

Enraizamento de miniestacas herbáceas de porta-enxertos de pessegueiro sob efeito de ácido indolbutírico

Rooting of herbaceous minicuttings of peach rootstock under effect of indolebutyric acid (IBA)

Cari Rejane Fiss Timm^{1*}; Márcia Wulff Schuch²;
Zeni Fonseca Pinto Tomaz³; Newton Alex Mayer⁴

Resumo

A utilização de porta-enxertos decorrente da propagação sexuada é um dos principais problemas que a cultura do pessegueiro apresenta no Brasil, refletindo na falta de homogeneidade das plantas, o que compromete a produtividade dos pomares. A propagação clonal é uma alternativa promissora para a produção de mudas homogêneas, com baixo custo e rapidez, além de manutenção das características agronômicas importantes. Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da propagação dos porta-enxertos de pessegueiro Nemared, Flordaguard e Okinawa por meio da miniestaca herbácea, testando-se diferentes concentrações de AIB (0, 1.000, 2.000 e 3.000mg.L⁻¹). As miniestacas foram imersas na solução por cinco segundos e a seguir colocadas em embalagens plásticas transparentes, contendo vermiculita de granulação média. O experimento foi conduzido com quatro repetições de 20 miniestacas, em casa de vegetação. Em 45 dias, observou-se que a cv. Nemared obteve (76%) de enraizamento com 1.000mg.L⁻¹ de AIB, não diferindo da cv. Flordaguard (66%). A dose de AIB estimada para o máximo de enraizamento foi 1.590 mg. L⁻¹.

Palavras-chave: Estaquia, propagação, *Prunus Persica*

Abstract

The use of rootstocks resulting from sexual propagation is a major problem that peach crop has in Brazil, reflecting the lack of plant homogeneity, which compromises the productivity of orchards. The clonal propagation is a promising alternative for the production of homogeneous seedlings with low cost and speed, as well as the maintenance of important agronomic characteristics. Therefore, the study aimed to assess the feasibility of propagation of rootstocks of Nemared, Flordaguard and Okinawa peach cultivars through herbaceous minicuttings, testing different concentrations of IBA (0; 1,000; 2,000; and 3,000mg.L⁻¹). The minicuttings were immersed in the solution for five seconds and, then, placed in clear plastic containers containing medium grained vermiculite. The experiment was conducted with four replications of 20 minicuttings in the greenhouse. In 45 days, it was observed that Nemared obtained 76% of rooting with 1,000 mg.L⁻¹ of IBA, not differing from Flordaguard with 66%. The estimated dose of IBA for maximum rooting was 1,590 mg.L⁻¹.

Key words: Cuttings, propagation, *Prunus persica*

¹ Eng^a Agr^a, Programa de Pós-Graduação em Agronomia área de concentração Fruticultura de Clima Temperado, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, FAEM/UFPel, Pelotas, RS. E-mail: fcari@yahoo.com.br

² Eng^a Agr^a, Prof^a Dr^a, Dept^o Fitotecnia, FAEM/UFPel, Pelotas, RS. E-mail: marciaws@ufpel.tche.br

³ Eng^a Agr^a, Dr^a em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPel, Pelotas, RS. E-mail: zfptomaz@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. E-mail: alex@cpect.embrapa.br

* Autor para correspondência

Introdução

Disponibilizar mudas de qualidade e de menor custo se faz necessário para que os fruticultores possam ampliar seus pomares e aumentar a produção de pêssegos que tem sido insuficiente para abastecer o mercado interno, sendo necessário importar o produto. Diante dessa situação é preciso buscar e adotar novas tecnologias, processos e produtos que reduzam custos e elevem a produtividade (ROMBOLÀ et al., 2012).

Neste contexto, a propagação vegetativa representa uma alternativa para a produção de mudas de qualidade, possibilitando a produção rápida, simples e de baixo custo de um maior número de mudas em um menor espaço de tempo (TOFANELLI et al., 2002).

