

EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ANA NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ROSA

ELIZABETH ORIKAONO¹; ANDRÉA MARIA TEIXEIRA FORTES¹; JOÃO DOMINGOS RODRIGUES¹; SÉRGIO CAMBRIA²

1. Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Caixa Postal, 510 – CEP 18618-000, Botucatu, SP, Fax (0XX14) 6821-3744, e-mail: eoono@ibb.unesp.br; 2. Laboratório Okochi Ltda., Caixa Postal, 190, CEP 09400-970, Ribeirão Pires, SP

RESUMO

Os produtores de rosas do Estado de São Paulo, principalmente da região da Holambra, município de Paranapanema (SP), usam como método de propagação a estaquia direta por ser um método rápido e mais lucrativo. No entanto, o enraizamento das estacas não tem atingido porcentagens satisfatórias para boa produção comercial. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes concentrações de ácido naftaleno-acético (ANA) sobre a formação de raízes em estacas de rosa cv. Dallas. A partir de ramos floridos de *Rosa sp* cv. Dallas com aproximadamente um metro de comprimento foram obtidas seis estacas contendo um nó e dois folíolos no ápice, com cinco cm de comprimento, com cortes transversal na sua parte apical e em bisel na porção basal. Posteriormente, um cm da base das estacas foi tratada com ANA na forma de talco a 2.500; 5.000; 7.500 e 10.000mg L⁻¹, além da testemunha não tratada. Após os tratamentos, as estacas foram plantadas em bandejas de isopor contendo casca de arroz carbonizada e colocadas em câmara de nebulização com temperatura controlada à 25°C, onde permaneceram por 60 dias, observando-se os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas mortas, porcentagem de estacas com calos, porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas com brotos, número de raízes por estaca e comprimento médio das quatro maiores raízes. Analisando os resultados conclui-se que os tratamentos das estacas de rosa cv. Dallas com ANA a 7.500 ou 10.000mg L⁻¹ levaram ao maior crescimento das raízes formadas, apesar de não diferirem do controle e dos demais tratamentos tanto em relação à porcentagem de enraizamento quanto ao número de raízes formadas.

Palavras-chave: auxina, propagação vegetativa, estacas caulinares.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT NAA CONCENTRATIONS ON THE ROOTING OF ROSE CUTTINGS

Rose producers in the State of São Paulo, especially in the Holambra region, at the municipal district of Paranapanema (SP), use cuttings as a propagation method, since they are fast and more lucrative than other options. However, the rooting percentages obtained with rose cuttings have not yet achieved satisfactory levels to ensure good commercial yields. Thus, the objective of this work was to verify the effect of different concentrations of naphthalene acetic acid (NAA) on root formation in cv. Dallas rose cuttings. Six 5 cm long cuttings containing one node and two leaflets at the apex, with transversal cuts in their apical portion and a beveled edge at the basal portion, were obtained from blossomed branches of *Rosa sp* cv. Dallas approximately one meter in length. At a later time, one cm of the base of each cutting was treated with NAA in the form of rooting powder at 2,500; 5,000; 7,500; and 10,000 mg L⁻¹, in addition to a non-treated control. After receiving the treatments, the cuttings were planted in styrofoam trays containing carbonized rice hulls and then placed in a misting chamber with controlled temperature kept at 25°C, where they remained for 60 days; the following parameters were recorded: percentage of dead cuttings, percentage of cuttings with calluses, percentage of rooted cuttings, percentage of cuttings with shoots, number of roots per cutting and average length of the four longest roots. Analysis of the results allowed to conclude that the treatments of rose cv. Dallas cuttings containing NAA at 7.500 or 10.000mg L⁻¹ led to a greater growth of the formed roots, in spite of the fact that they did not differ from the control and from other treatments both in relation to rooting percentage and to the number of formed roots.

Key words: cuttings, vegetative propagation, root formation, auxins.

INTRODUÇÃO

A importância econômica da rosa está no comércio de flores cortadas e de mudas, destacando-se como variedades preferidas pelo mercado a “Dallas” e a “Grand Gala” entre aquelas de cor vermelha a “Gold Embly” entre as amarelas e a “Tinike” entre as brancas. Por preferência do consumidor 50 a 70% das flores de rosas são vermelhas, sendo o restante distribuída entre as demais cores (Matsunaga *et al.*, 1995).

