

ÁCIDO INDOLILBUTÍRICO E ÁCIDO NAFTALENOACÉTICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CIRIGUELEIRA

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

¹Faculdade de Engenharia / UNESP Ilha Solteira (SP). ²Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da Faculdade de Engenharia / UNESP Ilha Solteira (SP)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do ácido naftalenoacético (ANA) e de diferentes concentrações de ácido indolilbutírico (AIB) no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de cirigueleira. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro concentrações de AIB (0; 500; 1000 e 2000 mg L⁻¹) e uma de ANA e dois tipos de estacas (herbácea e lenhosa). As estacas foram coletadas na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, localizada no município de Selvíria/MS, sendo padronizadas com 10 cm de comprimento deixando duas folhas. Após o preparo das estacas, estas foram imersas em solução de benomyl (fungicida) por um minuto, posteriormente foram imersas nas soluções de AIB por 10 minutos, ou em contato com o ANA. Em seguida, realizou-se o plantio em tubetes plásticos contendo vermiculita de textura média e estes foram transportados para casa de vegetação com sistema de irrigação do tipo nebulização intermitente. As variáveis analisadas foram: porcentagem de enraizamento e estacas sobreviventes, número de brotos e massa seca das raízes e parte aérea. Nas condições em que o trabalho foi conduzido e pelos resultados obtidos conclui-se que: estacas herbáceas apresentaram melhores resultados em relação às estacas lenhosas; a aplicação de auxina mostrou-se eficiente no enraizamento de estacas; o maior percentual de estacas herbáceas enraizadas foi obtido com a aplicação de 500 mg L⁻¹ de AIB, proporcionando 83,25% de estacas enraizadas e em estacas lenhosas, o ANA proporcionou 52,73% de estacas enraizadas.

Palavras-chave: *Spondias purpurea* L., propagação vegetativa, regulador vegetal, auxina.

INDOLEBUTYRIC ACID AND NAPHTHALENEACETIC ACID ON THE ROOTING OF CIRIGUELEIRA CUTTINGS

ABSTRACT: The objective of the present research was to evaluate the effect of naphthaleneacetic acid (NAA) and different concentrations of indolebutyric acid (IBA) on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings of cirigueleira. The experimental design was the random block, with four concentrations of IBA (0; 500; 1000 and 2000 mg L⁻¹) and one of NAA and two types of cuttings (herbaceous and hardwood). The cuttings were collected in Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, in Selvíria/MS, being standardized with 10 cm of length leaving two leaves. After the preparation of the cuttings, these were immersed in benomyl solution (fungicide) for one minute, later being immersed in the IBA solutions by 10 minutes, or in contact with NAA, soon afterwards took place in plastic tubets containing vermiculite. These were maintained on greenhouse with mist irrigation. The analyzed variables were: rooting percentage and surviving

cuttings, number of sprouts and dries mass of the roots and shoots. In the conditions in that research concluded: the herbaceous cuttings presented better resulted in relation to the hardwood cuttings; the application of the auxins was efficient in the rooting of the cuttings; the high percentage of rooting in herbaceous cuttings was obtained with the application of 500 mg L⁻¹ of IBA, providing 83,25% of rooted cuttings; in hardwood cuttings, NAA provided 52,73% of rooting.

Key words: *Spondias purpurea* L., vegetative propagation, plant growth regulator, auxin.

INTRODUÇÃO

A cirigueleira (*Spondias purpurea* L), pertencente à família *Anacardiaceae*, é uma das espécies mais cultivadas do gênero *Spondias*. Sua região de origem é provavelmente o México e a América Central. Apesar de não ter se fixado como uma cultura explorada comercialmente no Brasil, a cirigueleira possui grande potencial econômico (Martins & Melo, 2004). A região do Cariri concentra a maior produção do Estado do Ceará, com produção anual entre 6000 a 9000 toneladas (FREIRE & FILGUEIRA, 2004).

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

A estaquia é um método comumente utilizado na propagação vegetativa de *Spondias*, pois conserva as características da planta matriz (OLIVEIRA et al., 2004), no entanto, apresenta fortes limitações e não se dispõe de tecnologias para a produção comercial de mudas (SOUZA & ARAÚJO, 2004). 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. É necessário que haja um balanço endógeno adequado, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, ou seja, equilíbrio entre hormônios

vegetais promotores e inibidores do processo de iniciação radicial. A maneira mais comum de promover esse equilíbrio é pela aplicação exógena de reguladores vegetais, como o AIB (ácido indolilbutírico), uma auxina sintética, que pode elevar o teor de auxina no tecido, essencial no processo de enraizamento das estacas (GONTIJO et al., 2003).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de ácido naftalenoacético (ANA) e de ácido indolilbutírico (IBA) no enraizamento de estacas herbácea e lenhosa de cirigueleira, conduzidas sob telado com nebulização intermitente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro a março de 2004, sob telado com 50% de redução de luz, do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP.

