

Enraizamento de estacas herbáceas do abacateiro 'Fuerte' com diferentes períodos de imersão em solução de ácido indolbutírico

Ubirajara Ribeiro Mindêllo Neto¹, Charles Allan Telles², Luiz Antonio Biasi^{3*} e Eduardo Peters¹

¹Embrapa Transferência de Tecnologia, Rod. BR 280, km 219, Cx. Postal 317, 89460-000, Canoinhas, Santa Catarina, Brasil. ²Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. ³Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: biasi@ufpr.br

RESUMO. Este trabalho foi realizado na Embrapa, Canoinhas, Estado de Santa Catarina, com o objetivo de verificar o efeito de diferentes tempos de imersão em solução de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas herbáceas do abacateiro 'Fuerte'. As estacas foram coletadas em 25/5/04 de plantas com um ano de idade e preparadas com diâmetro entre 4 a 6 mm e 10 cm de comprimento, permanecendo no terço superior duas folhas cortadas ao meio. Os tratamentos foram os seguintes: 5 e 30 segundos; 5 minutos; 1, 4, 8 e 12 horas em solução de 1000 mg L⁻¹ de AIB. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos, quatro repetições e doze estacas por parcela. Após a aplicação do AIB, as estacas foram colocadas em bandejas de poliestireno expandido com 72 células, contendo turfa como substrato e levadas para enraizar em casa-de-vegetação com nebulização intermitente. Após 185 dias, foi realizada a avaliação do experimento. Os períodos de imersão rápida, por 5 e 30 segundos na solução de 1000 mg L⁻¹ de AIB apresentaram-se mais favoráveis ao enraizamento das estacas, sendo superiores estatisticamente aos demais tempos de imersão. Os tempos de imersão superiores a uma hora apresentaram efeito fitotóxico. Recomenda-se para a estaquia herbácea de plantas juvenis do abacateiro 'Fuerte' a imersão por 30 segundos em solução de 1000 mg L⁻¹ de AIB.

Palavras-chave: *Persea americana*, auxina, propagação vegetativa.

ABSTRACT. Rooting of herbaceous cuttings of 'Fuerte' avocado in solution of indol-butiric acid with different times of immersion. This study was carried out at Embrapa, Canoinhas, state of Santa Catarina, Brazil, aiming to verify the effect of different times of immersion in solution of indol-butiric acid (IBA) in the rooting of herbaceous cuttings of 'Fuerte' avocado. The cuttings were collected on May 25th, 2004, from one-year-old plants and prepared with a 4-6mm diameter and 10cm long, with 2 remaining leaves cut in the middle, in the upper third part. The treatments were the following: 5 and 30 seconds; 5 minutes; 1, 4, 8 and 12 hours in solution of 1000 mg L⁻¹ of IBA. The experimental design was entirely randomized, with seven treatments, four replications and 12 cuttings for parcel. After the application of the IBA, the cuttings were placed in expanded polystyrene trays with 72 cells, with turf as substratum, and taken root in a greenhouse with intermittent mist. After 185 days the evaluation of the experiment was carried out. The fast immersion, for a period of 5 and 30 seconds in solution of 1000 mg L⁻¹ of AIB, was statistically more favorable to the rooting of the cuttings, being statistically superior to the other times of immersion. The times of immersion longer than one hour presented phytotoxic effect. The 30-second immersion in a solution of 1000 mg L⁻¹ of IBA is recommended for the herbaceous cuttings of young plants of the 'Fuerte' avocado.

Key words: *Persea americana*, auxin, vegetative propagation.

Introdução

O abacateiro tem sido propagado vegetativamente em diversos países, principalmente por métodos que envolvem a clonagem de porta-enxertos resistentes à *Phytophthora cinnamomi*, como 'Duke 6', 'Duke 7', 'G-6', 'G-22' e 'G-755 c', com

posterior enxertia das copas produtoras de fruto (Galan Sauco, 1990). Entretanto, as técnicas desenvolvidas para a propagação vegetativa dos porta-enxertos envolvem procedimentos demorados e trabalhosos, adaptados da metodologia original descrita por Frolich (1966), com a enxertia sobre *seedlings*, estiolamento das brotações e posterior

enraizamento, que pode ocorrer por um processo de mergulhia ou de estaquia (Frolich e Plattt, 1971-1972). Essa técnica já foi utilizada no Brasil com a cultivar OuroVerde, permitindo a obtenção de 50% de enraizamento pela mergulhia das brotações estioladas (Biasi e Koller, 1993) e 62,5% de enraizamento pela estaquia após o estiolamento (Silveira *et al.*, 2004).