As rosas podem ser propagadas através de quatro processos: (1) semente, usada em trabalhos de melhoramento visando a obtenção de novos cultivares; (2) estaquia, usada para multiplicação tanto do porta-enxerto como do cultivar comercial; (3) enxertia, utilizada para obter mudas para o comércio e (4) mergulhia, usada esporadicamente quando se deseja multiplicar uma planta rara (Sousa, 1979).

A multiplicação por semente não é muito comum no Brasil, pois, a maioria das roseiras não produz sementes de boa qualidade em climas quentes e, mesmo se produzissem, necessitariam de certos cuidados até a semeadura, difíceis serem realizadas em função das condições climáticas (Boettcher, 1991).

Segundo informações colhidas junto ao Veiling da Holambra (uma cooperativa dos produtores de rosas dessa região), atualmente os produtores de rosas do Estado de São Paulo, principalmente na região da Holambra, usam como método de propagação a estaquia direta por ser um método rápido e mais lucrativo.

No entanto, segundo alguns produtores, o enraizamento de estacas de rosa não tem atingido porcentagens satisfatórias para boa produção comercial, mesmo com a utilização de algumas técnicas mais avançadas. Estes mesmos produtores relatam ser as estacas da variedade Dallas de difícil enraizamento, atingindo baixa porcentagem de enraizamento.

Hartmann *et al.* (1997) sugerem que o emprego de reguladores vegetais, principalmente as auxinas, é importante para estimular e acelerar o enraizamento das estacas, uniformizando e induzindo a formação de raízes. Conforme descrevem Hartmann *et al.* (1997), as auxinas sintéticas mais utilizadas são o AIB (ácido indolilbutírico), ANA (ácido naftalenoacético) e o 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético). Porém, a eficiência das auxinas no enraizamento das estacas difere de espécie para espécie e, muitas vezes, de cultivar para cultivar (Ono & Rodrigues, 1996).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes concentrações de ácido naftalenoacético (ANA) sobre a formação de raízes em estacas de rosa cv. Dallas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de nebulização do Departamento de Botânica, do Instituto de

Biociências, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP. Ramos floridos de *Rosa sp* cv. Dallas com aproximadamente um (1) metro de comprimento, foram obtidos da propriedade dos Irmãos Steltenpool situada na Holambra II, no município de Paranapanema, SP. De cada ramo herbáceo foram retiradas, aproximadamente, seis estacas com cinco cm de comprimento, contendo um nó e dois folíolos no ápice, com corte transversal na parte apical e em bisel na porção basal da estaca.

Posteriormente, um cm da base das estacas foram tratadas com ácido naftalenoacético (ANA) na forma de talco, contendo como veículo $Al(OH)_3$, nas seguintes concentrações de ANA: 2.500, 5.000, 7.500 e 10.000mg L^{-1} , além da testemunha não tratada.

Após os tratamentos, as estacas foram plantadas em bandejas de isopor de 12 cm de profundidade com 16 x 8 células utilizando como substrato casca de arroz carbonizada e colocadas em câmara de nebulização com temperatura controlada a $25 \pm 1^\circ C$. Logo após o plantio, procedeu-se a pulverização das estacas com 0,2g. L^{-1} de benlate + 0,1g. L^{-1} de captan, como tratamento fitossanitário, o qual foi repetido semanalmente.

As estacas permaneceram em câmara de nebulização por 60 dias, onde procedeu-se a observação das seguintes variáveis: porcentagem de estacas mortas, porcentagem de estacas com calos, porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas com brotos, número de raízes por estaca e comprimento médio das quatro maiores raízes (cm).

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com cinco níveis do tratamento com ANA, quatro repetições com 50 estacas cada, sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem sofreram a transformação $\sqrt{(x+0,5)}/100$ e o de número de raízes por estaca sofreram a transformação $\sqrt{x+0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos tratamentos com ANA sobre a porcentagem de estacas mortas (Tabela 1). A alta porcentagem de morte das estacas, não relacionada às diferentes concentrações de ANA nem foi decorrente desses tratamentos, como relatado por Lopes & Barbosa (1994), onde apesar da auxina auxiliar no enraizamento, esta pode induzir efeitos prejudiciais à estaca, como amarelecimento e perda das folhas, deformação de brotações e queima da parte tratada, quando essa for aplicada em concentrações supra-ótimas. Portanto, não houve efeito fitotóxico na base das estacas com o aumento da concentração de ANA.

