

Enraizamento de microestacas de oliveira (*Olea europaea*) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), em casa de vegetação⁽¹⁾.

Gustavo Magno dos Reis Ferreira⁽²⁾; Rogério Melloni⁽³⁾; Luiz Fernando de Oliveira da Silva⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES.

⁽²⁾ Mestrando em Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Instituto de Recursos Naturais; Universidade Federal de Itajubá; AV. BPS, 1303, bairro Pinheirinho, Itajubá – MG. Endereço eletrônico: gustavo_mrf@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor, Universidade Federal de Itajubá. AV. BPS, 1303, bairro Pinheirinho, Itajubá – MG. Endereço eletrônico: rogerio.melloni@gmail.com; ⁽⁴⁾ Pesquisador Epamig - URESM; Fazenda Experimental de Maria da Fé, Maria da Fé. Endereço eletrônico: luiz.oliveira@epamig.br.

RESUMO: O cultivo de Oliveira (*Olea europaea*) no Brasil vem se mostrando satisfatório economicamente, principalmente nas regiões altas da Serra da Mantiqueira no Sul de Minas Gerais devido suas condições edafoclimáticas. Estudos que relacionam a ação de microrganismos do solo pertencentes ao grupo dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) em oliveira, apesar de reconhecida importância no processo de formação de mudas em diferentes espécies vegetais, são raros no Brasil. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o potencial de utilização de cinco espécies de FMAs no enraizamento de estacas semilhosas de três cultivares de oliveira, provenientes do banco de germoplasma ativo da Fazenda Experimental de Maria da Fé – EPAMIG, comparado ao efeito do hormônio AIB na concentração de 3000 mg L⁻¹. O experimento foi instalado sob um DIC, com 4 repetições e 4 estacas por parcela. Após inoculação de 100 esporos por parcela e um acompanhamento por 100 dias, os tratamentos com inoculação não apresentaram diferença significativa com o AIB, mostrando baixa taxa de enraizamento e calejamento.

Termos de indexação: Ácido indolbutírico, micorriza, potencial rizogênico.

INTRODUÇÃO

A oliveira (*Olea europaea*) pertence à família botânica *Oleaceae*, existindo cerca de 35 espécies do gênero *Olea*. São plantas de clima temperado, necessitando de baixas temperaturas no período que antecede a floração para ocorrência de produções satisfatórias. Temperaturas de inverno (médias) entre 8 e 10 °C não ultrapassando 21 °C, altitudes variáveis (200-1.300 m) e regime de chuvas superior a 800 mm anuais são suficientes para produções econômicas (Vieira Neto et al., 2008). Mesmo o Sul de Minas Gerais não apresentando o clima característico do mediterrâneo, a ocorrência de baixas temperaturas no inverno, é eficiente para a diferenciação das gemas floríferas das oliveiras, obtendo assim uma produção satisfatória de azeitona nessa área. A

produção de mudas de qualidade é fundamental na implantação do pomar e produção constante. Neste contexto, a utilização do método de propagação adequado para uma determinada espécie pode assegurar um maior rendimento, rápido crescimento na fase de viveiro e após o transplante no campo.

A propagação vegetativa mais utilizada para as oliveiras é a estaquia, mantendo, assim, características importantes como uniformidade, porte reduzido e precocidade da produção dos descendentes, além de economia comparados a outros métodos (Oliveira et al., 2008; Vieira Neto et al., 2008).

Pio et al. (2005) demonstraram que a utilização do ácido indolbutírico (AIB) apresenta influência somente nas características pertinentes ao sistema radicular. Apresentado na concentração de 3000 mg L⁻¹, mostra-se eficiente para os atributos número de raízes e comprimento das raízes, fato esse evidenciado por outros autores (Oliveira et al., 2009).

Salvo o estudo de Vieira et al. (2011), não há outros estudos relacionados a FMAs em culturas de oliveira no Brasil. Os poucos abordados para esta cultura estão concentrados em Portugal, Espanha e Itália. No entanto, a presença destes organismos na rizosfera de plantas está diretamente relacionada à manutenção da qualidade ambiental (Mehrotra, 1998), principalmente em ecossistemas que envolvem culturas perenes.

Avaliando a influência de micorrizas no crescimento de oliveira, Porras - Piedra et al. (2005) mostraram que os FMAs amenizaram o estresse do transplante para o campo, principalmente por aumentarem sua resistência às doenças, melhorarem a absorção de nutrientes e a taxa de fotossíntese, e, conseqüentemente, seu vigor. Da mesma forma, Santos-Antunes (2002), ao avaliar se a inoculação de plantas jovens de oliveira com FMAs exercia influência no seu crescimento, constatou que a mesma pode conduzir a maiores taxas de desenvolvimento da planta sob a hipótese de essas plantas suportarem estresses relacionados à falta de água ou mesmo ataques de agentes patogênicos.