A estaquia direta das copas pode facilitar e reduzir o tempo para obtenção das mudas, dispensando a enxertia e permitindo a clonagem das cultivares de interesse, já que a propagação sexuada não é recomendada no abacateiro devido à alta variabilidade encontrada nas plantas provenientes de sementes monoembriônicas e zigóticas (Kadman e Ben-Ya'acov, 1965). Neste sentido, diversos trabalhos já foram realizados com a utilização de reguladores de crescimento, estiolamento e anelamento, tentando viabilizar a estaquia do abacateiro (Krezdorn *et al.*, 1976; Mohammed e Sorhaindo, 1984; Silveira *et al.*, 2004). A aplicação de fitoreguladores, especialmente o ácido indolbutírico (AIB), aumenta a concentração de auxinas nos tecidos e induz formação de raízes (Hartmann *et al.*, 2002).

A cultivar 'Fuerte' é um híbrido entre as raças mexicana e guatemalense, que por produzir frutos de excelente qualidade, tamanho médio e boa resistência ao transporte é uma das cultivares mais plantadas no mundo (Alvarez de la Peña, 1981). Sua origem confere uma maior facilidade de enraizamento do que para outras cultivares; Kadman e Ben-Ya'acov (1965) observaram que muitos abacateiros das raças mexicana e guatemalense enraizaram facilmente, enquanto os da raça antilhana foram de difícil enraizamento.

O cultivo do abacateiro ainda é pequeno na região sul do Brasil, foi responsável pela produção de 30.432 toneladas em 2005 (IBGE, 2006). Entretanto, existe um bom potencial para a exploração da abacaticultura, desde que sejam utilizadas cultivares pertencentes à raça mexicana ou híbridas, já que apresentam maior tolerância ao frio (Koller, 1992).

Este trabalho foi realizado para verificar o efeito de diferentes tempos de imersão em solução de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas herbáceas do abacateiro 'Fuerte'.

Material e métodos

O ensaio foi conduzido de maio a outubro de 2004, na Embrapa Transferência de Tecnologia, localizada no município de Canoinhas, Estado de Santa Catarina, de coordenadas de 26° 10' S e 50° 23' W, altitude de 765 m e clima Cfb, cujas características são: subtropical super

úmido, mesotérmico com verões frescos e geadas severas demasiadamente freqüentes, sem estação seca definida.

Estacas herbáceas de abacateiro cv. Fuerte foram coletadas em 25/5/04 de plantas juvenis com um ano de idade, que estavam plantadas em sacolas plásticas localizadas em casa-de-vegetação. Após a coleta, as estacas foram levadas para laboratório e selecionadas aquelas com diâmetro entre 4 a 6 mm e 10 cm de comprimento, permanecendo no terço superior 2 folhas cortadas ao meio por estaca. As estacas foram previamente pulverizadas com uma solução de captan (0,25%) e semanalmente após o início do experimento.

Todas as estacas foram tratadas por imersão da base em soluções de ácido indolbutírico (AIB) na concentração de 1000 mg L⁻¹. O tempo de imersão foi variável, resultando nos seguintes tratamentos: 5 e 30 segundos; 5 minutos; 1, 4, 8 e 12 horas. Após a aplicação do AIB, as estacas foram colocadas em bandejas de poliestireno expandido com 72 células de 0,000015 m³ de volume, contendo turfa como substrato e levadas para enraizar em casa-de-vegetação. No período inicial, de 25/5/2004 a 5/7/2004, as estacas foram mantidas sob nebulização intermitente, com molhamento de 20 segundos e turno de rega a cada 15 minutos e no período de 6/7/2004 a 25/10/2004, sem nebulização e com irrigação de 15 minutos pela manhã e à tarde.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos, quatro repetições e 12 estacas por parcela, totalizando 336 estacas. Decorridos 185 dias da estaquia, as estacas foram retiradas das bandejas para avaliação das seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas e estacas vivas brotadas; número médio de raízes e comprimento médio da maior raiz.

Os resultados das variáveis expressas em porcentagem foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e os dados de número médio de raízes por estaca e comprimento médio da maior raiz foram transformados em $\sqrt{x+1}$, devido à falta de normalidade e homocedasticidade. Após a transformação, realizou-se análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade do erro.

Resultados e discussão

Os períodos de imersão rápida, por 5 e 30 segundos na solução de 1000 mg L⁻¹ de AIB, apresentaram-se mais favoráveis ao enraizamento das estacas, sendo superiores estatisticamente aos demais tempos de imersão quanto à porcentagem de enraizamento (Figura 1), porcentagem de estacas vivas brotadas (Figura 2), número médio de raízes

emitidas por estaca (Figura 3) e comprimento da maior raiz (Figura 4). A imersão por 30 segundos resultou em 56,25% de estacas enraizadas, que pode ser considerado um ótimo resultado para a propagação vegetativa da cultivar Fuerte, porque valores próximos a esses foram obtidos apenas com o uso do estiolamento (Barrientos-Priego *et al.*, 1986). Estes autores não obtiveram nenhuma estaca enraizada das cultivares Fuerte e Colin V-33, mesmo com a utilização de anelamento e auxinas aplicadas pela inclusão nas estacas de pedaços de madeira embebidos com uma solução de 10.000 mg L⁻¹ de AIB e 300 mg L⁻¹ de ácido naftaleno acético.

