

Efeito do ácido indolbutírico e raizon no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro

Luciane Arantes de Paula¹, Aparecida Conceição Boliani², Luiz de Souza Corrêa² e Mercia Ikarugi Bomfim Celoto¹

¹Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção, Faculdade de Engenharia e Ilha Solteira, Av. Brasil, 56, 15785-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. ² Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: lucianedepaula@yahoo.com.br

RESUMO. O umbuzeiro pode ser propagado assexuadamente, mas poucas informações se tem de que a espécie pode ser propagada por estaquia. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de AIB (ácido indolbutírico) e do Raizon 05[®] no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro. Utilizou-se o delineamento experimental em bloco ao acaso, com quatro concentrações de AIB (0; 500; 1000 e 2000 mg L⁻¹) e uma de Raizon 05[®] e dois tipos de estacas (herbácea e lenhosa). As estacas foram tratadas com Metiltiofan (Thiophanate methyl a 0,05% i.a.) por um minuto, em seguida foram imersas nas soluções de AIB por dez minutos ou em contato com Raizon 05[®]. Realizou-se o plantio em tubetes plásticos contendo vermiculita média. O material permaneceu em telado com 50% de redução de luz, com nebulização intermitente. As variáveis analisadas foram: porcentagem de sobrevivência, enraizamento e massa seca das raízes. Pode-se concluir que: as estacas lenhosas apresentaram melhores resultados em relação às estacas herbáceas para a sobrevivência; o maior percentual de enraizamento foi verificado em estacas herbáceas com a aplicação de 500 mg L⁻¹ de AIB, proporcionando 33,33% de estacas enraizadas.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa* L., propagação, reguladores de crescimento.

ABSTRACT. Effect of indolbutiric acid and raizon in the rooting of herbaceous and hardwoody cuttings of umbu tree. The umbu tree can be propagated asexually, but few information are had that the species can be propagation by cutting. The objective of the present research was to evaluate the effect of different concentrations of IBA (indolbutiric acid) and Raizon 05[®] in the rooting of cuttings herbaceous and hardwoody of umbu tree. The experimental design used was block at random, with four concentrations of IBA (0; 500; 1000 and 2000 mg L⁻¹) and one of Raizon 05[®] and two types of cuttings (herbaceous and hardwoody). After the treatment of the cuttings with Metiltiofan (Thiophanate methyl a 0,05% i.a.) for one minute, these were immersed in the solutions of IBA by ten minutes, or in contact with Raizon 05[®], soon afterwards took place the planted in plastic tubets containing medium vermiculite. The material was transported for greenhouse with 50% of light reduction with overhead irrigation of the type under intermittent mist, with intervals of 5 minutes and duration of 10 seconds. The analyzed variables were: rooting percentage and surviving cuttings and mass of the matter dries of the root. It can be ended that: the woody cutting presented better results in relation to the herbaceous cuttings for the survival; the percentage largest of rooting was verified in herbaceous cuttings with the application of 500 mg L⁻¹ of IBA, providing 33.33% of rooted cuttings.

Key words: *Spondias tuberosa* L., propagation, growth regulators.

Introdução

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L), pertencente à família *Anacardiaceae*, é originário dos chapadões semi-áridos do Nordeste brasileiro; nas regiões do Agreste (Piauí), Cariris (Paraíba), Caatinga (Estados de Pernambuco e Bahia) a planta encontrou boas condições para seu desenvolvimento encontrando-se, em maior número, nos Cariris Velhos, seguindo

desde o Piauí à Bahia e até norte de Minas Gerais. No Brasil colonial era chamado de ambu, imbu, ombu, corruptelas da palavra tupi-guarani "y-mb-u", que significava "árvore-que-dá-de-beber". Pela importância de suas raízes foi chamada "árvore sagrada do Sertão" por Euclides da Cunha (Umbuzeiro, 2004). É uma planta xerófila, adaptando-se perfeitamente a períodos prolongados de seca, devido aos xilopódios de seu sistema

radicular e à caducidade de suas folhas. O umbuzeiro desenvolve-se, em estado nativo, em regiões de clima quente. Seus frutos são explorados comercialmente, para o consumo *in natura* ou industrial, na elaboração de suco, polpa congelada, sorvete, geléia e/ou doces.

