

EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS DE PESSEGUIRO CV. DIAMANTE¹

JOSÉ CARLOS FACHINELLO, ELIO KERSTEN² e AMAURI ALMEIDA MACHADO³

RESUMO - O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de investigar a possibilidade de propagar o pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.), cv. Diamante, através de estacas lenhosas. As estacas foram obtidas de ramos previamente dobrados sobre a planta, manualmente, em janeiro de 1979, e estacas de ramos não dobrados, tratadas -tanto estas como aquelas - com ácido indolbutírico (IBA), em concentrações de zero, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 ppm pelo método de imersão rápida da base das estacas e levadas ao solo em duas épocas: em maio e em junho de 1979. A aplicação do IBA estimulou o enraizamento das estacas, tanto aquelas provenientes de ramos dobrados como aquelas de ramos não dobrados. Os resultados com estacas de ramos dobrados foram mais expressivos. Junho foi a época em que houve maior percentagem de estacas enraizadas. Os tratamentos que apresentaram maior percentagem de estacas enraizadas foram aqueles em que se utilizaram estacas de ramos dobrados tratadas com 2.000 e 3.000 ppm de IBA, e enveiradas em junho de 1979, cujos valores médios foram, respectivamente, de 46 e 48% de estacas enraizadas sobreviventes em dezembro de 1979.

Termos para indexação: estacas lenhosas, propagação, imersão, estaca dobrada.

EFFECT OF INDOLEBUTYRIC ACID ON THE ROOTING OF WOOD CUTTINGS OF PEACH DIAMANTE CULTIVAR

ABSTRACT - This study was undertaken with the major objective to evaluate the possibility of propagating peaches (*Prunus persica* (L.) Batsch) by wood cuttings in the Diamante cultivar. The cuttings were obtained from manually bent branches in January of 1979 and branches not bent, all of them with indolebutyric acid (IBA), in five concentrations: zero, 1,000, 2,000, 3,000 and 4,000 ppm by the rapidly immersed method at the base and taken to the nursery at two different times (May and June 1979). The IBA application stimulated rooting of the peach wood cuttings of bent and not bent branches with a significant superior response of bent branches. The treatments that gave highest percentages of rooted cuttings were those from bent branches treated with 2,000 and 3,000 ppm of IBA and put in the nursery in June of 1979. Mean values for survival in these treatments were 46 and 48% respectively when rooted cuttings were measured in December of 1979.

Index terms: propagation, wood cuttings, immersion,, bent branches.

INTRODUÇÃO

A propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), nas condições do sul do Brasil, tem sido feita exclusivamente através de propagação vegetativa por enxertia.

Os porta-enxertos são provenientes de caroços obtidos na indústria e extratificados até março/abril, ocasião em que são levados até a sementeira, depois ao viveiro, e em novembro/dezembro suas plântulas apresentam um diâmetro em torno de 6,5 mm, e altura

em torno de 72 cm, estando, portanto, aptas para receberem a enxertia de borbulha (Finardi 1971).

Como essa espécie apresenta possibilidade de polinização cruzada e segregação, os porta-enxertos podem apresentar entre si um comportamento diferenciado, o qual pode, dessa maneira, ser responsável pela diferença de vigor nas plantas dentro do pomar, dificultando, assim, a avaliação de trabalhos experimentais.

Visando à obtenção de material homogêneo para a experimentação, a multiplicação de porta-enxertos talvez possa ser desenvolvida através de estacas lenhosas. Para tanto, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de obter repostas do uso de IBA no enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro, em duas diferentes épocas, na cv. Diamante.

Poucos são os trabalhos encontrados na literatura sobre a propagação de pessegueiro através do uso de estacas lenhosas que apresentaram resultados satisfatórios. Geralmente, as tentativas nesse sentido não foram bem sucedidas. Resultados promissores foram

¹ Aceito para publicação em 26 de outubro de 1981. Parte da dissertação submetida pelo primeiro autor ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, RS, para obtenção do grau de Mestrado.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" - UFPEL/Pelotas, RS.