Os ramos para a confecção das estacas foram coletados na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, no município de Selvíria, MS, sendo as estacas caulinares padronizadas em 10 cm de comprimento, sendo a base das estacas cortadas em bisel, deixando-se duas folhas reduzidas pela metade. As estacas foram tratadas com fungicida benomyl (Benlate 500[®] a 0,05% i.a.) por um minuto e, então, imersas em soluções de ácido indolilbutírico (AIB) por dez minutos, ou em contato com ANA na forma do produto comercial Raizon 05[®], contendo 0,5% de ácido naftalenoacético (ANA), sendo estudados os seguintes tratamentos: 1– ácido

naftalenoacético (ANA) 0,5%-talco; 2– 500 mg L⁻¹ AIB-solução; 3– 1000 mg L⁻¹ AIB-solução; 4– 2000 mg L⁻¹ AIB-solução. Esses tratamentos foram aplicados tanto em estacas herbáceas como nas lenhosas.

O delineamento experimental utilizado foi bloco ao acaso, com quatro concentrações de AIB (0; 500; 1000 e 2000 mg.L⁻¹) e uma de ANA, 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 da base das estacas em tubetes plásticos (100 cm³) contendo vermiculita de textura média e, posteriormente, foram colocadas em estufa com sistema de nebulização intermitente, com intervalos de 10 minutos e duração de 10 segundos de irrigação, mantendo uma película de umidade sobre as estacas, evitando a desidratação e morte das mesmas.

As avaliações foram realizadas 48 dias após a instalação do ensaio, através das seguintes avaliações: porcentagem de estacas sobreviventes e enraizadas, número

de brotos por estaca e massa de matéria seca de raízes e parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se a transformação $\sqrt{x+1}$ para os dados de porcentagem de sobrevivência e enraizamento, e em $\log_{10}(x + 1)$ para número de brotos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados contidos na Tabela 1, somente estacas lenhosas tratadas com 1000 mg L⁻¹ de AIB diferiu significativamente da testemunha, apresentando menor taxa de sobrevivência. Entre as interações, observa-se que estacas herbáceas apresentaram maiores taxas de sobrevivência em relação às estacas lenhosas, resultado semelhante àqueles observados por Araújo et al. (1999) em limeira ácida ‘Tahiti’.

Tabela 1. Valores médios de estacas de cirigueleira sobreviventes (ES), número de brotos por estacas (NB), estacas enraizadas (EE), massa da matéria seca da raiz (MSR) e parte aérea (MSPA). Ilha Solteira, 2004.

Tratamentos	ES (%)	EE (%)	NB	MSR (mg)	MSPA(mg)
1. Estaca herbácea	77,73 a***	41,63 bcd	1,72 c	55,00 a	2090,00 ab
2. Estaca lenhosa	83,28 a	22,20 cd	16,50 a	4,00 a	2125,00 ab
3. Estaca herbácea / ANA	86,05 a	72,15 ab	3,75 bc	58,00 a	1405,00 b
4. Estaca lenhosa / ANA	63,83 ab	52,73 abc	7,00 b	31,00 a	2563,00 a
5. Estaca herbácea / 500 mg.L ⁻¹ AIB	88,88 a	83,25 a	6,00 b	93,00 a	1473,00 b
6. Estaca lenhosa / 500 mg.L ⁻¹ AIB	77,70 a	49,95 abc	7,50 b	19,00 a	1953,00 ab
7. Estaca herbácea / 1000 mg.L ⁻¹ AIB	88,88 a	80,50 a	5,50 b	35,00 a	1390,00 b
8. Estaca lenhosa / 1000 mg.L ⁻¹ AIB	49,95 b	41,63 bc	4,25 bc	18,00 a	1785,00 ab
9. Estaca herbácea / 2000 mg.L ⁻¹ AIB	88,83 a	83,25 a	4,25 bc	64,00 a	1437,00 b
10. Estaca lenhosa / 2000 mg.L ⁻¹ AIB	74,93 ab	19,42 d	9,75 ab	126,00 a	2196,00 ab
Interações					
1 x 3 5 7 9	ns	**	*	ns	*
1 x 5 7 9	ns	**	**	ns	*
1 x 7 9	ns	**	*	ns	*
2 x 4 6 8 10	ns	ns	**	ns	ns
2 x 6 8 10	ns	ns	**	ns	ns
2 x 8 10	ns	ns	**	ns	ns
1 3 5 7 9 x 2 4 6 8 10	**	**	**	ns	**
5 7 9 x 6 8 10	**	**	ns	ns	*
CV%	11,72	20,62	25,03	161,15	26,92