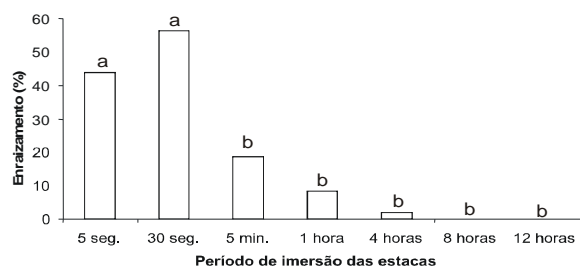


Figura 1. Porcentagem de enraizamento de estacas herbáceas de abacateiro cv. Fuerte, tratadas com 1000 mg L⁻¹ de AIB por diferentes períodos de imersão. Canoinhas, Estado de Santa Catarina, 2004 (Letras diferentes indicam diferença significativa, em nível no 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott).

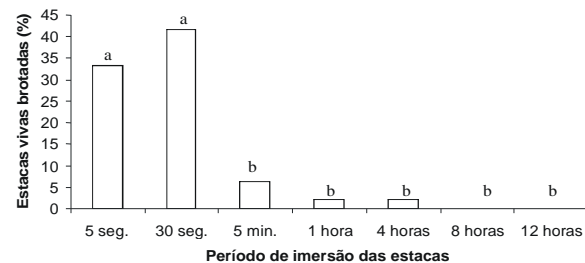


Figura 2. Porcentagem de estacas vivas brotadas de abacateiro cv. Fuerte, tratadas com 1000 mg L⁻¹ de AIB por diferentes períodos de imersão. Canoinhas, Estado de Santa Catarina, 2004 (Letras diferentes indicam diferença significativa, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott).

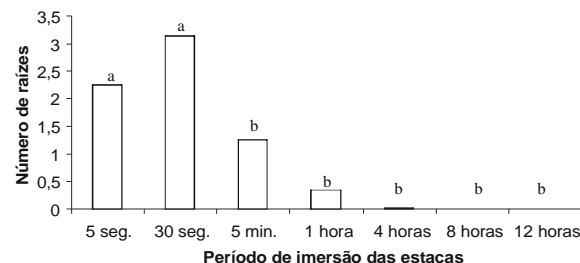


Figura 3. Número de raízes de estacas herbáceas de abacateiro cv. Fuerte, tratadas com 1000 mg L⁻¹ de AIB por diferentes períodos de imersão. Canoinhas, Estado de Santa Catarina, 2004 (Letras diferentes indicam diferença significativa, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott).

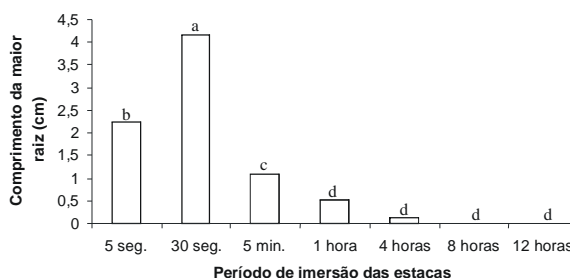


Figura 4. Comprimento médio da maior raiz de estacas herbáceas de abacateiro cv. Fuerte, tratadas com 1000 mg L⁻¹ de AIB por diferentes períodos de imersão. Canoinhas, Estado de Santa Catarina, 2004 (Letras diferentes indicam diferença significativa, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott).

O tempo de imersão interferiu no enraizamento das estacas de abacateiro 'Fuerte', sendo que imersões mais rápidas apresentaram melhores índices de enraizamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Antunes *et al.* (1996), com estacas semilenhosas de pereira, em que a imersão por 5 segundos em solução de 2000 mg L⁻¹ de AIB foi melhor que a imersão lenta (24 horas) em solução menos concentrada. Estudos com estacas herbáceas de pessegueiro também mostraram que a imersão rápida de 5 segundos foi melhor, obtendo-se 36,6% de enraizamento em solução de 1735 mg L⁻¹ de AIB, para cultivar Okinawa e 43,7% usando 3750 mg L⁻¹ de AIB para cultivar Delicioso Precoce, quando comparadas com imersões por 24 horas em soluções menos concentradas (Tofanelli *et al.* 2003). A porcentagem de 56,25% de enraizamento obtida com imersão de 30 segundos na solução de AIB confirma que híbridos com clones mexicanos apresentam capacidade intermediária de enraizamento, como citado por Reuveni e Raviv (1976) e Koller (1992), que afirmaram que clones mexicanos apresentam maior facilidade para enraizar, enquanto que os guatemalenses e os híbridos são intermediários e os antilhanos são de difícil enraizamento. Resultados de Silveira *et al.* (2004) mostraram que clones da raça antilhana enraizaram menos (12,5%) do que os híbridos entre raças guatemalenses e antilhana, que enraizaram 62,5%, imersos por 10 segundos em solução de 2000 mg L⁻¹ de AIB.

