

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DOS MARMELEIROS ‘JAPONÊS’ E ‘PORTUGAL’ EM DIFERENTES SUBSTRATOS E CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

Nilton Nagib Jorge Chalfun¹
Rafael Pio²
Alaor Rossi Cunha Júnior¹
Cícero Hyuji Hiroto¹
Enilson Abrahão³
Ângelo Albérico Alvarenga³
Edvan Alves Chagas⁴

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de enraizamento de estacas de marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Portugal’ em diferentes tipos de substratos e concentrações de ácido indolbutírico (AIB). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com um fatorial 2 x 4 x 3 com 3 repetições e 12 estacas por parcela. As estacas foram coletadas em agosto de 2000, e preparadas com um comprimento de 23 cm e diâmetro variando de 7 a 12 mm. Após a coleta, foram estratificadas em areia durante 42 dias e, em seguida, antes do plantio, tratadas com AIB, nas concentrações de 0, 1.000, 2.000 e 3.000 mg.L⁻¹, durante cinco segundos. O plantio das estacas foi feito em sacos plásticos pretos preenchidos com os substratos terra, areia + vermiculita (1:1 v/v), e areia. As estacas foram colocadas em casa de sombreamento (50%) por um período de 75 dias. Foram avaliados as porcentagens de enraizamento e calejamento, o número médio de raízes, o comprimento médio de raiz e a massa seca de raízes. As estacas do marmeleiro ‘Portugal’ apresentaram maior porcentagem de enraizamento, principalmente na concentração de 1000 mg.L⁻¹ de AIB. A terra demonstrou ser o melhor substrato.

Pavras-chave: *Chaenomelis sinensis* L., *Cydonia oblonga* L., AIB.

ABSTRACT

ROOTING OF CUTTING ‘JAPONÊS’ AND ‘PORTUGAL’ QUINCE TREES IN DIFFERENTS SUBSTRATES AND INDOLBUTYRIC ACID CONCENTRATION

The aim of this work was to evaluate the potential for rooting of cuttings of quince trees cultivars ‘Japonês’ and ‘Portugal’ in different types of substrates and indolbutyric acid concentrations (IBA). The experiment was arranged in a complete randomized design with a 2 x 4 x 3 factorial with three replications. The cuttings were 23 cm long and 7 a 12 mm in diameter and stratified in washed sand during forty-two days. Just before planting, the cuttings were treated with 0, 1000, 2000 and 3000 mg.L⁻¹ of IBA for five seconds and were then planted in black polyethylene nursery bags filled with substrates as following: soil, sand + vermiculite (1:1 v/v) and sand. The cuttings were placed in a shading house (50%) for seventy-five days. Rooting and callus percentage, root number, root length and root dry matter were evaluated. ‘Portugal’ quince gave the best rooting results, mainly with 1000 mg.L⁻¹ of IBA, and soil was the best substrate.

Keywords: *Chaenomelis sinensis* L., *Cydonia oblonga* L., IBA.

¹ Universidade Federal de Lavras – UFLA. C.P. 37, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: nchalfun@ufla.br

² UNIOESTE. Rua Pernambuco, nº 1777, C. P. 1008, 85960-000, Centro, Marechal Cândido Rondon-PR. Autor para correspondência: rafaelpio@hotmail.com

³ EPAMIG-CTSM. C.P. 176, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: angelo@epamig.ufla.br enilson@epamig.ufla.br

⁴ Centro APTA Frutas - IAC. Av. Luiz Pereira dos Santos, 1500, 13214-820, Corrupira, Jundiá-SP. E-mail: echagas@iac.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O marmeleiro, pertencente à família Rosaceae, como a maçã, a pêra e a nêspera, é uma frutífera tipicamente de clima temperado, que produz frutos tipo pomo, muito aromáticos, apreciados em países europeus e andinos, principalmente para a confecção de doces (Andrada, 2001).