A Tabela 2 mostra que para a formação de calos nas estacas, ocorreu efeito significativo dos tratamentos com ANA. Sugerindo que a concentração de 10.000mg L^{-1} foi fitotóxica para a formação de calos.

Tabela 1 - Porcentagem de estacas mortas de rosa cv. Dallas, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	% estacas mortas
Testemunha	37,0 a
ANA 2.500mg L ⁻¹	46,5 a
ANA 5.000mg L ⁻¹	33,5 a
ANA 7.500mg L ⁻¹	40,5 a
ANA 10.000mg L ⁻¹	42,0 a
F	1,00
C.V. (%)	14,79

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Porcentagem de estacas de rosa cv. Dallas com calos, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	% estacas com calos
Testemunha	5,5 ab
ANA 2.500mg L ⁻¹	2,0 ab
ANA 5.000mg L ⁻¹	8,0 a
ANA 7.500mg L ⁻¹	2,0 ab
ANA 10.000mg L ⁻¹	0,0 b
F	3,78*
C.V. (%)	49,23

* Significativo à 5% de probabilidade (médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade).

Fortes (1998) trabalhando com estacas de rosa cv. Dallas realizou a coleta das estacas aos 45 e 60 dias, observando aos 45 dias alta porcentagem de estacas com calos e aos 60 dias diminuição dessa porcentagem e aumento da porcentagem de estacas enraizadas, concluindo que a formação de calos estava associada com o posterior desenvolvimento das raízes. Pivetta (1994) trabalhando com estacas de rosa cv. Red Success, tratadas com ANA, também constatou a formação de calos e posterior formação das raízes. Em estacas de rosa a formação de calos parece ser importante para a formação de raízes, pela sua diferenciação em raízes.

Não houve efeito dos tratamentos sobre a porcentagem de estacas enraizadas (Tabela 3). No entanto, observa-se que houve tendência ao aumento dessa porcentagem com o aumento da concentração de ANA.

Tabela 3 - Porcentagem de estacas enraizadas de rosa cv. Dallas, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	% estacas enraizadas
testemunha	57,5 a
ANA 2.500mg L ⁻¹	51,5 a
ANA 5.000mg L ⁻¹	52,5 a
ANA 7.500mg L ⁻¹	57,5 a
ANA 10.000mg L ⁻¹	58,0 a
F	0,32
C.V. (%)	13,22

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fortes (1998) apesar de ter obtido uma alta porcentagem de enraizamento com tratamentos com ANA (78%), o autor não verificou aumento da porcentagem de enraizamento com ou sem tratamento auxínico.

Chu (1990) trabalhando com *Rosa multiflora* enxertada com a variedade Christian Dior, usando AIB em solução e em pó nas concentrações de 1000, 2000, 4000 e 6000mg.L⁻¹ obteve melhor resultado para enraizamento das estacas enxertadas em relação à testemunha, com aplicação de AIB em solução na concentração de 2000 mg.L⁻¹.

Não houve efeito dos tratamentos com ANA sobre a porcentagem de estacas com brotos (Tabela 4). A brotação das estacas antes da formação das raízes não é desejável, pois o desenvolvimento das folhas leva ao aumento da superfície de perda de água, podendo levar à dessecação da mesma. Além disso, pode ocorrer competição por carboidratos, compostos nitrogenados, hormônios, etc., substratos utilizados tanto na formação de novas raízes como no desenvolvimento das gemas.

Tabela 4 - Porcentagem de estacas com brotos de rosa cv. Dallas, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	% estacas com brotos
testemunha	19,5 a
ANA 2.500mg L ⁻¹	14,0 a
ANA 5.000mg L ⁻¹	14,0 a
ANA 7.500mg L ⁻¹	21,0 a
ANA 10.000mg L ⁻¹	18,5 a
F	0,84
C.V.(%)	20,67

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito dos tratamentos com ANA sobre a formação de raízes nas estacas (Tabela 5). O tratamento com ANA a 5.000mg.L⁻¹ foi aquele que apresentou estacas com o menor número de raízes que a testemunha e ANA a 2.500mg.L⁻¹.

A Tabela 6 mostra que houve efeito significativo dos tratamentos sobre o crescimento das raízes formadas nas estacas de rosa. O tratamento das estacas que estimulou o maior crescimento das raízes foi com ANA a 10.000mg.L⁻¹, o qual diferiu significativamente da testemunha, mas não das demais concentrações de ANA.

