

Influência do ácido naftaleno acético e dois tipos de substrato no enraizamento de estacas de jasmim-amarelo¹

Influence of naphthaleneacetic acid and two substrates in rooting of cuttings of yellow-jasmine

Michelle Melissa Althaus², Luciana Leal³, Fernanda Silveira⁴, Katia Christina Zuffellato-Ribas⁵
e Luciana Lopes Fortes Ribas⁵

Resumo - O jasmim-amarelo (*Jasminum mesnyi* Hance – Oleaceae) é um arbusto de grande potencial ornamental, utilizado no paisagismo como cerca viva, sebes ou renques. Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações 0 e 5000 mg kg⁻¹, e os substratos vermiculita e Plantmax HA[®] no enraizamento de estacas caulinares de *J. mesnyi*. Em outubro de 2003, foram coletadas estacas herbáceas oriundas de brotações do ano anterior, de dez plantas matrizes. As estacas herbáceas possuíam aproximadamente 5,0 cm de comprimento e 0,24 cm de diâmetro, com duas folhas na porção apical. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, quatro repetições e dez estacas por parcela, sendo mantido em casa-de-vegetação climatizada (24 ± 2 °C e 90% UR). Após 40 dias foram avaliadas: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes formadas por estaca, comprimento das cinco maiores raízes formadas por estaca, porcentagem de estacas vivas não enraizadas, porcentagem de estacas mortas, porcentagem de estacas com folhas iniciais e porcentagem de estacas com brotações. A maior porcentagem de plantas enraizadas foi obtida no substrato vermiculita (100 e 97,5%), independente da utilização de ANA. Para enraizamento de estacas de jasmim-amarelo não é necessária a utilização do fitorregulador ANA.

Termos para indexação: *Jasminum mesnyi*, auxina, espécie ornamental, produção de mudas

Abstract - The yellow-jasmine (*Jasminum mesnyi* Hance – Oleaceae) is a ornamental shrub used in landscape gardening. This paper aims to analyze the influence of naphthalene acetic acid (NAA) with concentrations varying from 0 to 5,000 mg kg⁻¹, as well as, the vermiculite and Plantmax HA[®] substrates in the rooting of stem cuttings of *J. mesnyi*. In october 2003, herbaceous cuttings were collected from the branches of ten matrices, germinated one year before. The herbaceous cuttings were set up in a shape of 5.0 cm long by 0.24 cm of diameter, containing two leaves on the apex. The experiment was conducted in a randomly delineation with 4 treatments, 4 repetitions with 10 cuttings for each plot, being maintained inside a greenhouse climatically controled (24 ± 2 °C e 90% HR). After 40 days the analyses were made for the rooting percentage, the number of roots per cuttings, length of the five longer roots formed per cuttings, percentage of unrooted living cuttings, percentage of dead cuttings, percentage of the initial leaves per cutting, and percentage of cutting with sprout. The best rooting result was accomplished by the vermiculite substrate (100 and 97,5%) with no influence of NAA. For the rooting of yellow-jasmine's is not necessary the use of NAA.

Index terms: *Jasminum mesnyi*, auxin, ornamental specie, vegetative propagation

¹ Recebido para publicação em 05/10/2005; aprovado em 12/05/2007

² Eng. Florestal, Mestre em Agronomia pela UFPR, Rua XV de Novembro, 1299, CEP: 80.060-000, Centro, Curitiba, PR, michellealthaus@hotmail.com

³ Eng. Florestal, Mestre em Engenharia Florestal pela UFPR, Curitiba, PR, luciana_paisagem@yahoo.com.br

⁴ Eng. Florestal pela UFPR, Curitiba, PR

⁵ Bióloga, D.Sc.; Profa. do Dep. Botânica/UFPR, Caixa Postal 19031, Curitiba, PR, kazu@ufpr.br

Introdução

A espécie *Jasminum mesnyi* Hance, pertencente à família Oleaceae, é um arbusto de textura semi-herbácea, escandente, originário da China, com muitos ramos longos de dois a três metros de comprimento, de folhagem e florescimento decorativos. Possui folhas densas, brilhantes, com três folíolos lisos e verde-escuros, contando ainda com a formação variegada de folhas de cor verde e amarelada. As flores são solitárias, amarelas, dispostas ao longo dos ramos, dobradas ou semidobradas, formadas principalmente entre a primavera e o outono. É cultivada a pleno sol, de preferência em locais altos para permitir a formação pendente da ramagem, não sendo, portanto, conduzida como trepadeira. Seu florescimento é mais intenso na porção austral do país. Multiplica-se facilmente por estacas cortadas após o florescimento (LORENZI; SOUZA, 1999).