A Bahia aparece como o principal estado produtor, seguido de Pernambuco. Outros estados produtores são Rio Grande do Norte e Minas Gerais com produção relativamente estável, Paraíba e Ceará com produção em queda, Piauí com aumento de produção, e Amazonas cuja pequena produção só aparece de 1997 em diante. A área total plantada com umbuzeiros é de 509,4 ha, sendo 0,5 ha em formação, 23,0 ha em produção crescente, 332,8 ha em produção plena e 153,1 ha em declínio de produção (Umbu, 2004).

Propagação é a multiplicação controlada das plantas pelos métodos sexuais e assexuais para aumentar o número de indivíduos e preservar as características desejáveis. A propagação vegetativa ou assexual é a multiplicação por meio de propágulos, ou seja, de partes vegetativas das plantas como estacas, garfos, gemas e explantes. Este é o método mais recomendado para multiplicação comercial das fruteiras tropicais perenes, especialmente daquelas de polinização cruzada, justamente por transmitir o patrimônio genético das plantas matrizes para as plantas clonadas e aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares (Souza e Araújo, 2004). Em geral, as fruteiras são propagadas por meios vegetativos, sendo a enxertia o método mais amplamente utilizado. A estaquia é outro método comumente utilizado na propagação vegetativa de *Spondias*, a propagação assexuada por estaquia é um dos mais importantes métodos de propagação, visto que conserva as características da planta mãe (Oliveira et al., 2004), porém apresenta fortes limitações e não se dispõe de tecnologia para a produção comercial de mudas. As investigações sobre os métodos de propagação das *Spondias* estão em execução. Espera-se, em curto prazo, ser possível a divulgação de tecnologias e de recomendações técnicas para a produção de mudas das principais espécies exploradas na região.

Oliveira et al. (2004) trabalharam com propagação vegetativa por estaquia em cajazeira, analisando efeitos de genótipos, substratos e concentrações de AIB e obtiveram um enraizamento de 68,33% na concentração de 4000 mg L⁻¹. Tem-se observado que a dificuldade no enraizamento de estacas de algumas espécies pode ser superada se forem fornecidas condições e fatores ótimos para o enraizamento das mesmas, no caso de estacas de aceroleira obtiveram um enraizamento de 50% com

uso de AIB 2800 mg L⁻¹ (Gontijo et al., 2003).

Segundo Pasqual et al. (2001), é necessário que haja um balanço endógeno adequado, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, ou seja, equilíbrio entre promotores e inibidores do processo de iniciação radicular. A maneira mais comum de promover esse equilíbrio é pela aplicação exógena de reguladores de crescimento sintéticos, como AIB (ácido indolbutírico), que pode elevar o teor de auxina no tecido, essencial no processo de enraizamento das estacas. Além do AIB, o Raizon 05[®] também pode ser utilizado, sendo este um produto comercial, que de acordo com o fabricante é um fertilizante mineral misto, em pó, a base de molibdênio e cobalto que estimula o enraizamento de espécies de propagação por estaca, contendo 0,5% de ácido naftaleno acético (NAA).

A crescente demanda pelos produtos das *Spondias* confirma o potencial agrossocio-econômico de exploração dessas espécies, o que poderá gerar empregos fixos no cultivo dos pomares e nas agroindústrias de processamento. No entanto, para viabilização, há necessidade de pesquisas para solucionar os problemas tecnológicos que impossibilitam a exploração comercial.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de concentrações de AIB (ácido indolbutírico) e Raizon 0,5[®] no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro.

Material e métodos

O ensaio foi desenvolvido no período de fevereiro a março de 2004, em telado com 50% de redução de luz, do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da Faculdade de Engenharia – Unesp, em Ilha Solteira, Estado de São Paulo, com latitude 20° 25' 23,5" S e longitude: 51° 21' 12,6" W. O clima da região é AW, segundo a classificação de KOPPEN, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação anual de 1300 mm (Centurion, 1982).