³ Eng^o Agr^o, Instituto de Física e Matemática, UFPEL.

obtidos através do uso de estacas herbáceas mantidas no sistema de nebulização (Fiorino & Zucconi 1968, Fiorino & Vitagliano 1968, Kester & Sartori 1966, Gur et al. 1974 e Cartechini & Fontanazza 1975). A utilização de estacas lenhosas de pessegueiro tratadas com reguladores de crescimento e em seguida colocadas em viveiros, apenas mantendo-se a umidade do solo próxima da capacidade de campo, tem proporcionado resultados controversos.

Treccani (1950) usou estacas lenhosas da parte apical, mediana e basal de ramos da cv. Amsden com incisão anelar ou descortização do ramo sobre a planta; a seguir, colocou as estacas no solo, no outono. Não obteve nenhuma estaca enraizada. O insucesso foi atribuído ao problema fisiológico de manter vivas as estacas até a emissão de raízes.

Jauhari & Kohli (1960), utilizando estacas lenhosas de pessegueiro da cv. Sharbati, obtidas de ramos de um ano e tratadas na base com IBA e ANA em várias concentrações, obtiveram resultados máximos de 20% de estacas enraizadas com IBA a 60 ppm.

Hansen & Hartmann (1967) utilizaram estacas lenhosas do híbrido de pessegueiro com amendoeira, tratadas com IBA; obtiveram, no máximo, 30,4% de estacas enraizadas. Os melhores resultados foram obtidos no início do inverno. A adição de Captan ao regulador de crescimento aumentou a percentagem de estacas enraizadas, porém não estimulou o enraizamento.

Guerreiro & Loreti (1975), usando estacas lenhosas de porta-enxertos clonais de pessegueiro em caixas com areia, observaram que a facilidade para o enraizamento dependia fundamentalmente da época em que elas eram enviveiradas. Para alguns porta-enxertos, a percentagem de enraizamento foi considerada satisfatória em meados de maio e junho, e baixa no final de julho.

Slack (1978), usando estacas lenhosas de pessegueiro das cvs. Johnson Queen, Yanco Queen, Golden Queen e Taylor Queen, obtidas em junho e tratadas na base com IBA a 50 ppm por 24 horas ou imersão rápida a 1.000 ppm por dez segundos antes de as colocar no viveiro, observou que o tratamento por 24 horas deu melhores resultados em todas as cultivares. A percentagem de estacas sobreviventes em maio variou de 11% com a cv. Johnson Queen, para 43%, com Taylor Queen. Com imersão rápida, os resultados variaram de 0 a 13% de estacas enraizadas sobreviventes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no pomar didático "Professor Antonio Rodrigues Duarte da Silva", da Fa-

culdade de Agronomia "Eliseu Maciel", da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

O solo pertence à unidade de mapeamento Camaquã, e é classificado, de acordo com a Divisão de Pesquisa Pedológica do DNPMA, como Pódzólico Vermelho-Amarelo, com classe textural franco-arenosa.

Neste experimento, utilizaram-se estacas lenhosas de plantas de pessegueiro da cv. Diamante, com dois anos idade.

Os estudos envolveram aplicação de IBA em diferentes concentrações, pelo método de imersão rápida. O IBA foi dissolvido em álcool etílico a 30%, e aplicado em estacas de ramos dobrados e não dobrados.

As estacas lenhosas provenientes de ramos dobrados foram previamente preparadas em ramos da estação de crescimento, aproveitando-se também os ramos ladrões e dobrados, em janeiro de 1979. A dobra dos ramos foi executada por torção manual, permanecendo presos à planta por uma porção de lenho e casca até a época de enviveiramento.

As estacas de ramos não dobrados foram obtidas de ramos de um ano, por ocasião do enviveiramento.

As estacas obtidas de ramos dobrados tinham 25 cm de comprimento e diâmetro médio de 11,5 mm e 9,8 gemas. Na base dessas estacas foi aproveitado o tecido cicatricial (Fig. 1 e 2), enquanto as estacas de ramos não dobrados, com 25 cm de comprimento, apresentavam um diâmetro médio de 7,1 mm e 8,4 gemas (Fig. 3).