Espécies do gênero *Jasminum* se propagam de forma relativamente fácil por meio de estacas. *Jasminum officinale* e *J. nudiflorum* são as melhores para serem propagadas por estacas de galhos adultos. Nestas, deve-se eliminar parte das folhas a fim de diminuir o risco de infestação por fungos do gênero *Botrytis* e aplicar fitorregulador para acelerar o processo, que normalmente leva quatro semanas. As estacas enraizadas, a princípio, possuem forte desenvolvimento apical e em locais de clima frio devem ficar protegidas (TOOGOOD, 2000).

Em estudo realizado com a espécie *Jasminum nudiflorum*, espécie afim de *J. mesnyi*, aplicando-se o fitorregulador “Biokor” (ANA), sintetizado pelo Dr. Kastori e seus associados na Iugoslávia, nas concentrações 0,1; 0,3 e 0,6%, foi obtida maior porcentagem de enraizamento na concentração de 0,3% (STILINOVIC; GRBIC, 1989).

Na horticultura, o efeito das auxinas na formação de raízes adventícias tem sido muito útil para a propagação vegetativa de plantas por estaquia (TAIZ; ZEIGER, 2004). O AIB (ácido indolbutírico) e o ANA (acético naftalenoacético) têm se revelado como os fitorreguladores mais eficientes na indução de primórdios radiculares visando o enraizamento (CAMARGO; VIEIRA, 2001).

Pode-se verificar uma tendência na utilização desses reguladores vegetais para o enraizamento de estacas quando há necessidade de acelerar a propagação vegetativa, ou no caso de espécies que apresentam difícil enraizamento. A propagação de plantas perenes de espécies frutíferas, florestais e ornamentais de alto valor, pode ser, muitas vezes, facilitada com a aplicação de reguladores vegetais eficientes no enraizamento (CAMARGO; VIEIRA, 2001).

Jasminum mesnyi é uma espécie de grande potencial ornamental, é muito utilizada no paisagismo como cerca viva, sebes ou renques, mesmo sendo considerada popularmente uma espécie que se propaga facilmente por estaquia caular, são poucas as informações técnicas a respeito de seu cultivo e forma de propagação, as quais se forem devidamente estudadas poderão facilitar a produção da espécie em larga escala.

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações 0 e 5000 mg kg⁻¹, e dos substratos vermiculita e Plantmax HA[®] no enraizamento de estacas caulinares de *Jasminum mesnyi*.

Material e Métodos

Estacas caulinares de *Jasminum mesnyi* Hance (Oleaceae) foram coletadas, a partir de brotações formadas no ano anterior, de dez plantas matrizes podadas anualmente, nos jardins do Campus III da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR, em outubro de 2003. O material foi coletado na data da instalação do experimento, sendo mantido hidratado, em recipientes com água, até o preparo das estacas.

As estacas herbáceas foram confeccionadas com aproximadamente 5,0 cm de comprimento e 0,24 cm de diâmetro, com duas folhas na porção apical, base cortada em bisel e ápice em corte reto. Estas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio 0,5%, por 10 minutos. Em seguida as estacas foram submetidas aos tratamentos (T) com 0 e 5000 mg kg⁻¹ de ácido naftaleno acético (ANA), veiculado em talco e foram acondicionadas individualmente em tubetes de polipropileno de 53 cm³, os quais foram preenchidos com dois substratos, perfazendo um total de quatro tratamentos : T1: vermiculita + 0 mg kg⁻¹ ANA; T2: vermiculita + 5000 mg kg⁻¹ ANA; T3: Plantmax HA[®] + 0 mg kg⁻¹ ANA; T4: Plantmax HA[®] + 5000 mg kg⁻¹ ANA. Os tratamentos foram aplicados na base das estacas por aproximadamente 10 segundos, sendo as mesmas plantadas, em seguida, em tubetes. Nos tratamentos T1 e T3 foi aplicado somente o talco inerte. O ANA utilizado foi Raizon 05[®] do Laboratório Okochi Ltda, e o talco inerte do Laboratório Bond, Carneiro & Cia. Ltda.