As estacas foram coletadas na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp, no município de Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul, com aproximadamente 10 cm de comprimento, cortadas em bisel, deixando duas folhas. Após o tratamento da base das estacas com Metiltiofan (Thiophanate methyl a 0,05% i.a.) por um minuto, estas foram imersas nas soluções de AIB por dez minutos, ou em contato com Raizon 05[®] (a base de molibdênio e cobalto, e 0,5% ácido naftaleno acético), sendo os tratamentos: 1- Estaca herbácea; 2- Estaca lenhosa; 3- Estaca herbácea com Raizon 05[®]; 4- Estaca lenhosa com Raizon 05[®]; 5- Estaca herbácea com

500 mg L⁻¹ de AIB; 6- Estaca lenhosa com 500 mg L⁻¹ de AIB; 7- Estaca herbácea com 1000 mg L⁻¹ de AIB; 8- Estaca lenhosa com 1000 mg L⁻¹ de AIB; 9- Estaca herbácea com 2000 mg L⁻¹ de AIB e 10- Estaca lenhosa com 2000 mg L⁻¹ de AIB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro concentrações de AIB (0; 500; 1000 e 2000 mg L⁻¹) e Raizon 05[®], e dois tipos de estacas (herbácea e lenhosa), com quatro repetições e 9 estacas por parcela. Em seguida, realizou-se o plantio de 1/3 das estacas em tubetes plásticos (100 cm³) contendo vermiculita média. O material permaneceu em telado com sistema de irrigação do tipo nebulização intermitente, com intervalos de 5 minutos e duração de 10 segundos, mantendo uma película de umidade sobre as estacas, evitando a desidratação e morte das mesmas.

As avaliações foram realizadas 80 dias após a instalação do ensaio, através de coletas dos seguintes dados biométricos: porcentagem de estacas sobreviventes e enraizadas e massa seca das raízes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan, em nível de 5 % de probabilidade. Utilizou-se a transformação de dados em $\sqrt{x+1}$ para as variáveis sobrevivência e enraizamento e em $\log_{10}(x+1)$ para variável massa da matéria seca da raiz.

Resultados e discussão

Observamos na Tabela 1 a análise de variância dos parâmetros avaliados nesse trabalho, nota-se que não houve diferença significativa apenas para a massa da matéria seca da raiz.

Tabela 1. Quadro de análise de variância das variáveis avaliadas. Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2004.

Causas de Variação	GL	%		Massa da Matéria Seca da Raiz (mg)
		Sobrevivência	Enraizamento	
Tratamento	9	14,67**	6,37*	412,59 ^{ns}
Bloco	3	7,93 ^{ns}	8,67*	263,66 ^{ns}
Trat x Bloco	27	2,99	2,09	114,70
Média	-	6,02	3,07	10,00

^{ns}não significativo; *significativo a 5%; **significativo a 1% pelo teste de Duncan.

De acordo com os resultados observados na Tabela 2, para a sobrevivência, as estacas herbáceas não diferiram estatisticamente das lenhosas, no tratamento 1 e 2 (testemunhas). O tratamento 7 (estaca herbácea com AIB 1000 mg L⁻¹) apresentou a menor média para porcentagem de sobrevivência (11,11%). Pelas interações nota-se que não houve efeito significativo do regulador vegetal para estacas herbáceas e lenhosas. Estacas herbáceas tratadas, independente do tipo de regulador vegetal, diferiram

significativamente das lenhosas, em que estas apresentaram maior porcentagem de sobrevivência (50,56%). Resultado semelhantes foram observados por Bastos *et al.* (2002) em caramboleira, afirmando que as estacas herbáceas são mais sensíveis à desidratação, apresentando menor capacidade de sobrevivência. No entanto, Araújo *et al.* (1999) verificaram que estacas herbáceas de limeira ácida ‘Tahiti’ proporcionaram maior porcentagem de estacas sobreviventes em relação às estacas lenhosas.

Na porcentagem de enraizamento, apesar das estacas herbáceas terem dado maior porcentagem de enraizamento que as lenhosas, estas não diferiram estatisticamente entre si. A maior porcentagem de enraizamento foi obtido no tratamento 5 (estacas herbáceas com 500 mg L⁻¹ de AIB) com 33,33%, porém não diferiram dos tratamentos 1 (testemunha), 4 (lenhosa + Raizon 05[®]), 6 (lenhosa + 500 mg L⁻¹) e 10 (lenhosa + 2000 mg L⁻¹). Pelas interações constata-se que não houve efeito dos reguladores vegetais sobre o enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas.