A propagação vegetativa através da estaquia é um dos principais métodos utilizados na multiplicação de plantas frutíferas. Várias espécies de interesse comercial podem ser propagadas por esse método, destacando-se a produção direta de mudas de figueira, goiabeira, e a propagação de porta-enxertos de videira (FACHINELLO et al., 2005). Nesse sentido, a miniestaquia se torna uma alternativa interessante, pois é uma técnica que se constitui de inovação da estaquia convencional que, em determinadas espécies, tem possibilitado aumento de produtividade, uniformidade e porcentagem de enraizamento quando são atingidas condições nutricionais e fitossanitárias específicas (TITON et al., 2003).

Na propagação clonal de *Eucalyptus sp*, a técnica de miniestaquia é uma realidade em várias empresas florestais, onde é considerada estratégica por aliar a qualidade da muda à redução dos custos de produção (SANTOS et al., 2005). A miniestaquia aproveita o potencial juvenil dos propágulos como estímulo ao enraizamento das espécies, possibilitando a produção de mudas daquelas onde a estaquia não apresentou resultados satisfatórios. De acordo com Fachinello et al. (2005), as estacas provenientes de plantas jovens enraízam com mais facilidade,

por isso se recomenda obter brotações jovens em plantas adultas, mesmo que não caracterizando uma verdadeira condição de juvenilidade.

Em fruticultura, o estágio adulto é importante devido à capacidade de frutificação, embora esta característica adulta prejudique a capacidade de clonagem. Isto pode ser minimizado com o rejuvenescimento (WENDLING; XAVIER, 2005). Dentre as formas de reverter ou manter a juvenilidade, pode-se citar a propagação vegetativa de forma seriada, como a enxertia e, neste caso os propágulos maduros são enxertados em partes juvenis de um porta-enxerto e, a partir de sua brotação, são coletados novos propágulos, os quais são novamente enxertados em um novo porta-enxerto juvenil (XAVIER; WENDLING; SILVA, 2009).

Aliado ao uso da técnica de miniestaquia, outro fator a ser considerado é o uso de reguladores de crescimento para aumentar a capacidade de enraizamento. Vários trabalhos vêm demonstrando a necessidade de aplicação exógena de reguladores vegetais nas estacas de pessegueiro, para aumentar o percentual de enraizamento (TOFANELLI; ONO; RODRIGUES, 2003).

Esse fato foi constatado em experimentos anteriores (BIASI; STOLTE; SILVA, 2000; TOFANELLI et al., 2003; OLIVEIRA; NIENOW; CALVETE, 2003) demonstrando a necessidade do uso de fitorreguladores. Segundo Miranda et al. (2003), para aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, o número e a qualidade das raízes formadas, bem como a uniformidade no enraizamento, o ácido indolbutírico (AIB) é a auxina sintética mais utilizada e mais eficiente, por ser estável à fotodegradação, imune à ação biológica e possuir boa capacidade de promover o enraizamento; e tem sido utilizada em estacas de várias espécies, principalmente aquelas que apresentam dificuldades em emitir raízes (DUTRA; KERSTEN; FACHINELLO, 2002). Aguiar et al. (2005) relataram que a concentração ótima é

variável de acordo com a espécie, a cultivar e o tipo de estaca utilizada.

Mais pesquisas quanto ao uso da miniestaquia aliada ao emprego de fitorreguladores em espécies destinadas à produção comercial de plantas são necessárias para que a propagação clonal se torne uma realidade. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou verificar o potencial de propagação de miniestacas de material herbáceo de três porta-enxertos de pessegueiro, submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico.

Material e Métodos

As cultivares Okinawa, Nemared, e Flordaguard, foram enxertadas na cultivar de pessegueiro Capdebosq a campo, em dezembro de 2009. As plantas foram retiradas do campo em maio de 2010 e envasadas, permanecendo no matrizeiro do Departamento de Fitotecnia da UFPel. Durante o período de crescimento das plantas aplicou-se fungicida e bactericida (Cercobin e Agrimicina, $0,7 \text{ g L}^{-1}$ e $2,4 \text{ g L}^{-1}$, respectivamente) e adubo foliar (TORPED-Organomineral 1 ml por litro de água), quinzenalmente. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, com temperatura controlada, do Departamento de Fitotecnia, (FAEM/UFPel/RS), em dezembro de 2010. Coletaram-se ramos herbáceos das cultivares de porta-enxertos de pessegueiro Okinawa, Nemared e Flordaguard para o preparo das miniestacas herbáceas, deixando com duas gemas, fazendo um corte em bisel no ápice e transversal na base e uma folha cortada ao meio. Os ramos ficaram em uma solução de fungicida Orthocide (3 g L^{-1}), antes e durante o preparo das miniestacas. Com o auxílio de um canivete, foi feita uma lesão superficial na base que, posteriormente, foram imersas por cinco segundos em solução de ácido indolbutírico Vetec® ($0, 1.000, 2.000$ ou 3.000 mg L^{-1}). Para o preparo da solução utilizou-se o hidróxido de sódio para diluir o AIB, completando com água destilada em balão volumétrico envolvido com papel alumínio. A seguir foram acondicionadas