Foram utilizados os substratos Plantmax HA[®] e vermiculita de granulometria média da Eucatex Mineral Ltda. Conforme informações do fabricante, o substrato Plantmax HA[®] é composto por casca de pinus, turfa, vermiculita expandida e carvão moído, em proporções não divulgadas;

possui pH entre 5,5 - 6,2; capacidade de retenção de água de 150% e condutividade de 1 - 1,5 $\mu\text{S cm}^{-1}$, enquanto a vermiculita é composta por óxido de silício (SiO_2), óxido de alumínio (Al_2O_3), óxido férrico (Fe_2O_3), óxido de magnésio (MgO), óxido de potássio (K_2O), óxido de titânio (TiO), óxido de cálcio (CaO) e água, em proporções também não divulgadas; possui pH entre 7,0 - 8,0; capacidade de retenção de água de 312% e condutividade de 0,1 $\mu\text{S cm}^{-1}$. O experimento foi constituído em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, quatro repetições, contendo dez estacas por parcela, num total de 160 estacas.

Após 40 dias, em casa-de-vegetação climatizada ($24 \pm 2^\circ\text{C}$ e 90% UR, com irrigação intermitente de 15 minutos a cada 30 minutos), foram avaliadas: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes formadas por estaca, comprimento das cinco maiores raízes formadas por estaca, porcentagem de estacas vivas não enraizadas, porcentagem de estacas mortas, porcentagem de estacas com folhas iniciais e porcentagem de estacas com brotações.

Os resultados foram submetidos à análise estatística. A homogeneidade das variâncias dos tratamentos foi analisada pelo teste de Bartlett. Todas as variáveis apresentaram suas variâncias homogêneas. As médias foram testadas pelo Teste F e, resultando em diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na avaliação da porcentagem das estacas enraizadas de *Jasminum mesnyi* foi possível verificar que não houve diferença significativa ao nível de 5% de significância entre a utilização de 0 e 5000 mg kg^{-1} de ANA, no substrato vermiculita, nem na variável número de raízes por estaca (Tabela 1).

Leonel e Rodrigues (1993), em estudo a respeito de enraizamento de estacas de porta-enxertos de videira “Riparia do Traviú” (*Riparia x rupestris cordifolia* 106-8), utilizando doses de ANA (3500 e 1500 mg kg^{-1}), obtiveram 72,20% de enraizamento para ambas as doses, contra 61,10% da testemunha. Para corroborar estes resultados também Poliszuk et al. (1999), avaliaram os efeitos de diferentes fitorreguladores (6000 ppm ANA, 8000 ppm IBA e 4000 ppm ANA+IBA) no enraizamento de *Bucida buceras* L. e encontraram 62,5% de estacas enraizadas para o tratamento de ANA+IBA, seguidos de 41,67% para IBA e 21,17% para ANA, enquanto a testemunha foi de 20,83%. Já Mahros (1999), testando o fitorregulador ANA, na concentração de 100 mg kg^{-1} , no enraizamento de estacas de *Jasminum sambac* Ait, verificou inibição do enraizamento com a aplicação deste fitorregulador.

Para a variável comprimento das cinco maiores raízes formadas por estaca, o tratamento T2 (8,3 cm) diferiu estatisticamente de T1 (6,1 cm), indicando que a adição do ANA teve efeito positivo nesta característica, quando o substrato utilizado foi a vermiculita. Para as demais variáveis avaliadas, a adição desta auxina, não apresentou efeito. Um dos objetivos de tratar as estacas com fitorreguladores (auxinas) é acelerar o desenvolvimento destas e aumentar o número e a qualidade das raízes formadas nas estacas (BORGES, 1978).

Em experimento com a planta ornamental *Rhododendron x simsii* Planch (azaléia) foram testadas as concentrações 0, 2500 e 5000 mg L^{-1} de ANA em solução aquosa, porém a aplicação do fitorregulador não aumentou significativamente as porcentagens de sobrevivência, brotação e enraizamento das estacas semilenhosas (CARVALHO et al., 2002). Quando comparados os substratos vermiculita (T1 e T2) e Plantmax HA® (T3 e T4), a vermiculita proporcionou melhores resultados (T1 e T2), para quase todas as variáveis analisadas, com exceção da variável porcentagem de brotações por estaca.

