

2,6-DI-HIDROXIACETOFENONA NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENOSAS DE PESSEGUIRO¹

MAURO BRASIL DIAS TOFANELLI², ELIZABETH ORIKA ONO³, JOÃO DOMINGOS RODRIGUES⁴

RESUMO – A propagação do pessegueiro no Brasil baseia-se na enxertia de cultivares-copa em porta-enxertos propagados por sementes, e uma alternativa de propagação para esta frutífera poderia ser a estaquia. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de enraizamento de estacas semilenosas de cultivares de pessegueiro através da aplicação de 2,6-di-hidroxiacetofenona (2,6-DHAP) antes do tratamento com AIB (ácido indolbútrico). As estacas foram preparadas a partir de ramos coletados das cultivares Delicioso Precoce, Jóia 1 e Okinawa, em dezembro de 2001, para serem tratadas na base com 2,6-DHAP (0 e 300mg L⁻¹), por 4h, em aeração e depois com AIB (200mg L⁻¹ e 2500mg L⁻¹). As estacas foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido com vermiculita fina e colocadas em casa de nebulização, por 45 dias. A aplicação de 300mg L⁻¹ de 2,6-DHAP antes da aplicação de 200mg L⁻¹ de AIB em estacas de ‘Okinawa’ proporcionou aumentos nos resultados das características de maior relevância para a propagação por estacas e pode ser uma técnica interessante para a estaquia em pessegueiro.

Termos para indexação: *Prunus persica*, propagação, estaquia, ácido fenólico, auxina

2,6 DI-HYDROXYACETOPHENONE ON ROOTING OF PEACH SEMI-HERBACEOUS CUTTINGS

ABSTRACT – The peach propagation in Brazil is basically by grafting of cultivar on peach rootstocks propagated by seeds. An alternative for peach propagation could be by cutting. The objective of this work was to evaluate the peach rooting potential by semi-hardwood cutting throughout 2,6-di-hydroxyacetophenone (2,6-DHAP). Semi-hardwood steams of peach Delicioso Precoce, Jóia 1 and Okinawa cultivars were taken in December, 2001. The cuttings were prepared and treated with 0 and 300mg L⁻¹ 2,6-DHAP for four hours in aeration and after they were treated with indol-butyric acid (IBA) (200mg L⁻¹ and 2500mg L⁻¹). The cuttings were planted in polystyrene trays with vermiculite as substrate, and put into the greenhouse for 45 days. The application of 300mg L⁻¹ 2,6-DHAP applied before the application of 200mg L⁻¹ IBA in peach semi-hardwood cuttings showed significantly increasing on the characteristics for cutting propagation studied in the present work and this technique can be interesting for peach propagation by cutting.

Index terms: *Prunus persica*, propagation, cutting, phenolic acid, auxin

No Brasil, o pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) é propagado através da enxertia de partes vegetativas de cultivares-copa, normalmente borbulhas, sobre porta-enxertos propagados por sementes. A estaquia é um método que poderia ser utilizado, nacionalmente, tanto para porta-enxertos como para cultivares-copa, pois, de acordo com Fachinello et al. (1995), este método apresenta uma série de vantagens, dentre as quais a maior facilidade de formação de grande número de mudas num curto espaço de tempo, baixo custo, fácil execução e maior uniformidade das plantas no pomar devido à fidelidade genética. Mesmo assim, a estaquia não é empregada devido, principalmente, aos baixos percentuais de enraizamento obtidos pela maioria das cultivares utilizadas no território nacional (Tofanelli et al., 2002) e à desconfiança que existe de como seria o comportamento destas plantas propagadas por estacas a campo. Alguns relatos demonstram que as plantas enxertadas sobre pé-franco ou de estaquia apresentam comportamentos similares a campo (Andrade & Martins, 2003; Fachinello et al., 1995).