ns não significativo; *significativo em nível de 5% de probabilidade; **significativo em nível de 1% de probabilidade; ***Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos demonstram que houve comportamento diferenciado no potencial de enraizamento entre estacas herbáceas e lenhosas de ciriguela e a adição de AIB e ANA aumentaram significativamente o enraizamento de estacas herbáceas, proporcionando aumento de 85% em relação à testemunha, concordando com Oliveira et al. (2003) que trabalharam com estacas lenhosas e semilenhosas de pessegueiro. Para estacas lenhosas tratadas com ANA (T4) e com 500 mg L⁻¹ de AIB, este aumento foi superior a 120%, obtendo assim as melhores respostas. Porém, Pasinato et al. (1998) observaram que a adição de AIB em estacas de ameixeira, não aumentou significativamente o enraizamento, devido ao alto coeficiente de variação (C.V.) entre as repetições, um dos principais problemas da propagação por estacas.

Comparando os dois tipos de estacas, em geral, verifica-se que as estacas herbáceas apresentaram maior percentual de estacas enraizadas que as lenhosas, sendo 72,16% de estacas herbáceas enraizadas e 37,19% de estacas lenhosas enraizadas. Resultado semelhante foi observado no trabalho de Oliveira et al. (2003) com estacas semilenhosas de pessegueiro, apresentando maior percentagem de enraizamento quando comparadas com estacas lenhosas, atribuindo esse fato à menor lignificação dos tecidos nas estacas semilenhosas, que contribuíram no aumento do enraizamento. O enraizamento de estacas foi relativamente baixo, principalmente, nas estacas lenhosas, no entanto, deve-se levar em consideração o período de condução do ensaio (48 dias), considerado baixo para o enraizamento de estacas.

Quanto ao número de brotos, observa-se que estacas lenhosas emitiram maior número de brotos laterais por estacas, quando comparados com estacas herbáceas, isto se deve à dominância apical presente nas estacas herbáceas, não ocorrendo brotações laterais na maioria das estacas avaliadas. As estacas lenhosas que não receberam nenhum tratamento, diferiram significativamente dos demais tratamentos, apresentado maior

número de brotos. Fachinello et al. (1995) mencionaram que, estacas com maior diâmetro apresentam maiores níveis de substâncias de reservas, favorecendo o enraizamento, mas, podem apresentar também altas taxas de brotações, prejudicando a formação de raízes.

Os resultados da massa da matéria seca de raiz indicam que não houve diferença entre os tratamentos. No entanto, observa-se que estacas lenhosas tratadas com 2000 mg L⁻¹ de AIB (T10) apresentaram aumento da massa da matéria seca de raiz. Quanto à massa da matéria seca da parte aérea houve diferença significativa entre as estacas lenhosas e herbáceas, obtendo média de 2125,00 mg das estacas lenhosas e 1559,00 mg nas estacas herbáceas. Somente as estacas herbáceas tratadas com ANA e AIB diferiram significativamente da testemunha (T1), apresentando menor massa da matéria seca da parte aérea que a testemunha, enquanto que estacas lenhosas tratadas com ANA e com 2000 mg L⁻¹ de AIB apresentaram maior massa seca da parte aérea, em relação aos demais tratamentos.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o presente trabalho, pode-se concluir que: estacas herbáceas de ciriguela apresentaram melhores resultados em relação às estacas lenhosas; a aplicação de auxinas sintéticas foi eficiente no enraizamento das estacas; maior percentual de estacas herbáceas enraizadas foi obtido com a aplicação de 500 mg L⁻¹ de AIB na forma de solução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, P. S. R.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; SILVA, J. A. F.; BARBANO, M. T. Enraizamento de estacas de limeira ácida 'Tahiti' coletadas em diferentes posições na árvore. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p.357-361, 1999.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.;

NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 179 p.

dos métodos de propagação de algumas Spondias agroindustriais. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br>. Acesso em: 25 jun. 2004.

FREIRE, F. C. O.; FILGUEIRA, H. A. C. **Mancha-de-oidio em frutos de ciriguela: uma ocorrência inédita no Brasil**. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br>. Acesso em: 23 jun. 2004.

GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; ARAÚJO NETO, S. E.; CORRÊA, F. L. O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.290-292, 2003.

MARTINS, S. T.; MELO, B. **Spondias** (Cajá e outras). Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/caja.html>. Acesso em: 23 jun. 2004.

PASINATO, V.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas lenhosas de cultivares de ameixeira (*Prunus* spp.) em condições de campo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p.265-268, 1998.

OLIVEIRA, D. B.; VASCONCELOS, L. F. L.; SOUZA, V. A. B.; OLIVEIRA, F. C.; VAL, A. D. B. **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_cbf/propagacao/660.htm. Acesso em: 23 jun. 2004.

OLIVEIRA, A. P.; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. Enraizamento de estacas semilenhosas e lenhosas de cultivares de pessegueiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.282-285, 2003.

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação**

