas e galhos escuros em contato com o solo. Em geral, a ordem de acúmulo de nutrientes na serapilheira correspondeu a, em kg ha^{-1} : Ca (32,4) > Mg (5,4) > K (4,2) > P (1,7). O conteúdo de Ca na serapilheira e a baixa concentração do elemento no solo revelam a importância da manta orgânica como reservatório de Ca para o eucalipto. A maior concentração e conteúdo de P na serapilheira foram verificados na posição Topo, no entanto, a atividade das fosfatases ácidas nas ectomicorrizas não diferiu entre as amostras das posições topográficas avaliadas. Observaram-se basidiocarpos de *Laccaria*, *Pisolithus*, *Scleroderma* e de fungo ectomicorrízico não-identificado. A existência de densa camada de raízes de eucalipto na fração mais decomposta da serapilheira e na interface desta com o solo revelou intensa colonização da manta orgânica por raízes de eucalipto, com a presença de oito morfotipos distintos de ectomicorrizas, além de hifas, rizomorfos e basidiocarpos. O trabalho demonstra que os fungos ectomicorrízicos participam na ciclagem da serapilheira e no armazenamento de cálcio quando associados a raízes de eucalipto.

ABSTRACT

GONZALEZ, Jhon Alexander Zambrano, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, April, 2007. **Oxalic acid and calcium crystal accumulation in ectomycorrhizas of eucalypt.** Adviser: Maurício Dutra Costa. Co-Advisers: Ivo Ribeiro da Silva and Júlio César Lima Neves.

This work aimed at evaluating the role of the ectomycorrhizal fungi in the uptake and storage of calcium in *Eucalyptus* sp., grown for 2.5 years, in a mountainous area in the region of Viçosa, MG. Abundant accumulation of oxalate crystals as grains or druses was observed in 73.7 % of the ectomycorrhizas and fine lateral roots studied. The conspicuous presence of CaOx was observed in 56.2% of the ectomycorrhizae and in 17.5% of the nonmycorrhizal lateral fine roots, evidencing the role of the ectomycorrhizal association in the storage of calcium in the roots of *Eucalyptus* sp. The highest mycorrhizal colonization was observed in the Slope area that presented limited availability of nutrients and high Al saturation. Oxalic acid concentrations decreased in the following order, in mg Kg⁻¹: leaves, 162.3 > ectomycorrhizas, 118.2 > non-mycorrhizal fine lateral roots, 116.0. Oxalic acid concentrations in the soil were higher in ectomycorrhizospheric soil with 91.8 mg Kg⁻¹, followed by the rhizospheric soil, with 67.2 mg Kg⁻¹, and, finally, by the non-rhizospheric soil with 38 mg Kg⁻¹. In the ectomycorrhizas collected in the Top area, the higher concentrations of oxalic acid and P, 173.3 mg Kg⁻¹ and 6.35 mg Kg⁻¹, respectively, probably resulted from nutrient solubilization by the ectomycorrhizal fungi associated with the host plants. The larger fraction of the

litter layer corresponded to that showing the most advanced level of decomposition, being composed of dark fragments of leaves and branches in direct contact with the soil. Generally, nutrient content in the forest litter, in kg ha^{-1} , decreased as follows: Ca (32.4) > Mg (5.4) > K (4.2) > P (1.7). Ca content in the litter and its low concentration in the soil shows the importance of the litter layer as a Ca reservoir for eucalypts. The highest concentrations and contents of P in the litter were verified in the Top position, however, the activity of acid phosphatases of ectomycorrhizas did not differ among the topographical positions evaluated. Fruit bodies of *Laccaria*, *Pisolithus*, *Scleroderma*, and of an unidentified fungus were observed in the area under study. The examination of the most decomposed litter layer and of the interface soil-litter showed an intense colonization by eucalypt roots, with eight distinct ectomycorrhizal morphotypes, hyphae, rhizomorphs, and basidiomes. This work demonstrates that ectomycorrhizal fungi participate in the cycling of the eucalypt forest litter and in the storage of Ca when associated to eucalypt roots.