em embalagens plásticas articuladas ($10 \times 13 \times 20 \text{ cm}$ de altura, largura, comprimento, respectivamente), perfuradas com três furos no fundo da embalagem, contendo vermiculita expandida de granulometria média e areia autoclavada (1:1 v/v) previamente umedecidos com água. A irrigação foi realizada manualmente com borrifador sempre que necessário, deixando-se as caixas fechadas para evitar a desidratação. Semanalmente aplicou-se fungicida Orthocide (3 g L^{-1} do produto comercial em água) e as miniestacas mortas foram sendo retiradas para evitar contaminações.

Aos 45 dias após a instalação, avaliou-se a porcentagem de miniestacas enraizadas, o número de raízes por miniestaca, o comprimento médio das três maiores raízes, o número e o comprimento da maior brotação. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, fatorial 3×4 (cultivares \times concentrações de AIB), com quatro repetições de 20 miniestacas, totalizando 12 tratamentos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias foram comparadas através do Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram submetidas à análise de regressão polinomial, além de correlações de Pearson entre variáveis de interesse, através do programa estatístico WINSTAT (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2007). A variável, porcentagem de miniestacas enraizadas, foi transformada em arco seno raiz ($X/100$).

Resultados e Discussão

As cultivares apresentaram potencial diferenciado de emissão de raízes adventícias, com diferenças na porcentagem de enraizamento. A capacidade de uma estaca emitir raízes é função de fatores endógenos e também das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento.

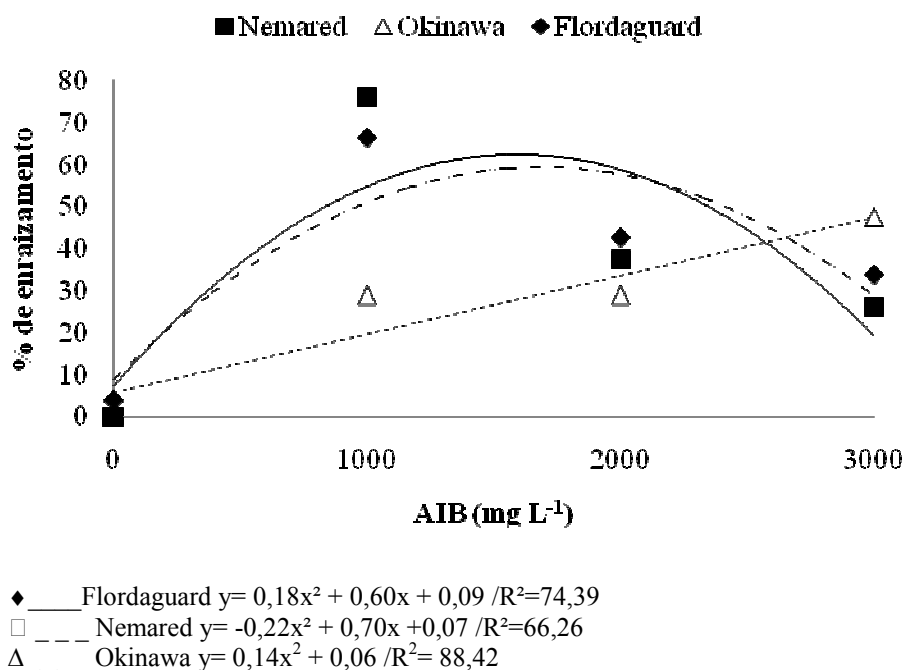
O uso do ácido indolbutírico proporcionou maior porcentagem total de miniestacas enraizadas, demonstrando a necessidade do uso de fitorregulador para a propagação vegetativa de mudas de pessegueiro.