Foi uma das primeiras frutíferas introduzidas no Brasil por Martim Afonso de Souza, em 1532, diretamente do Reino, dos Açores e da Madeira. Daí em diante, a marmelocultura exerceu importante papel no desenvolvimento socioeconômico de microrregiões do Estado de São Paulo e Minas Gerais. A marmelada foi considerada o primeiro e mais nobre produto de exportação paulista, antecessora do café e também responsável pelo desenvolvimento de municípios do sul de Minas Gerais na década de 30, principalmente Delfim Moreira, Cristina, Maria da Fé, Virgínia e Marmelópolis, destacando-se por ser a principal região produtora do país e possuir dezenas de indústrias processadoras de marmelo. Embora ainda seja o maior produtor de marmelos do país, Minas Gerais apresenta sérias limitações ao cultivo, destacando-se a falta de incentivo, problemas fitossanitários e desinteresse do mercado consumidor. Atualmente, pode-se dizer que a cultura do marmeleiro se encontra em fase de transição, com uma forte tendência a sair do ponto de estagnação, com a implantação de novos e mais produtivos marmeleirais, ampliação de cultivos e recuperação de pomares (Campo Dall’Orto *et al.*, 1985; Campo Dall’Orto *et al.*, 1987; Abrahão *et al.*, 1996; Pio *et al.*, 2005).

O cultivar de marmelo mais plantado ainda é o ‘Portugal’ (*Cydonia oblonga* L.). A sua propagação é assexuada, através da estaquia. As estacas utilizadas são de 30-40 cm de comprimento, retiradas durante a poda hiberna realizada entre junho e agosto. Entretanto, apresentam baixo potencial de enraizamento (Abrahão *et al.*, 1996). Segundo esses autores, o marmeleiro ‘Japonês’ seria uma alternativa viável, pois seus frutos possuem elevado número de sementes e alto poder germinativo, podendo ser utilizado como porta-enxerto tanto do próprio cultivar quanto de outros marmeleiros. Porém, porta-enxertos proveniente de sementes resulta em plantas com características desuniformes e não dotadas de características importantes, o que não ocorre com a propagação por estacas (Maynard & Bassuk, 1988).

A dificuldade de enraizamento das estacas envolve a participação tanto de fatores relacionados à própria

planta como também ao ambiente, constituindo-se um sério entrave à sua propagação. Torna-se importante, por isso, a busca de técnicas auxiliares, como o uso de fitorreguladores, para proporcionar melhor enraizamento (Fachinello *et al.*, 1995).

O grupo de fitorreguladores usado com maior frequência é o das auxinas, essenciais no processo de enraizamento por estimularem a síntese de etileno e favorecerem a emissão de raízes (Hinojosa, 2000). Entre as principais funções biológicas, das auxinas pode-se citar o crescimento de órgãos, especialmente as raízes (Hartmann *et al.*, 2002). O uso de fitorreguladores tem por finalidade aumentar a porcentagem de estacas enraizadas, acelerar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento. Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de fitorreguladores, como o ácido indolbutírico (AIB) (Fachinello *et al.*, 1995).

Quanto ao ambiente, o substrato é um fator importante que afeta o enraizamento especialmente de algumas espécies. Um substrato ideal é aquele que retém teor de água suficiente para evitar a dessecação da base da estaca e, uma vez saturado, tem espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento de doenças (Couvillon, 1998).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de enraizamento de estacas dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Portugal’ em diferentes tipos de substratos e concentrações de AIB.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido nas dependências do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Foram retiradas estacas lenhosas de plantas matrizes dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Portugal’ no mês de agosto, na poda hiberna da cultura, sendo estas padronizadas com 23 cm de comprimento, diâmetro variando de 7 a 12 mm, estratificadas em areia umedecida por 42 dias e, em seguida, antes do plantio, tratadas com AIB nas concentrações de 0, 1000, 2000 e 3000 mg.L⁻¹, durante cinco segundos.