Tabela 5 - Número médio de raízes por estaca de rosa cv. Dallas, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	n ^o raízes/estaca
Testemunha	6,0 a
ANA 2.500mg L ⁻¹	5,9 a
ANA 5.000mg L ⁻¹	3,8 b
ANA 7.500mg L ⁻¹	4,8 ab
ANA 10.000mg L ⁻¹	4,7 b
F	3,23*
C.V.(%)	9,49

* Significativo a 5% de probabilidade (médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade).

Tabela 6 - Comprimento médio das raízes formadas (em cm) em estacas de rosa cv. Dallas, submetidas a tratamentos com ANA, 60 dias após o estaqueamento.

Tratamentos	comprimento
Testemunha	1,8 b
ANA 2.500mg L ⁻¹	2,2 ab
ANA 5.000mg L ⁻¹	2,3 ab
ANA 7.500mg L ⁻¹	3,0 ab
ANA 10.000mg L ⁻¹	3,8 a
F	4,14*
C.V.(%)	29,81

* Significativo a 5% de probabilidade (médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade).

Observando apenas os dados de porcentagem de estacas enraizadas, pode-se notar que o tratamento das estacas com ANA nas diferentes concentrações, não aumentou a resposta de enraizamento. Fato este que

leva a não recomendação desse tipo de tratamento, que apenas encareceria a produção de mudas de rosa. No entanto, a observação das demais variáveis analisadas leva a sugerir a recomendação do tratamento das estacas de rosa com ANA a 7.500 ou 10.000mg.L⁻¹, por serem aqueles que apresentaram a maior porcentagem de estacas enraizadas sem diferirem estatisticamente dos demais tratamentos, mas, principalmente, por serem aqueles que estimularam a formação de alto número de raízes por estaca e o maior crescimento dessas raízes. Assim, estacas com maior número de raízes e mais longas, podem garantir maior sobrevivência dessas mudas após o transplante para o campo ou para a casa de vegetação. O mesmo fato foi relatado por Rusmini (1982), onde verificou que a aplicação de auxina não aumentou a porcentagem de enraizamento em rosas, mas melhorou a qualidade das raízes. Resultado este também confirmado por Dubois & DeVries (1991).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos e nas condições deste experimento, pode-se concluir que:

- As diferentes concentrações de ANA utilizadas não aumentaram a resposta de enraizamento das estacas de rosa cv. Dallas, tanto em porcentagem quanto no número de raízes formadas;
- Não houve efeito das concentrações de ANA utilizadas sobre a morte das estacas;
- O tratamento das estacas com ANA a 7.500 e 10.000mg L⁻¹ levou ao maior crescimento das raízes formadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOETTCHER, A. *Sítios e jardins: rosas*. São Paulo: Editora Europa, 1991. 87p.
- CHU, C. Y. Budded cuttings for propagating roses. *Scientia Horticulturae*, v.43, p.63-168, 1990.
- DUBOIS, L. A. M.; DeVRIES, D. P. Variation in adventitious root formation of softwood cuttings of *Rosa chinensis minima* (Sins.) Voss cultivars. *Scientia Horticulturae*, v.47, p.345-349, 1991.
- FORTES, A. M. T. *Efeitos de auxinas e ácido bórico em dois métodos de aplicação no enraizamento de estacas de rosa cv Dallas*. Botucatu, UNESP, 1998. 95p. Dissertação Mestrado.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR,

- F. T. *Plant propagation: principles and practices*. 6.ed. New York: Englewood Clippis/Prentice-Hall, 1997. 770p.
- LOPES, L. C.; BARBOSA, J. G. *Propagação de plantas ornamentais*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1994. 30p.
- MATSUNAGA, M.; OKUYAMA, M. H.; BESSA JUNIOR, A. A. Cultivo em estufa de rosa cortada: custo e rentabilidade. *Informações Econômicas*, v.25, p.49-58, 1995.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. *Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares*. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.
- PIVETTA, K. F. L. *Estudos sobre o enraizamento de estacas enfolhadas de roseiras (Rosa sp) 'Red Success'*. Jaboticabal, UNESP, 1994. 151p. Tese de Doutorado.
- RUSMINI, B. The stimulation of rooting in woody ornamentals. *Colture Protetti*, v.11, p.19-26, 1982.
- SOUSA, M. A. L. B. *Cultura de rosa*. 2.ed. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1979. 28p. (Mimeogr.)