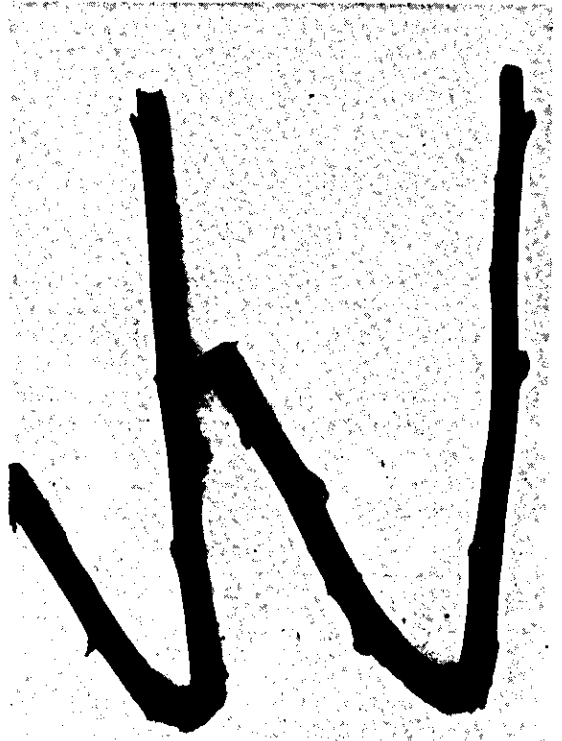


FIG. 1. Ramo dobrado após ser retirado da planta, mostrando a cicatrização no local da dobra.



FIG. 2. Estacas de ramos dobrados de pessegueiro, apresentando na base o tecido formado no local da dobra.

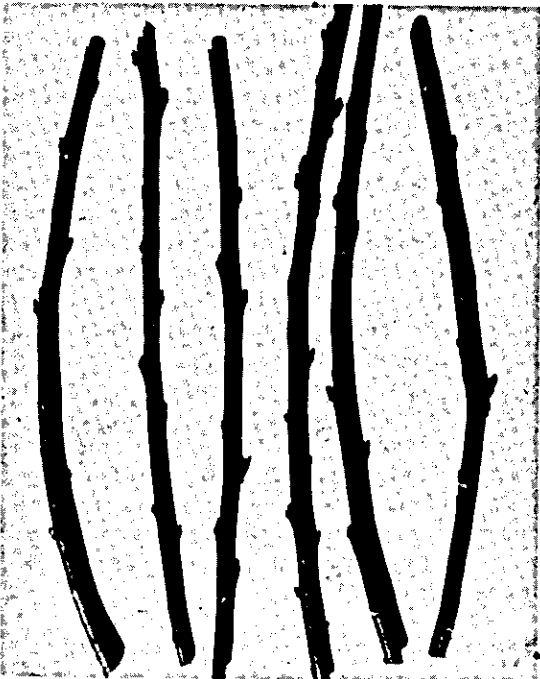


FIG. 3. Estacas lenhosas de pessegueiro, provenientes de ramos não dobrados, utilizados para propagação.

As estacas foram tratadas com IBA, em grupos de 50, nas concentrações de 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 ppm, imergindo-se 3 cm da base por cinco segundos, em duas épocas - maio e junho de 1979, respectivamente - e em seguida levadas ao viveiro. No viveiro, as estacas ficaram dispostas num espaçamento de 0,15 m entre estacas e 1,40 m entre linhas, enterrando-se 2/3 das mesmas.

O delineamento experimental utilizado para os dois tipos de estacas nas duas épocas foi o de blocos ao acaso com cinco repetições, tendo cada parcela dez estacas.

Foram realizadas irrigações por infiltração, quando necessário, através de observações visuais da umidade do solo, no período de maio a dezembro de 1979.