O plantio das estacas foi feito em sacos de polietileno preto preenchidos com diferentes substratos: terra, areia, e areia + vermiculita (1:1 v/v).

As estacas foram colocadas em casa de sombreamento (50% de luminosidade) por 75 dias, sendo efetuadas irrigações manuais diárias.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com um fatorial de 2 x 4 x 3, com 3 repetições e 12 estacas por parcela. As características analisadas foram porcentagem de estacas enraizadas, calejadas, número médio de raízes por estaca, comprimento médio da raiz e massa seca média das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias ao teste Scott-Knott e as concentrações de AIB à regressão, a 5% de probabilidade (Gomes, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise estatística, verificou-se que houve diferença significativa entre os cultivares de marmelo e os substratos testados para as variáveis analisadas, a exceção da porcentagem de estacas enraizadas entre os cultivares e o número médio de raízes entre os substratos. Para o AIB, houve apenas diferença entre as concentrações utilizadas para o marmeleiro 'Portugal' nas variáveis porcentagem de estacas enraizadas, número médio de raízes e massa seca média de raízes.

O marmeleiro 'Japonês' apresentou maior porcentagem de estacas calejadas, em detrimento das demais variáveis, verificando-se que o 'Portugal' apresentou mais que o dobro de raízes por estaca e comprimento médio da raiz quase 10 cm maior que o do 'Japonês' (Tabela 1). Esses resultados concordam com a literatura, que relata superioridade na propagação por estaquia do marmeleiro 'Portugal' comparado ao Japonês (Pio et al., 2004c).

De forma geral, os marmeleiros do gênero *Cydonia* apresentam maior facilidade de enraizamento de suas estacas, em comparação aos do gênero *Chaenomelis* (Pio et al., 2004a). A potencialidade de uma estaca em formar raízes é variável com a espécie e o cultivar, podendo ser feita uma classificação entre espécies ou cultivares de grande, média ou pouca capacidade de enraizamento, ainda que enraizamento seja resultante da interação de diversos fatores e não apenas do potencial genético (Fachinello et al., 1995).

Quanto aos substratos utilizados nesse trabalho, houve superioridade do sistema radicular formado na base das estacas quando se utilizou a terra como substrato, a exceção da massa seca média das raízes, onde não se constatou diferença significativa entre a terra e a areia (Tabela 2).

Tabela 1 - Porcentagem de estacas calejadas (PEC), número médio de raízes por estaca (NMRE), comprimento médio da raiz (CMR) e massa seca média das raízes (MSMR) de estacas dos marmeleiros 'Portugal' e 'Japonês'.

Cultivares	Variáveis analisadas*			
	PEC aa(%)	NMRE	CMR (cm)	MSMR (mg)
'Portugal'	17,82 b	5,01 a	12,27 a	237,0 a
'Japonês'	22,69 a	2,12 b	2,51 b	41,0 b
cv (%)	49,45	71,53	51,99	75,41

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Scott-Knott.

Tabela 2 - Porcentagem de estacas enraizadas (PEE), calejadas (PEC), comprimento médio da raiz (CMMR) e massa seca média das raízes (MSMR) de estacas de marmeleiros influenciadas por diferentes substratos.

Substratos	Variáveis analisadas*			
	PEE (%)	PEC (%)	CMR (cm)	MSMR (mg)
Terra	27,08 a	28,13 a	10,85 a	215,9 a
Areia	15,97 b	16,32 b	6,86 b	114,8 a
Areia + Vermiculita	15,63 b	16,32 b	4,47 c	86,5 b
cv (%)	72,76	49,45	51,99	75,41

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Scott-Knott.