Várias técnicas são utilizadas na tentativa de aumentar a capacidade de formar raízes adventícias em estacas. Dentre elas, cita-se a aplicação exógena de reguladores de crescimento, como as auxinas, com destaque para o ácido indolbútrico (AIB). No entanto, para determinadas espécies, os resultados nem sempre têm sido satisfatórios, necessitando assim desenvolver técnicas mais ousadas para incrementar os resultados já obtidos.

Os níveis endógenos de auxinas nas plantas são controlados por vários processos, dentre os quais se cita o de conjugação (Taiz & Zeiger, 1991; Tam et al., 2000). A auxina, na sua forma conjugada, é inativa e, para estar disponível para os processos fisiológicos e metabólicos, como o de enraizamento, precisa sofrer hidrólise e converter-se para sua forma livre, ou seja, ativa (Lee & Starratt, 1986; Jarvis, 1986; Normanly & Bartel, 1999). Quando essa hidrólise não ocorre ou ocorre com dificuldade, a concentração de auxina livre endógena pode diminuir, prejudicando o enraizamento de estacas (Epstein et al., 1993). Alguns compostos fenólicos têm sido investigados para promover maiores enraizamentos em estacas e os

diidroxiacetofenonas têm se destacado. Estes fenóis atuam como inibidores da formação da auxina conjugada (Lee & Starratt, 1986) e até mesmo como inibidores da ação da enzima oxidativa do ácido indol-acético (IAA oxidase) (Lee et al., 1981). Existem poucos trabalhos desenvolvidos para se estudar o efeito da aplicação de hidroxifenóis como tratamento prévio ao AIB no enraizamento de estacas de plantas e, para o pessegueiro, não existem relatos com este objetivo na literatura científica.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o potencial de enraizamento de estacas de cultivares de pessegueiro através da aplicação prévia do 2,6-DHAP ao tratamento com o AIB.

Os experimentos foram conduzidos no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências (IB) e no Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas, ambos os estabelecimentos pertencentes à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Câmpus de Botucatu (SP), no período de dezembro de 2001 a janeiro de 2002. Foram coletados ramos semilenosos de plantas matrizes de pessegueiro do pomar da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), localizada no município de Itaberá (SP) a 172 km de Botucatu, utilizando-se das cultivares-copa Delicioso Precoce e Jóia 1 e o porta-enxerto Okinawa. As estacas com foram preparadas com 12cm de comprimento e 7mm de diâmetro, mantendo-se um mínimo de quatro gemas por estaca. Devido à presença de ferrugem, causada pelo fungo *Transchelia discolor*, não foram mantidas folhas nas estacas.

A metodologia para o tratamento das estacas com 2,6-DHAP e AIB foi baseada na utilizada por Klein et al. (2000). Depois de preparadas, as estacas semilenosas tiveram suas bases imersas a 4cm em soluções com 0 (controle) e 300mg L⁻¹ de 2,6-DHAP por 4 horas em aeração, ambas as soluções constituídas de 99% de água destilada e 1% de isopropanol. Para o preparo da solução com 300mg L⁻¹ de 2,6-DHAP, diluiu-se 300mg do produto em 20ml de isopropanol 50% e, após a total diluição, foi adicionada água destilada até que se completasse o volume de 1L. Em seguida, metade das estacas foi tratada com 200mg L⁻¹ de AIB por 24 horas (experimento 1) e outra metade com 2.500mg L⁻¹ de AIB por 5 segundos (experimentos 2).

¹ (Trabalho 146/2003). Recebido: 08/10/2003. Aceito para publicação: 25/06/2004. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, apresentada à FCA/Unesp, Botucatu-SP.

² Engº Agrônomo, Prof. Adjunto, Doutor, Fimes, Rua 22, s/n, Setor Aeroporto, Cx.P.104, CEP 75830-000 Mineiros-GO. Email: maurobrasil@fimes.edu.br

³ Bióloga, Profa. Assistente, Doutora; Depto de Botânica, IB/Unesp, Cx.P.510, CEP 18618-000, Botucatu-SP.

⁴ Engº Agrônomo, Prof. Titular, Doutor; Depto de Botânica, IB/Unesp, Cx.P.510, CEP 18618-000, Botucatu-SP.