No entanto, apesar de alguns resultados de sucesso no exterior com a utilização dos FMAs na produção de mudas, o papel de FMAs no enraizamento não tem sido confirmado. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inoculação de diferentes espécies de FMAs no enraizamento de microestacas de cultivares de oliveira, avaliando a formação e crescimento de raízes, em condições controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

As oliveiras utilizadas nesse trabalho pertencem ao Banco de Germoplasma da Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) – EPAMIG, em Maria da Fé, Sul de Minas Gerais, situada a 22° 18' de latitude Sul e 45° 23' de longitude Oeste, altitude média de 1.276 m e classificação climática de Köppen tipo Cwb. Foram coletadas as estacas semi-lenhosas de três cultivares de oliveira: Arbequina, Grappolo 541 (MGS GRAP541) e Maria da Fé (MGS MARIENSE), em julho de 2012.

Tratamentos e amostragens

Foram utilizados esporos de cinco espécies de FMAs: *Scutellospora heterogama*, *Glomus clarum*, *Gigaspora rosea*, *Acaulospora scrobiculata* e *Glomus etunicatum*, provenientes do Banco de Esporos da ESALQ/USP.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e quatro estacas por parcela, totalizando 72 unidades experimentais.

Foram utilizadas estacas semi-lenhosas com aproximadamente 12 cm de comprimento e dois pares de folhas na região apical.

Como tratamento testemunha, foi utilizada uma solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico (AIB), na concentração de 3000 mg L⁻¹, onde a base de 3 cm da estaca foi submersa por cinco segundos, conforme metodologia aplicada por Oliveira et al. (2009) e constantemente utilizada na produção de mudas, em Maria da Fé (MG).

Os esporos de fungos de cada espécie foram inseridos nos substratos antes da inserção das estacas em quantidade de 100 esporos por copo. As estacas foram colocadas para enraizar em copos plásticos de 200 mL, preenchidos com areia de textura média previamente lavada e autoclavada.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação dotada de nebulização intermitente automatizada, acionada das 7 às 19 horas em intervalos de 10 minutos por 10 segundos, na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Maria da

Fé. Foram avaliados, após 100 dias, os atributos relacionados ao enraizamento como número de raízes, número estacas calejadas e comprimento das raízes formadas.

Análise estatística

Os dados dos atributos foram transformados utilizando a metodologia de Box-cox, afim de encontrar a transformação para estabilizar ou reduzir a variabilidade dos dados, acrescentando uma constante de 0,5 a cada valor, uma vez que para valores nulos, a transformação de Box-cox fica restrita.

Os resultados transformados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando para tanto o *software* estatístico Sisvar[®] (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do enraizamento das estacas após os tratamentos de inoculação de FMAs e AIB como testemunha encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3 respectivamente para as cultivares de oliveira Arbequina, Grappolo 541 (MGS GRAP541) e Maria da Fé (MGS MARIENSE).

De acordo com a análise de variância, não houve diferença entre os tratamentos x cultivares para os atributos número de raiz por estacas, número de estacas calejadas e comprimento médio das raízes, como pode ser observado nas tabelas 1, 2 e 3.

Sem se considerar a inoculação com FMAs, a época do ano influencia diretamente o enraizamento das plantas. Silva et al. (2012) demonstraram que a época de abril é a mais favorável ao enraizamento, a qual foi instalada o experimento, uma vez que o estado fenológico da planta influencia diretamente no enraizamento.

Dessa forma, a baixa taxa de enraizamento observada nas diferentes cultivares pode ter sido reflexo da época não recomendada para condução do referido experimento, já que nem o tratamento com hormônio AIB, muito utilizado na produção de mudas, não diferiu daqueles relacionados à inoculação, com baixa formação de raízes.

Tabela 1 – Valores médios para comprimento de raiz (CR), número médio de raiz (NR) e número médio de estacas calejadas (NC) da cultivar Arbequina inoculada com diferentes espécies de fungos micorrízicos arbusculares ou tratada com ácido indolbutírico (AIB).

Tratamento	Atributo analisado		
	CR	NR	NC
AIB	0,00 a	0,00 a	0,31 a
<i>G. etunicatum</i>	1,13 a	0,62 a	0,50 a
<i>S. heterogama</i>	1,04 a	0,37 a	0,68 a
<i>G. rosea</i>	0,07 a	0,12 a	0,50 a
<i>G. clarum</i>	0,00 a	0,00 a	0,68 a
<i>A. scrobiculata</i>	0,25 a	0,18 a	0,62 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

Tabela 2 – Valores médios para comprimento de raiz (CR), número médio de raiz (NR) e número médio de estacas calejadas (NC) da cultivar Maria da Fé inoculada com diferentes espécies de fungos micorrízicos arbusculares ou tratada com ácido indolbutírico (AIB).

Tratamento	Atributo analisado		
	CR	NR	NC
AIB	1,91 a	0,62 a	1,00 a
<i>G. etunicatum</i>	0,02 a	0,06 a	1,00 a
<i>S. heterogama</i>	0,00 a	0,00 a	1,00 a
<i>G. rosea</i>	0,95 a	0,43 a	1,00 a
<i>G. clarum</i>	0,74 a	1,25 a	0,93 a
<i>A. scrobiculata</i>	0,45 a	1,00 a	0,81 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

Tabela 3 – Valores médios para comprimento de raiz (CR), número médio de raiz (NR) e número médio de estacas calejadas (NC) da cultivar Grappolo 457 inoculada com diferentes espécies de fungos micorrízicos arbusculares ou tratada com ácido indolbutírico (AIB).