Tabela 1 - Resultados da comparação das médias, para as variáveis analisadas da espécie *Jasminum mesnyi* entre tratamentos

TRAT	EE (%)	NRE	CRE (cm)	EV (%)	EM (%)	PFI (%)	BROT (%)
T1	100,0 a	17,8 a	6,1 b	0,0 a	0,0 a	100,0 a	100,0 a
T2	97,5 a	18,9 a	8,3 a	0,0 a	2,5 a	100,0 a	85,0 ab
T3	47,5 b	2,6 b	1,1 c	45,0 c	7,5 ab	37,5 b	87,5 ab
T4	55,0 b	4,4 b	1,4 c	27,5 b	17,5 b	45,0 b	80,0 b

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey. TRAT = tratamentos; T1: vermiculita + 0 mg kg^{-1} ANA; T2: vermiculita + 5000 mg kg^{-1} ANA; T3: Plantmax HA® + 0 mg kg^{-1} ANA; T4: Plantmax HA® + 5000 mg kg^{-1} ANA. EE = estacas enraizadas; NRE = número de raízes por estaca; CRE = comprimento das 5 maiores raízes formadas por estaca; EV = estacas vivas não enraizadas; EM = estacas mortas; PFI = presença das folhas iniciais por estaca; BROT = brotações por estaca.

Em estudo de enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro cv. Okinawa, coletadas de plantas jovens, os melhores resultados foram obtidos com a utilização de vermiculita de granulometria fina ou média (87,6% e 80,6%, respectivamente), resultados atribuídos ao melhor equilíbrio na relação água/ar apresentado pela vermiculita (NACHTIGAL; PEREIRA, 2000). O substrato apropriado para sustentação das estacas durante o período de enraizamento deve proporcionar umidade e aeração em suas bases, características estas apresentadas pela vermiculita (COUTINHO, 1979). Enquanto Pio et al. (2005), testando diferentes substratos em estacas herbáceas de *Ficus carica* L. obtiveram maior porcentagem de enraizamento utilizando o substrato Plantmax HA® (76,67% de estacas enraizadas) e porcentagem inferior com o substrato vermiculita (16,76%).

Quanto à variável porcentagem de estacas mortas, observa-se que quando usada a concentração 5000 mg kg⁻¹ de ANA, ocorreu aumento na porcentagem de estacas mortas (2,5 e 17,5%, respectivamente nos tratamentos T2 e T4) (Tabela 1). Verifica-se também que as maiores porcentagens de estacas mortas foram registradas nos tratamentos com substrato Plantmax HA® (7,5 e 17,5%, respectivamente tratamentos T3 e T4). As características físico-químicas necessárias em um substrato ideal para o enraizamento são: boa aeração, elevada capacidade de retenção de água e, ao mesmo tempo, boa drenagem (HARTMANN et al., 1997). Dessa forma, essas características podem explicar em parte os resultados obtidos, uma vez que, o Plantmax HA® possui menor capacidade de retenção de água (150%) que a vermiculita (312%). Outra justificativa poderia ser a elevada concentração utilizada de ANA (5000 mg kg⁻¹), esta auxina é mais tóxica que o AIB (ácido indol butírico) e devendo portanto, ser usada em concentrações menores (ALVARENGA; CARVALHO, 1983).

Os resultados demonstram que as estacas mantiveram as folhas iniciais por um maior período, plantadas em vermiculita (Tabela 1). Segundo Alvarenga e Carvalho (1983), para um bom enraizamento, as estacas devem conter cerca de duas a três folhas, uma vez que estas tem como uma das suas funções a produção de hormônios e nutrientes. De acordo com Hartmann et al. (1997) o efeito das folhas pode ser explicado pela continuidade da realização da fotossíntese na estaca, fornecendo carboidratos, hormônios e outras substâncias necessárias para o estímulo e crescimento das raízes adventícias. A presença de folhas nas estacas influencia no enraizamento devido a importância das auxinas nesses processos, pois a auxina produzida nas folhas novas e nas gemas, move-se naturalmente para a parte inferior da planta, acumulando-se na

base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas. Nos tratamentos, T1 e T2, as estacas enraizaram com facilidade, mantiveram seus primeiros pares de folhas e apresentaram alta porcentagem de brotações.