O solo foi mantido limpo através de capinas manuais e, em outubro de 1979, foi realizada uma desbrota, deixando-se apenas um lançamento em cada estaca. Durante o mês de novembro foi realizado um tratamento contra a *Grapholita molesta*, à base de trichlorfon a 0,2%.

Para análise estatística dos dados foram utilizados testes não paramétricos: de Friedman, das comparações múltiplas, e Wilcoxon (Campos 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do IBA no enraizamento e sobrevivência de estacas lenhosas de pessegueiro

a. Estacas de ramos não dobrados - Os testes de Friedman e de comparações múltiplas não acusaram diferença significativa entre os tratamentos em maio e em junho (Tabela 1).

De acordo com a Tabela 1, a maior percentagem de estacas enraizadas foi da ordem de 6% em maio, e de 8% para as estacas lenhosas levadas ao viveiro em

TABELA 1. Valores médios da percentagem de estacas lenhosas de pessegueiro enraizadas sobreviventes, provenientes de ramos não dobrados, tratados com IBA e levadas ao viveiro em maio e junho de 1979.

Número	Concentração IBA (ppm)	Percentagem de estacas enraizadas sobreviventes em dezembro de 1979	
		Maio	Junho
1	0	0 a	0 a
2	1.000	2 a	8 a
3	2.000	6 a	8 a
4	3.000	6 a	8 a
5	4.000	0 a	6 a

As médias seguidas da mesma letra indicam que os tratamentos não diferem entre si pelo teste de comparações múltiplas.

junho. Esses resultados não apresentaram diferença significativa e podem ser comparados àqueles obtidos por Slack (1978), que, usando diversas cvs. de pessegueiro, obteve resultados que variaram de 0 a 13% na percentagem de estacas enraizadas.

Os resultados nulos apresentados pelas estacas lenhosas de ramos não dobrados tratadas com IBA a 4.000 ppm podem ser atribuídos às características da espécie e, possivelmente, à alta concentração, já que os melhores resultados foram obtidos com concentrações inferiores, em maio.

Os resultados obtidos com estacas de ramos não dobrados são considerados baixos, se comparados com os de outras espécies, de fácil enraizamento nas mesmas condições de propagação; porém, para a espécie, são considerados normais, pois, de acordo com Beakbane (1961), em frutos de caroços existe uma relação entre o grau de esclerose do floema primário e a capacidade de formar raízes. É possível que esse fenômeno tenha contribuído para os resultados obtidos.

b. Estacas de ramos dobrados - De acordo com a Tabela 2, os testes de Friedman e das comparações múltiplas não acusariam diferença significativa entre os tratamentos para as estacas levadas ao campo em maio.

O tratamento 5, com 4.000 ppm, apresentou a maior percentagem de estacas enraizadas e foi superior àquelas obtidas de estacas de ramos não dobrados na mesma época (maio). A não-ocorrência de estacas

TABELA 2. Valores médios da percentagem de estacas lenhosas de pessegueiro enraizadas sobreviventes, provenientes de ramos dobrados, tratadas com IBA e levadas ao viveiro em maio e junho de 1979.

Número	Concentração IBA (ppm)	Percentagem de estacas enraizadas sobreviventes em dezembro de 1979	
		Estacas de ramos dobrados	
		Maio	Junho
1	0	2 a	2 b
2	1.000	0 a	30 ab
3	2.000	10 a	46 a
4	3.000	8 a	48 a
5	4.000	12 a	40 ab

As médias seguidas da mesma letra indicam que os tratamentos não diferem entre si pelo teste de comparações múltiplas.

sobreviventes no tratamento 2, com 1.000 ppm de IBA, sugere que, nesse tipo de estacas e nessa época, a concentração do regulador de crescimento talvez deva ser superior. Porém, as estacas levadas ao campo em junho apresentaram diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre os tratamentos, pelo teste de Friedman. Esses resultados foram mais expressivos do que aqueles obtidos em maio.