TABELA 1 - Enraizamento, número de raízes e comprimento de raiz em estacas semilenhosas de pessegueiro tratadas com 2,6-diidroxiacetofenona aplicado previamente ao ácido indol-butírico (200mg L⁻¹). Botucatu-SP, 2003.

Variável	Cultivar	Experimento I - 200mg L ⁻¹ de AIB			Experimento II - 2.500mg L ⁻¹ de AIB		
		2,6-DHAP (mg L ⁻¹)		Média	2,6-DHAP (mg L ⁻¹)		Média
		0	300		0	300	
Estaca enraizada (%)	Delicioso Precoce	0aA	0bA	0	0	2,8	0 b
	Jóia 1	0aA	0bA	0	0	0	0 b
	Okinawa	2,8aB	42,0aA	22,2	27,8	38,9	33,3a
	Média	0,9	13,9		9,3	13,9	
Número médio de raízes/estaca enraizada	Delicioso Precoce	0bA	0bA	0	0	1,0	0,5b
	Jóia 1	0bA	0bA	0	0	0	0 b
	Okinawa	0,3aB	3,4aA	1,9	1,5	3,1	2,3a
	Média	0,1	1,1		1,4	0,5	
Comprimento de raiz (cm)	Delicioso Precoce	0aA	0bA	0	0	0	0 b
	Jóia 1	0aA	0bA	0	0	0	0 b
	Okinawa	0,3aB	1,2aA	0,8	2,4	1,8	2,1a
	Média	0,1	0,4		0,6	1,3	

Médias observadas seguidas por letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si, pelo teste Duncan, ao nível de 5% de significância.

As estacas foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido com vermiculita de textura fina, realizando-se uma pulverização com Benlate 0,06%, sendo esta operação repetida quinzenalmente. As estacas foram então colocadas em casa de nebulização intermitente onde permaneceram por um período de 45 dias nesta estrutura com 50% de sombreamento (sombrite), umidade relativa média de 80% e temperatura de 25 ± 4°C.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento e 12 estacas por repetição, num esquema fatorial 3 × 2, constituído pelas três cultivares e pelas duas concentrações de 2,6-DHAP, para cada aplicação prévia de AIB. As variáveis analisadas neste trabalho foram: porcentagem de estacas enraizadas vivas, número médio de raízes primárias por estaca enraizada e comprimento médio da maior raiz por estaca enraizada. As análises estatísticas foram realizadas comparando-se as médias pelo teste Duncan, com nível de significância de 5%. Efetuou-se a transformação de dados segundo a equação arco-seno $\sqrt{x/100}$ para os dados em porcentagem e $\sqrt{x+1}$ para os valores quantitativos.

2,6-DHAP + 200mg L⁻¹ de AIB: A cultivar Okinawa foi a única que obteve enraizamento de estacas (42%) quando suas estacas receberam tratamento prévio com 300mg L⁻¹ de 2,6-DHAP (Tabela 1). Epstein et al. (1993) obtiveram aumento de 30% de estacas enraizadas de oliveira de baixa capacidade de formação de raízes, quando aplicaram 1,6-DHAP (300mg L⁻¹) antes de AIB 0,8%, contra 15% de aumento no enraizamento nas estacas que foram tratadas somente com AIB. Uma explicação então para o aumento do enraizamento observado na cultivar Okinawa, obtido quando se aplicou o 2,6-DHAP, poderia ser a inibição da conjugação da auxina causada por este produto, proporcionando maior nível endógeno de AIB livre (dados não obtidos), conseqüentemente, favorecendo o enraizamento. Para as variáveis número e comprimento de raízes, houve comportamento semelhante ao do enraizamento, ou seja, a cultivar Okinawa foi a que apresentou maior número de raízes (3,4 raízes) e maior comprimento (1,2cm) (Tabela 1) quando as estacas foram tratadas com o 2,6-DHAP, previamente, ao AIB. Esta relação pôde ser comprovada pela correlação significativa entre as variáveis demonstradas na Tabela 2.