Tabela 2. Valores médios de estacas de umbuzeiro sobreviventes (ES) e enraizamento (EE). Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2004.

Tratamentos	ES (%)	EE (%)
1	44,44 abc	16,67 ab
2	69,44 a	11,11 b
3	16,67 cd	2,78 b
4	27,78 bc	13,89 ab
5	58,33 ab	33,33 a
6	66,67 a	13,89 ab
7	11,11 d	2,78 b
8	36,11 abc	5,56 b
9	27,78 bc	5,56 b
10	52,78 ab	13,89 ab
Interações		
1 x 3, 5, 7, 9	44,44 x 28,47 ^{ns}	16,67 x 11,11 ^{ns}
1 x 5, 7, 9	44,44 x 32,40 ^{ns}	16,67 x 13,89 ^{ns}
2 x 4, 6, 8, 10	69,44 x 45,83 ^{ns}	11,11 x 11,81 ^{ns}
2 x 6, 8, 10	69,44 x 51,85 ^{ns}	11,11 x 11,11 ^{ns}
1, 3, 5, 7, 9 x 2, 4, 6, 8, 10	31,67 x 50,56**	12,22 x 11,67 ^{ns}
5, 7, 9 x 6, 8, 10	32,40 x 51,85**	13,89 x 11,11 ^{ns}

^{ns}não significativo; *significativo em nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente segundo Duncan (5%); **significativo em nível de 1% de probabilidade.

Pasinato *et al.* (1998) observaram que a adição de AIB, em estacas de ameixa, não aumentou significativamente o enraizamento, devido à variedade de resposta entre as repetições, o que é um dos principais problemas da propagação por estacas nesta espécie. O enraizamento das estacas foram relativamente baixo, principalmente as estacas lenhosas, no entanto devemos levar em consideração o período de condução do ensaio (80 dias), considerado baixo para o enraizamento de estacas. Como pode-se observar, a porcentagem de sobrevivência foi maior que a porcentagem de enraizamento, o que evidencia que se deixasse por

mais tempo as estacas nos tubetes, a porcentagem de enraizamento poderia ser maior do que a encontrada com 80 dias de experimento.

Conclusão

Nas condições em que o presente trabalho foi conduzido, pode-se concluir que: as estacas lenhosas apresentaram melhores resultados em relação às estacas herbáceas para a sobrevivência; o maior percentual de enraizamento foi verificado em estacas herbáceas com a aplicação de 500 mg L⁻¹ de AIB, proporcionando 33,33% de estacas enraizadas.

Referências

- ARAÚJO, P.S.R. et al. Enraizamento de estacas de limeira ácida 'Tahiti' coletadas em diferentes posições na árvore. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 357-361, 1999.
- BASTOS, D.C. et al. Estaquia – um método alternativo para produção de mudas de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. *Anais...* Belém: SBF, 2002. 1 CD-Rom.
- CENTURION, J.F. Balanço hídrico na região de Ilha Solteira. *Científica*, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 57-61, 1982.
- GONTIJO, T.C.A. et al. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.
- OLIVEIRA, D.B. et al. Propagação vegetativa por estaquia em cajazeira (*Spondias mombim* L.): efeitos de genótipos, substratos e concentrações de AIB. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbff/propagacao/660.htm>. Acesso em: 23 jun. 2004.
- PASINATO, V. et al. Enraizamento de estacas lenhosas de cultivares de ameixeira (*Prunus* spp.) em condições de campo. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 265-268, 1998.
- PASQUAL, M. et al. *Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas*. Lavras: UFLA/Faepe, 2001.
- SOUZA, F.X.; ARAÚJO, C.A.T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais. Disponível em: <www.cnpat.embrapa.br>. Acesso em: 25 jun. 2004.
- UMBU. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=3658>. Acesso em: 13 jul. 2004.
- UMBUZEIRO. Disponível em: <<http://www.bahia.ba.gov.br/seagri/Umbuzeiro.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2004.

Received on September 12, 2005.

Accepted on January 29, 2007.