A maior percentagem de enraizamento foi da ordem de 48%, com 3.000 ppm de IBA. O tratamento 2, com 1.000 ppm, e que apresentou 30% de estacas enraizadas sobreviventes, apesar de não diferir estatisticamente do tratamento 1 (zero ppm), pode ser comparável aos resultados obtidos por Hansen & Hartmann (1967), que obtiveram, no máximo, 30,4% de enraizamento em estacas lenhosas do híbrido de pessegueiro com amendoeira, e superior aos resultados obtidos por Jauhari & Kohli (1960) e Slack (1978).

Embora não apresentassem diferença significativa entre si dentro de cada época, os tratamentos com 2.000 e 3.000 ppm aplicados em estacas de ramos dobrados apresentaram resultados mais estáveis. Segundo esses dados, em maio, a percentagem de estacas enraizadas (12%), a essa concentração, apesar de mais elevada, não diferiu significativamente das obtidas nos demais tratamentos. Em junho, o tratamento com 4.000 ppm, com 40% de estacas enraizadas, não mostrou ser pior que aqueles de mais altos índices de estacas enraizadas: 2.000 e 3.000 ppm.

O aumento na percentagem de enraizamento, obtido no mês de junho, com estacas lenhosas de ramos dobrados tratados com IBA, foi atribuído a fatores internos e externos das estacas. As estacas dobradas apresentavam um diâmetro médio superior ao daquelas não dobradas no momento de serem levadas ao campo. Esse aumento de diâmetro ocorreu pelo fato de os ramos dobrados sobre a planta terem permanecido ligados a ela mantendo toda a folhagem. Possivelmente, o aumento no diâmetro contribuiu para aumentar a relação carbono/nitrogênio e outras substâncias elaboradas nas folhas e deslocadas para o local da dobra, o que está de acordo com Kramer & Kozlowski (1972). Porém, esses fatores, por si só, não foram suficientes para promover o enraizamento, necessitando, para tanto, de fatores externos, como: temperatura, umidade do solo e regulador de crescimento (IBA).

Efeito da dobra do ramo sobre o enraizamento

Comparando-se os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2, verifica-se que as estacas de ramos dobrados, além de apresentarem um diâmetro superior

ao daquelas de ramos não dobrados, apresentavam, no local da dobra, a formação de um tecido pouco diferenciado, resultante da cicatrização. Esse tecido foi aproveitado na base das estacas e tratado com IBA em diferentes concentrações, resultando num aumento significativo da percentagem de enraizamento. A técnica de injúrias em ramos seguidas de tratamento com auxinas concorda com os resultados obtidos por Stoutemyer & Britt (1962), Herman & Hess (1963), Sparks & Chapman (1970) e Kramer & Kozlowski (1972).

Efeito de épocas

Na comparação entre as duas épocas, tanto para estacas de ramos dobrados como para aquelas de ramos não dobrados, foi utilizado o teste de Wilcoxon (Teste da Soma das Ordens), o qual acusou diferença significativa entre as épocas, com 7,43% de probabilidade para as estacas de ramos não dobrados e 0,04% de probabilidade para estacas de ramos dobrados, indicando junho como a época que apresentou a maior percentagem de estacas enraizadas sobreviventes, o que está de acordo com Hansen & Hartmann (1967), Hartmann & Kester (1975) e Guerreiro & Loreti (1975). Segundo esses autores, as estacas de plantas de folhas caducas apresentam o máximo de acúmulo de reservas e alta taxa de regeneração potencial dos tecidos nessa época.

Outros experimentos devem ser testados, envolvendo época, concentração, variedades clonais de porta-enxertos, para que se possa avaliar melhor o efeito desse regulador de crescimento em estacas de ramos dobrados de pessegueiro.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de ácido indolbutírico (IBA) estimulou o enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro, tanto daquelas provenientes de ramos dobrados como daquelas de ramos não dobrados.

2. Os resultados obtidos nos tratamentos com estacas de ramos dobrados e depois tratados com IBA foram significativamente superiores àqueles obtidos com estacas de ramos não dobrados.

3. A época influenciou significativamente na percentagem de estacas enraizadas, tanto nas obtidas de ramos dobrados como nas de ramos não dobrados, indicando junho como a época que apresentou a maior percentagem de enraizamento.