Pereira et al. (2002), sugerem que uma provável explicação para isto seria que os materiais orgânicos, amplamente empregados na composição de substratos como fonte de nitrogênio e de outros elementos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas, têm efeito positivo na aeração, estrutura e capacidade de retenção de água. Neste estudo, entretanto, o substrato vermiculita, o qual apresentou os melhores resultados, mesmo não possuindo todas as características citadas acima, possui uma capacidade de retenção de água superior (312%) ao substrato Plantmax HA® (150%), assim proporcionando maiores valores tanto para a variável porcentagem de estacas enraizadas como para a variável porcentagem de brotações. O contrário aconteceu nos tratamentos com Plantmax HA® que apresentou altas porcentagens de brotações (87,5 e 80,0% respectivamente tratamentos T3 e T4) e baixas porcentagens de presença das folhas iniciais (37,5 e 45,0%) e baixas porcentagens de enraizamento (47,5 e 55,0%).

Nos tratamentos com Plantmax HA® observou-se 45,0 e 27,5% de estacas vivas, respectivamente, nos tratamentos T3 e T4, sugerindo que se as mesmas fossem mantidas por um maior período no leito de enraizamento, talvez houvesse um incremento na porcentagem de estacas enraizadas.

Conclusões

1. *Jasminum mesnyi* pode ser considerada uma espécie de fácil enraizamento;
2. Na fase inicial da produção de *Jasminum mesnyi* recomenda-se a utilização do substrato vermiculita de granulometria média;
3. A utilização de ácido naftalenoacético, na concentração de 5000 mg Kg⁻¹ ANA, no substrato vermiculita, proporciona maior comprimento das raízes.
4. Não é recomendada a utilização de ácido naftalenoacético para a indução radicial em estacas herbáceas de *Jasminum mesnyi*.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, v.9, n.101, p.47-55, 1983.

- BORGES, R. C. G. **Propagação vegetativa de plantas**. Viçosa: UFV, 1978. 14p.
- CAMARGO, P. R. D.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.
- CARVALHO, D. B.; SILVA, L. M.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Indução de raízes em estacas semilenhosas de azaléia através da aplicação de ácido naftaleno-acético em solução. **Scientia Agraria**, v. 3, n. 1/2, p. 97-101, 2002.
- COUTINHO, M. **Como fazer enxertos em plantas**. São Paulo: Tecnoprint, 1979. 123p.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIS JR., F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 6a. ed. New York: Englewood Clipp/Prentice Hall, 1997. 770p.
- LEONEL, S.; RODRIGUES, J. D. Efeito da época de estaquia, fitorreguladores e ácido bórico no enraizamento de estacas de porta enxertos de videira. **Scientia Agrícola**, Piracaba, v.50, n. 1, p.27-32, 1993.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3a ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1999. 818p.
- MAHROS, O. N. Effects of some growth regulators and branch portions on adventitious root formation on cuttings of *Jasminum sambac* Ait. **Assiut Journal of Agricultural Sciences**, v.30, n.5, p.1-16, 1999.
- NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M. Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (C.) Batsch) cv. Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização em Jaboticabal - SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.208-212, 2000.
- PEREIRA, A. B.; PASQUAL, M.; RIBEIRO, L. de S.; MENDES A. N. G.; RESENDE, E. Enraizamento de estacas de *Coffea arabica* L. em diferentes substratos. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.4, p.741-748, 2002.
- PIO, R. ARAUJO, J. P. C. ; BASTOS, D. C. ; ALVES, A. S. R. ; ENTELMANN, F. A. ; SCARPARE FILHO, J.A. ; MOURAO FILHO, F. A. A. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.3, p. 604-609, 2005.
- POLISZULK, H. SILVA, W.; FERRER, M.; BETANCOURT, E.; RIVERO, G. Effects of different growth regulator treatments on the induction of adventitious roots in apical cuttings of “Black Olive” *Bucida buceras*. **Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia**, v.16, p.71-75, 1999. Suplemento 1.
- STILINOVIC, S.; GRBIC, M. The use of a plant hormone “Biokor” for propagation of some woody ornamentals by cuttings. **Acta Horticulturae**, v.251, p.393-398, 1989.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- TOOGOOD, A. **Enciclopédia de la propagación de plantas**. Barcelona: Blume, 2000. 132p.