Tratamento	Atributo analisado		
	CR	NR	NC
AIB	3,06 a	1,43 a	0,75 a
<i>G. etunicatum</i>	0,00 a	0,00 a	0,37 a
<i>S. heterogama</i>	0,19 a	0,12 a	0,68 a
<i>G. rosea</i>	0,00 a	0,00 a	0,56 a
<i>G. clarum</i>	1,38 a	0,87 a	0,75 a
<i>A. scrobiculata</i>	0,43 a	0,43 a	0,62 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

A formação de calos está diretamente ligada com o enraizamento das estacas, agindo como precursor do enraizamento, uma vez que para haver o enraizamento é necessário que se haja uma diferenciação celular do tecido vegetal (Silva et al. 2012). No presente experimento, da mesma forma como observada para formação de raízes, não houve efeito nem do AIB nem dos FMAs. Ainda não há comprovação científica do efeito do enraizamento de estacas por FMAs, conforme também observado por Souza et al. (1995), em estacas de laranjeiras. Dessa forma, Oliveira et al. (2009) apresentam que a utilização do AIB continua sendo imprescindível para o efeito rizogênico das estacas de oliveira no Sul de Minas Gerais.

CONCLUSÕES

O efeito da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares no enraizamento das estacas de oliveira foi semelhante ao do ácido indolbutírico, com baixa taxa de formação de raízes e calejamento das cultivares, na época de condução do experimento (julho a outubro).

Novos estudos são indicados para o enraizamento de estacas de oliveira utilizando a inoculação de fungos micorrízicos arbusculares, principalmente em diferentes épocas e estágios fenológicos das plantas.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor, à Fazenda Experimental de Maria da Fé – EPAMIG pelo fornecimento da infraestrutura ao experimento, e à ESALQ/USP pelos inóculos de fungos micorrízicos arbusculares

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, 6:36-41, 2008.
- FONSECA, J. A. & MEURER, E. J. Inibição da absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 21:47-50, 1997.
- MEHROTRA, V. S. Arbuscular mycorrhizal associations of plants colonizing coal mine spoil in India. Journal of Agricultural Science, 130:125-133, 1998.
- OLIVEIRA, A.F. de; NETO, J.V.; ALVARENGA, A.A.; MESQUITA, H.A. de & GONÇALVES, E.D. Propagação da oliveira por enraizamento de estacas semilenhosas. Boletim Técnico n. 90, Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 48p.



OLIVEIRA, A.F.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A.; VIEIRA NETO, J.; PIO, R. & OLIVEIRA, D.L. Estaquia de oliveira em diferentes épocas, substratos e doses de AIB diluído em NaOH e álcool. *Ciência e Agrotecnologia*, 33:79-85, 2009.

PIO, R.; BASTOS, D.C.; BERTI, A.J.; SCARPARE FILHO, J.A.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; ENTELMANN, F.A.; ALVES, A.S.R. & BETTIOL NETO, J.E. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.) utilizando ácido indolbutírico. *Ciência e Agrotecnologia*, 29:562-567, 2005.

PORRAS PIEDRA, A.; SORIANO MARTÍN, M.L.; PORRAS SORIANO, A. & FERNÁNDEZ IZQUIERDO, G. Influence of arbuscular mycorrhizas on the growth rate of mistpropagated olive plantlets. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3:98-105, 2005.

SANTOS-ANTUNES, A. F. As micorrizas e o crescimento das plantas: o caso da oliveira. *Estação Nacional de Melhoramento de Plantas - Departamento de Olivicultura. Melhoramento, Elvas*, 38:223-230, 2002.

SILVA, L. F. O.; OLIVEIRA, A. D. F.; PIO, R.; ZAMBON, C. R. & OLIVEIRA, D. Enraizamento de estacas semilenhosas de cultivares de oliveira. *Bragantia*, 71:488-492, 2012.

SOUZA, P. V. D.; MORALES, C. F. G.; KOLLER, O. C.; BARRADAS, C. M. F. & SILVEIRA, D. F. Influência de substratos e fungos micorrízicos no enraizamento de estacas de laranjeiras (*Citrus sinensis* Osb. cv. Valência). *Pesquisa agropecuária gaúcha*, 1:37-40, 1995.

VIEIRA NETO, J.; OLIVEIRA, A.F.; OLIVEIRA, N.C.; DUARTE, H.S.S. & GONCALVES, E.D. Aspectos técnicos da cultura da oliveira. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2008. 56p.

VIEIRA, V.C.S.; MELLONI, R. & VIEIRA NETO, J. Avaliação da interação micorrízica em cultivares de oliveira (*Olea europea* L.). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:1885-1892, 2011.