4. A utilização de estacas lenhosas de ramos não dobrados tratadas com IBA na base apresentou respostas pouco significativas nas duas épocas de envolvimento (maio e junho).

5. Os tratamentos que apresentaram maior percentagem de enraizamento foram aqueles que utilizaram estacas de ramos dobrados, tratadas com 2.000 e 3.000 ppm de IBA, cujas percentagens de enraizamento foram, respectivamente, de 46 e 48% em junho de 1979.

6. Os lançamentos de estacas sobreviventes apresentaram desenvolvimento satisfatório, em altura e diâmetro, para serem enxertadas em dezembro de 1979.

REFERÊNCIAS

- BEAKBANE, B.A. Structure of the plant stem in relation to adventitious rooting. *Nature*, 192(9): 954-5, 1961.
- CAMPOS, H. de. *Estatística experimental não paramétrica*. 3.ed. Piracicaba, Departamento de Matemática e Estatística, 1979. 343p.
- CARTECHINI, A. & FONTANAZZA, G. Ulteriori indàgini sulla propagazione del pesco: ricerche sulla sopravvivenza delle talès radicate in nebulizzazione. *Riv. Ortoflorofrutic. Ital.*, 59:229-37, 1975.
- FINARDI, N.L. & SACHS, S. Multiplicação do pessegueiro pela enxertia em novembro-dezembro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, Campinas, 1971. *Anais...* Campinas, 1971. p.677-83.
- FIORINO, P. & VITAGLIANO, C. Nuove tecniche per ottenere barbatelle di pesco. *Riv. Ortoflorofrutic. Ital.*, 779-95, 1968.
- FIORINO, P. & ZUCCONI, F. Nuove tecniche per ottenere barbatelle di pesco. *Riv. Ortoflorofrutic. Ital.*, 52:197-204, 1968.
- GUERREIRO, R. & LORETI, F. Relationships between bud dormancy and ability in peach hardwood cuttings. *Acta Hortic.*, 54:51-8, 1975.
- GUR, A.; OREN, Y. & ZIESLIN, N. Mist propagation of peach and almond x peach hybrids. *Sci. Hortic.*, 2(4): 364-82, 1974.
- HANSEN, C.J. & HARTMANN, H.T. The use of indolebutyric acid and captan in the propagation of clonal peach. *Proc. Amer. Soc. for Hort. Sci.* 92:135-40, 1967.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. *Propagación de plantas*. 2.ed. México, Compañía Editorial Continental, 1975. 810p.
- HERMAN, D.E. & HESS, C.E. The effect of etiolation upon the rooting of cuttings. *Proc. Int. Plant. Prop. Soc.*, 13:42-62. 1963.
- JAUHARI, O.S. & KOHLI, V.P. Studies in the propagation of peach by stem cuttings with the aid of growth regulations. *Cur. Sci.* 29(7):282-3, 1960.
- KESTER, D.E. & SARTORI, E. Rooting of cuttings in population of peach (*Prunus persica* (L.),

- almond (*Prunus amygdalus*) and their F1 hybrids. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 88:219-23, 1966.
- KRAMER, J.P.; KOZLOWSKI, T. *Fisiologia das árvores*. Lisboa, Fundação Caloste Gulbenkian, 1972. 745p.
- SLACK, J.M. Direct nursery planting of peach hardwood cuttings. *Farmer's Newsletter*, Austrália, 139:26-7, 1978.
- SPARKS, D. & CHAPMAN, J.W. The effect of indolebutyric acid on rooting and survival of air-laying branches of the pecan, *Carya illinoensis* Koch, cv. 'Stuart'. *Hort. Sci.*, 5(5):445-6, 1970.
- STOUTEMYER, V.T. & BRITT, O.K. Growth phase and propagation of *Hedera*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 80:589-92, 1962.
- TRECCANI, C.P. Naphtalenacetic acid and other treatments in the propagation of rice apple and peach by cuttings. *Am. Sper. Agrar.* 4:37-55, 1950.