Para a cv. Flordaguard o ponto de máxima eficiência foi com o uso de 1.660mg L⁻¹ de AIB e para a cv Nemared com 1.590 mg L⁻¹ de AIB (Figura 1). Após o ponto de máxima eficiência do fitorregulador, ocorreu redução na porcentagem de enraizamento em ambas as cultivares, provavelmente, devido ao efeito fitotóxico provocado pela alta concentração do AIB e, também pelo tipo de material herbáceo da miniestaca. A porcentagem de enraizamento entre as cultivares e as concentrações de AIB foram diferentes, pois as características genéticas afetam a capacidade de enraizamento das estacas, conforme observado por (OLIVEIRA; NIENOW; CALVETE, 2003; TREVISAN; SCHWARTZ; KERSTEN, 2000) e, o aumento excessivo da concentração do regulador de crescimento na solução pode

acarretar desbalanço hormonal e causar a redução na porcentagem de enraizamento (TOFANELLI; CHALFUN; HOFFMANN, 2001).

Com a cv. Okinawa o comportamento foi diferente, pois à medida que aumentou a concentração de AIB, também o aumentou a porcentagem de enraizamento das miniestacas (Figura 1). O enraizamento da cv. Okinawa supera o resultado encontrado por Tofanelli, Ono e Rodrigues (2003) que ao avaliarem estacas herbáceas de pessegueiro utilizando a vermiculita como substrato verificaram 20,8% de enraizamento. O uso do AIB proporcionou maior porcentagem total de miniestacas enraizadas, até um ponto máximo, a partir do qual resultou em uma diminuição na porcentagem de enraizamento.

Figura 1. Porcentagem de enraizamento de miniestacas herbáceas de três porta-enxertos de pessegueiro, tratadas com diferentes concentrações de AIB, Pelotas, RS, 2010.



Fonte: Elaboração dos autores.

Utilizando 1.000 mg.L⁻¹ de AIB a cv. Nemared apresentou a maior porcentagem de enraizamento (76%), mas não diferindo da cv. Flordaguard (66%) com a concentração de 1.000 mg.L⁻¹ de AIB e

esta cultivar não apresentou diferença nas demais concentrações, diferindo apenas da testemunha. Resultado semelhante foi encontrado por Mindêllo Neto, Balbinot Júnior e Hirano (2004) ao avaliarem

estacas herbáceas de pessegueiro cv. Okinawa, com 1.000 mg.L⁻¹ de AIB. Tofanelli, Chalfun e Hoffmann (2001) afirmaram que o pessegueiro apresenta dificuldade de enraizamento de estacas, podendo considerar os percentuais acima de 60% como razoáveis para a propagação vegetativa do pessegueiro.

O uso de 3.000 mg.L⁻¹ de AIB apresentou baixo índice de enraizamento para todas as cultivares: Okinawa (47%), Flordaguard (34%) e Nemared (26%). O teor adequado de auxina exógena para estímulo de enraizamento depende da concentração existente no tecido. Provavelmente isso ocorreu com as cultivares, o que resultou em porcentagens menores de enraizamento com 3.000 mg.L⁻¹ de AIB, comprovando assim, que o aumento da concentração de auxina exógena aplicada em miniestacas provoca efeito estimulador de raízes até um valor máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de auxinas tem efeito inibitório.

Com o uso de 2.000 mg.L⁻¹ AIB não houve diferença de enraizamento entre as cultivares testadas. Provavelmente o resultado encontrado deve-se às características intrínsecas das cultivares. Nachtigal (1999), trabalhando com estacas herbáceas do porta-enxerto cv. Okinawa retiradas de plantas-matrizes jovens, tendo vermiculita como substrato, obteve percentuais superiores de enraizamento com 2.000 mg.L⁻¹ AIB.

Correlações positivas foram observadas entre número e comprimento médio das raízes e também entre número e comprimento das brotações, ou seja, quanto maior o número e o comprimento médio das raízes, maior o número e o comprimento das brotações (Tabela 1). Estas variáveis são aspectos importantes nos estudos de enraizamento, pois o que se deve buscar é uma determinada condição ou tratamento que resulte no equilíbrio destas variáveis, que são parâmetros que indicam o vigor e qualidade das mudas.