Quanto à utilização do AIB, melhores resultados para a porcentagem de enraizamento e número médio de raízes por estaca foram obtidos com a utilização de 1000 mg.L⁻¹ de AIB (44,80% e 4,27 raízes, respectivamente) (Figuras 1 e 2). Já para a massa seca média das raízes, a concentração de 2000 mg.L⁻¹ de AIB promoveu melhores resultados (208,7 mg), apesar de ter ocorrido média de 187,7 mg com a utilização de 1000 mg.L⁻¹ de AIB, proporcionando incremento apenas de 21 mg (Figura 3). Pio *et al.* (2004b) constataram 45,36% de estacas enraizadas do marmeleiro ‘Portugal’ com a concentração de 2.000 mg.L⁻¹ de AIB, porém sem efetuar a estratificação das estacas. Assim, notam-se os ganhos proporcionados pela estratificação das estacas no leito de areia, maximizando o efeito do AIB.

O AIA-oxidase é um sistema enzimático que ocorre em várias plantas, catalisando a degradação do AIA (auxina de ocorrência natural nas plantas, responsável pela emissão natural de raízes nas estacas), formando novos compostos e inativando a iniciação radicular, que seria promovida pela auxina (Wareing & Phillips, 1981). A inibição do AIA-oxidase, provocada pela presença de certos compostos fenólicos, como o ácido clorogênico e caféico, favorece o enraizamento de estacas (Biasi, 1996). O estiolamento das estacas provoca alterações no conteúdo de compostos fenólicos, que desempenham um importante papel no metabolismo das auxinas, atuando como co-fatores de auxinas e inibindo a AIA-oxidase (Maynard & Bassuk, 1988). A estratificação promove a iniciação de primórdios radiculares na base da estaca e impede o desenvolvimento precoce das brotações, as quais teriam efeito prejudicial, exaurindo suas reservas e provocando desidratação pela transpiração das brotações (Hartmann *et al.*, 2002).

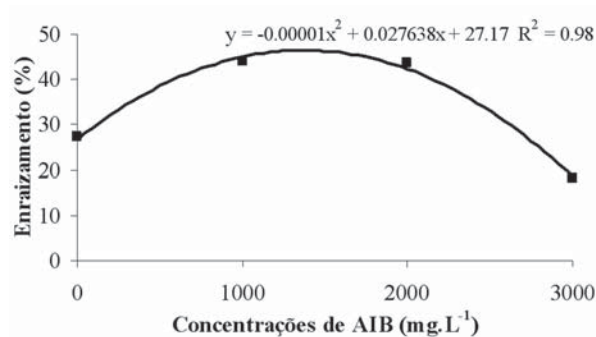


Figura 1 - Diferentes concentrações de AIB no enraizamento de estacas do marmeleiro ‘Portugal’.

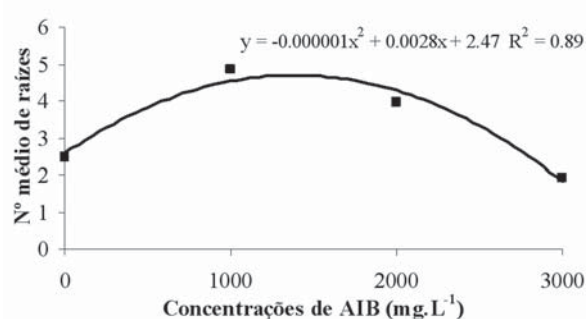


Figura 2 - Diferentes concentrações de AIB afetando o número médio de raízes em estacas do marmeleiro ‘Portugal’.

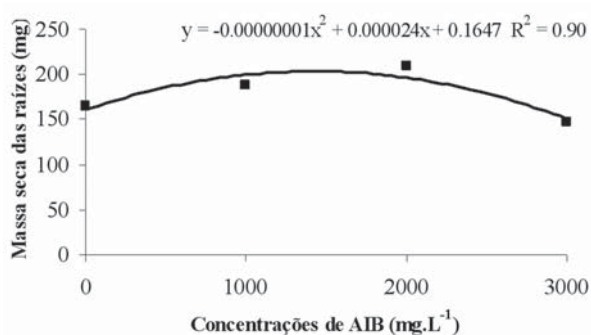


Figura 3 - Diferentes concentrações de AIB afetando a massa seca média de raízes de estacas do marmeleiro ‘Portugal’.