2,6-DHAP + 2500 mg L⁻¹ de AIB: a cultivar Okinawa obteve os melhores resultados de enraizamento (33,3%), de número de raízes (2,3 raízes) e de comprimento de raiz (2,1cm). Klein et al. (2000) não obtiveram aumento de enraizamento quando trataram estacas de murta (*Myrtus communis*) com 306,32mg L⁻¹ de 2,6-DHAP por 4 horas em aeração e depois com 8% de AIB em talco e mencionaram que o tempo de exposição à solução de 2,6-DHAP pode ter sido inadequado para o substancial aumento de enraizamento. Pode ser que, no presente trabalho, o tempo de tratamento com 2,6-DHAP também possa ter sido inadequado para o tratamento com 2.500 mg L⁻¹ de AIB.

A aplicação do 2,6-DHAP em estacas semilenhosas da cultivar Okinawa antes do tratamento com 200mg L⁻¹ de AIB proporciona aumentos significativos no percentual de enraizamento, número de raízes e comprimento de raiz. Porém, para as cultivares Delicioso Precoce e Jóia 1, os resultados não são tão promissores utilizando-se desta técnica. Não se recomenda a aplicação do 2,6-DHAP antes do tratamento com 2.500mg L⁻¹ de AIB nas condições em que o presente experimento foi conduzido. Por ser uma técnica nova, é relevante aprofundar as pesquisas com aplicação de ácidos fenólicos objetivando-se incrementar os percentuais de enraizamento de estacas de pessegueiro.

TABELA 2 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes e comprimento de raiz em estacas semilenhosas de pessegueiro das cultivares Delicioso Precoce, Jóia 1 e Okinawa. Botucatu-SP, 2003.

Variáveis	Coeficiente de correlação	Probabilidade >t ⁽¹⁾
Enraizamento × número de raízes	0,93	0,000001
Enraizamento × comprimento de raiz	0,82	0,000001
Número de raízes × comprimento de raiz	0,86	0,000001

⁽¹⁾ P<0,05.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R.A. de; MARTINS, A.B.G. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.134-136, 2003.
- EPSTEIN, E.; ZILKAH, S.; FAINGERSG, G.; ROTBAUM, A. Transport and metabolism of indole-3-butyric acid in easy and difficult-to-root cuttings of sweet cherry (*Prunus avium* L.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.329, 1993.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 178p.
- JARVIS, B.C. Endogenous control of adventitious rooting in non-woody cuttings. In: JACKSON, M.B. *New root formation in plants and cutting*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1986. p.191-222.
- KLEIN, J.D.; COHEN, S.; HEBBE, Y. Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.83, n.1, p.71-76, 2000.
- LEE, T.T.; STARRATT, A.N. Inhibition of conjugation of indole-3-acetic acid with amino acids by 2,6-dihydroxyacetophenone in

- Teucrium canadense*. **Phytochemistry**, Oxford, v.25, n.11, p.2457-2461, 1986.
- LEE, T.T.; STARRATT, A.N.; JEVNIKAR, J.J. Effect of 3,4-dihydroxiacetophenone and some related phenols on the peroxidase-catalysed oxidation of indole-3-acetic acid. **Phytochemistry**, Oxford, v.20, n.9, p.2097-2100, 1981.
- NORMANLY, J.; BARTEL, B. Redundancy as a way of life – IAA metabolism. **Current Opinion in Plant Biology**, v.2, p.207-218, 1999.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxin: growth and tropics. In: __. **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings Publishing, 1991. p.398-425.
- TAM, Y.Y.; EPSTEIN, E.; NORMANLY, J. Characterization of auxin conjugates in *Arabidopsis*. Low steady-state levels of indole-3-acetyl-aspartate, indole-3-acetyl-glutamate, and indole-3-acetyl-glucose. **Plant Physiology**, Rockville, v.123, p.589-595, 2000.
- TOFANELLI, M.B.D.; CHALFUN, N.N.J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JÚNIOR, A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ramos semilenhosos de pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.7, p.939-944, 2002.