Tabela 1. Correlação entre número e comprimento de raízes; número e comprimento de brotações de mini estacas de três porta-enxertos de pessegueiro, tratadas com diferentes concentrações de AIB, Pelotas, RS, 2010.

Correlação	Nº de raízes	Comp. das raízes	Nº de brotações	Comp. das brotações
Nº de raízes	1	0,9123217	0,3956239	0,5177639
Comp. Médio		1	0,4103227	0,5330842
Nº de brotações			1	0,8858019
Comp. da brotação				1

Matriz de correlação de Pearson

Fonte: Elaboração dos autores.

Conclusões

A propagação de miniestacas herbáceas de porta-enxertos de pessegueiro das cultivares Nemared e Flordaguard são viáveis com a utilização de 1.590 mg. L⁻¹ de AIB.

Agradecimentos

À Capes pela concessão de bolsa de Mestrado.

Referências

- AGUIAR, R. S. de; SANTOS, C. E. dos; ZIETEMANN, C.; ASSIS, A. M. de; MORAIS, V. J. de; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas semilenhosas do pessegueiro 'Okinawa' submetidas a diferentes dosagens de ácido indolbutírico. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 3, p. 461-466, jul./set. 2005.
- BIASI, L. A.; STOLTE, R. E.; SILVA, M. F. da. Estaquia de ramos semilenhosos de pessegueiro e nectarineira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 421-425, 2000.

- DUTRA, L. F.; KERSTEN, E.; FACHINELLO, J. C. Época de coleta, ácido indolbutírico e triptofano no enraizamento de estacas de pessegueiro. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 327-333, 2002.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: _____. *Propagação de plantas frutíferas*. Pelotas: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. p. 69-109.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. *WinStat*: sistema de análise estatística para Windows. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2007. (Software).
- MINDÊLLO NETO, U. R.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; HIRANO, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de dois porta-enxertos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 10, n. 4, p. 433-437, out./dez. 2004.
- MIRANDA, C. S. de; CHALFUN, N. N. J.; DUTRA, L. F.; HOFFMANN, A.; COELHO, G. V. de A. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos para pessegueiro. I. Umezeiro. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 229-232, 2003.
- NACHTGAL, J. da C. *Obtenção de porta-enxertos 'Okinawa' e de mudas de pessegueiro (Prunus persica (L.) Batsch) utilizando métodos de propagação vegetativa*. 1999. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- OLIVEIRA, A. P. de; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. de. Capacidade de 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.
- ROMBOLÀ, A. D.; SORRENTI, G.; MARODIN, G. A. B.; DE PIERI, A. Z.; BARCA, E. Nutrição e manejo do solo em fruteiras de caroço em regiões de clima temperado. *Semina. Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 2, p. 639-654, 2012.
- SANTOS, A. P. dos; XAVIER, A.; OLIVEIRA, M. L. de; REIS, G. G. Efeito da estaquia, miniestaquia, microestaquia e micropropagação no desempenho silvicultural de clones de *Eucalyptus grandis*. *Scientia Florestalis*, Piracicaba, n. 68, p. 29-38, ago. 2005.
- TITON, M.; XAVIER, A.; REIS, G. G. dos; OTONI, W. C. Eficiência das minicepas e microcepas na produção de propágulos de clones de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 619-625, 2003.
- TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. Capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras v. 25, n. 4, p. 840-847, 2001.
- TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JÚNIOR, A. Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de ameixeira com várias concentrações de ácido indolbutírico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 509-513, ago. 2002.
- TOFANELLI, M. B. D.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Método de aplicação de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 363-364, 2003.
- TREVISAN, R.; SCHWARTZ, E.; KERSTEN, E. Capacidade de enraizamento de estacas de ramos de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) de diferentes cultivares. *Revista Científica Rural*, Bagé, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2000.
- WENDLING, I.; XAVIER, A. Influência do ácido indolbutírico e da miniestaquia seriada no enraizamento e no vigor de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 921-930, 2005.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. da. Propagação clonal pela estaquia. In: _____. *Silvicultura clonal: princípios e técnicas*. Viçosa, MG: UFV, 2009. p. 90-151.