Um fator que pode ter colaborado para a resposta de enraizamento obtida com a cultivar Fuerte é a idade das plantas matrizes, que possuíam apenas um ano de idade. O efeito benéfico da juvenildade para a formação de raízes adventícias já é bem conhecido, conforme observado por Kadman (1975-1976), que verificaram que estacas de abacateiros da raça mexicana com 6 meses de idade apresentaram 100% de enraizamento, que decresceram até a taxa de 30%

com um ano de idade. Os resultados de Gillespie (1957) também mostraram que melhores taxas de enraizamento do cultivar 'Fuerte' foram obtidas de estacas juvenis retiradas de mudas a campo sem nenhuma cobertura, com a base aquecida nos meses de outubro a janeiro.

A imersão superior a uma hora resultou em grande diminuição do enraizamento, com taxas menores que 10%, para o tempo de uma e quatro horas, enquanto os tempos de oito e doze horas inibiram totalmente o enraizamento (Figura 1). Possivelmente esses períodos muito prolongados causaram um efeito tóxico, já que a concentração de AIB foi relativamente alta.

Conclusão

A propagação vegetativa do abacateiro 'Fuerte' pode ser realizada pela imersão de estacas herbáceas por 30 segundos em solução com 1.000 mg L⁻¹ de AIB.

Referências

- ALVAREZ DE LA PEÑA, F.J. *El aguacate*. Madrid: Musigraf Arabi. 1981.
- ANTUNES, L.E.C. et al. Efeito do método de aplicação e concentração do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas de *Pyrus Calleryana*. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 371-376, 1996.
- BARRIENTOS-PRIEGO, A. et al. Rooting of avocado cuttings. *California Avocado Society Yearbook*, Saticoy, v. 70, p. 157-163, 1986.
- BIASI, L.A.; KOLLER, O.C. Propagação clonal do abacateiro cv. Ouro Verde através da mergulhia de ramos estiolados. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 15, n. 3, p. 95-101, 1993.
- FROLICH, E.F. Rooting citrus and avocado cuttings. *Combined. Proceedings, International Plant Propagators' Society*, State College, v. 16, p. 51-54, 1966.
- FROLICH, E.F.; PLATT, R.G. Use of the etiolation technique in rooting avocado cuttings. *California Avocado Society Yearbook*, Saticoy, v. 55, p. 97-109, 1971/1972.
- GALAN SAUCO, V. *Los frutales tropicales em los subtropicos*. I. Aguacate, mango, litchi y longan. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 1990.
- GILLESPIE, H. L. Stem-rooting varietal clones by means of "juvenile growth phase" leafy-stem nurse cuttings. *California Avocado Society Yearbook*, Saticoy, v. 41, p. 94-96, 1957.
- HARTMANN, H.T. et al. *Plant propagation: principles and practices*. 7. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2002.
- IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática. SIDRA. Banco de dados agregados. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 nov. 2006.
- KADMAN, A. Effect of the age of juvenile stage avocado seedlings on the rooting capacity of their cuttings. *California Avocado Society Yearbook*, Saticoy, v. 59, p. 58-60, 1975/1976.
- KADMAN, A.; BEN-YA'ACOV, A. A review of experiments on some factors influencing the rooting of avocado cuttings. *California Avocado Society Yearbook*, Saticoy, v. 49, p. 67-72, 1965.
- KOLLER, O.C. *Abacaticultura*. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 138p.
- KREZDORN, A.H. et al. Advances in rooting avocados. *P. Fl. St. Hortic. Soc.*, Lake Alfred, v. 89, p. 261-263, 1976.
- MOHAMMED, S.; SORHAINDO, C.A. Production and rooting of etiolated cuttings of west indian and hybrid avocado. *Trop. Agr.*, Trinidad e Tobago, v. 61, n. 3, p. 200-204, 1984.
- REUVENI, O.; RAVIV, M. Foliar sprays to increase the rooting rate of avocado cuttings. *Horticulture*, Israel, v.65, p. 37-39, 1976.
- SILVEIRA, S.V. et al. Propagação vegetativa de abacateiro por estaquia. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 191-192, 2004.
- TOFANELLI, M.B.D. et al. Método de aplicação de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 363-364, 2003.

Received on May 04, 2006.

Accepted on December 12, 2006.