CONCLUSÕES

O marmeleiro ‘Portugal’ possui maior potencial de propagação por estaquia, em comparação ao marmeleiro ‘Japonês’; a terra propicia maiores condições de enraizamento às estacas; e a concentração de 1000 mg.L⁻¹ de AIB proporciona melhorias no enraizamento das estacas do marmeleiro ‘Portugal’.

REFERÊNCIAS

- Abrahão E, Souza M de & Alvarenga AA (1996) A cultura do marmeleiro em Minas Gerais. Belo Horizonte, EPAMIG. 23p. (EPAMIG - Boletim Técnico 47).
- Andrada CA (2001) Variedades y formas del membrillo. In: Andrada CA El membrillo y su dulce. Buenos Aires, Editorial La Colmena. cap.3, p.19-32.
- Biasi LA (1996) Emprego do estiolamento na propagação de plantas. *Ciência Rural* 26:309-15.
- Campo Dall’Orto FA, Ojima M, Barbosa W, Martins FP & Rigitano O (1987) Comportamento do marmeleiro ‘Mendoza Inta-37’. *Bragantia*, 46:1-8.
- Campo Dall’Orto FA, Ojima M, Barbosa W, Rigitano O, Sabino JC & Veiga AA (1985) Frutificação do marmeleiro ‘Provence’ *Bragantia*, 44:509-514.

- Couvillon GA (1998) Rooting responses to different treatments. *Acta Horticulturae*, 227:187-196.
- Fachinello JC, Hoffmann A, Nachtigal JC, Kersten E & Fortes GRL (1995) Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas, UFPel. 178p.
- Ferreira DF (2000) Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: 45º Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, São Carlos, Anais, UFSCar. p.255-258.
- Gomes FP (2000) Curso de estatística experimental. Piracicaba, USP/ESALQ. 477p.
- Hartmann HT, Kester DE, Davies Junior FT & Geneve RL (2002) Plant propagation: principles and practices. New Jersey, Prentice Hall. 880p.
- Hinojosa GF (2000) Auxinas. In: Cid LPB. Introdução aos hormônios vegetais. Brasília, EMBRAPA. p.15-54.
- Maynard BK & Bassuk NL (1988) Etiolation and banding effect on adventitious root formation. In: Davis TD, Haissig BE & Sankhla N. Adventitious root formation in cuttings. Portland, Discorides Press. p.29-46.
- Pio R, Araújo JPC, Scarpere Filho JA, Mourão Filho FAA, Alvarenga AA & Abrahão E (2004a) Potencial de propagação de cultivares de marmeleiro por estaquia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26:287-289.
- Pio R, Campo Dall'Orto FA, Alvarenga AA, Abrahão E, Bueno SCS & Maia ML (2005) A Cultura do Marmeleiro. Piracicaba, ESALQ/USP. 53p. (Série Produtor Rural 29).
- Pio R, Ramos JD, Chalfun NNJ, Gontijo TCA, Carrijo EP, Tomasetto F, Visioli EL & Bettioli Neto JE (2004b) Enraizamento de estacas lenhosas dos marmeleiros 'Portugal' e 'Japonês' tratadas com ácido indolbutírico. *Revista Ceres*, 51:777-786.
- Pio R, Ramos JD, Chalfun NNJ, Gontijo TCA, Carrijo EP, Visioli EL & Tomasetto F (2004c) Enraizamento de estacas lenhosas de marmeleiros 'Portugal' e 'Japonês' estratificadas em areia e tratadas com AIB. *Revista Brasileira de Agrociência*, 10:367-370.
- Wareing FP & Phillips IDJ (1981) Growth and differentiation in plants. Oxford, Pergamen Press. 343p.