



ENRAIZAMENTO DE ESTACAS HERBÁCEAS DE KIWIZEIRO TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

ROOTING OF HERBACEOUS KIWIFRUIT CUTTINGS TREATED WITH INDOLBUTYRIC ACID

Leonardo Zucuni Guasso¹; Francisco Antonello Marodin¹; Taís Altmann¹; Samar Velho da Silveira²; Paulo Vitor Dutra de Souza¹.

¹Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, CEP 91540-000. Brasil. leonardo.guasso@ufrgs.br. [Apresentador do trabalho](#).

²Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, CEP 91540-000. Brasil. famarodin@hotmail.com.

¹Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, CEP 91540-000. Brasil. tais.altmann@ufrgs.br.

²Embrapa Uva e Vinho (CNPUV), R. Livramento, 515 Caixa Postal: 130. Bento Gonçalves – Rio Grande do Sul, CEP 95701-008. Brasil. samar.velho@embrapa.br.

¹Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, CEP 91540-000. Brasil. pvsouza@ufrgs.br.

INTRODUÇÃO

O gênero *Actinidia* abrange diversas espécies, dentre as quais *Actinidia deliciosa* (A. Chev) C. F. Liang & A. R. Ferguson e *Actinidia chinensis* Planch, conhecidas como kiwi, são as que possuem maior importância econômica. São frutíferas oriundas de regiões montanhosas, no sudeste da China. Devido a sua fácil adaptação, atualmente, a cultura do kiwizeiro está amplamente disseminada em diversos países (CACIOPPO, 1989; HUANG, 2016).

No Brasil, a propagação do kiwizeiro baseia-se na enxertia, com porta-enxertos provenientes de sementes (SOUZA; MARODIN; BARRADAS, 1996). Este método pode não ser vantajoso, tendo em vista que ocorre segregação genética, gerando indivíduos distintos da planta matriz, e que podem variar morfofisiologicamente entre si (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005).

Uma alternativa, tanto para enraizamento direto da copa, quanto para a obtenção de porta-enxertos, é a estaquia. Apresenta as vantagens de se obter uma grande quantidade de mudas a partir de uma única planta matriz, ser de fácil e rápida execução, além de conferir maior uniformidade às plantas, fixando as características desejáveis (HARTMANN et al., 2011).

A habilidade de formação de raízes adventícias em estacas é variável entre espécies e cultivares, sendo que muitas não são propagadas por este método devido ao baixo potencial em formar raízes (COUVILLON, 1987).

A aplicação de reguladores de crescimento com função auxínica constitui-se em um importante auxiliar para estimular a formação de raízes em estacas. O ácido indolbutírico (AIB) é uma auxina amplamente utilizada, devido a sua estabilidade e efetividade na iniciação dos primórdios radiculares, porém a concentração mais eficiente pode ser variável com a espécie, cultivar e o manejo



adotado (HINOJOSA, 2000).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo verificar o potencial de enraizamento de diferentes genótipos de kiwizeiros (*A. deliciosa* e *A. chinensis*), bem como determinar a concentração exógena mais eficiente de AIB neste processo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

No início do mês de dezembro de 2016, foram coletados ramos herbáceos da estação de crescimento vegetativo de plantas das cultivares ‘Bruno’, ‘Elmwood’ e ‘Matua’ (*Actinidia deliciosa*), obtidos da coleção de kiwizeiros da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizado em Eldorado do Sul, RS, e também da cultivar ‘MG06’ (*Actinidia chinensis*), proveniente de pomar comercial localizado no município de Farroupilha, RS.

As estacas foram preparadas deixando-se duas gemas e metade da área de uma folha madura. Na parte superior da estaca foi realizado um corte em bisel, assim como um corte transversal na base da mesma, logo abaixo da gema.

Em seguida, imergiu-se a base de cada estaca em diferentes concentrações de AIB (ácido indolbutírico), durante 7 segundos. O fitorregulador foi utilizado na forma de solução hidroalcoólica, com concentrações variando conforme os tratamentos: zero; 1000 mg L⁻¹; 2000 mg L⁻¹; 4000 mg L⁻¹; 6000 mg L⁻¹ e 8000 mg L⁻¹ de AIB, as quais foram obtidas através da dissolução de ácido indol-3-butírico (C₃ H₁₃ NO₂) p.a. de 98% de pureza, em solvente composto por 52% de álcool etílico (p.a. de 96% de pureza), e posteriormente, completado o restante do volume desejado com água deionizada.

Imediatamente após a aplicação dos fitorreguladores, as estacas foram inseridas em bandejas de poliestireno expandido (EPS), com 72 células, contendo como substrato casca de arroz carbonizada (CAC), e colocadas em ambiente protegido, com sistema de nebulização intermitente. Os ciclos de irrigação constaram de 15 segundos, em intervalos de 4 minutos, durante o dia (7 às 19 horas), e de 15 segundos, em intervalos de 15 minutos, para o período noturno (19 às 7 horas).

Transcorridos 90 dias da instalação do experimento, foram realizadas as seguintes avaliações: percentagem de estacas enraizadas; percentagem de estacas com folhas e comprimento médio das três maiores raízes.

Os dados foram analisados segundo delineamento de blocos ao acaso, com arranjo fatorial (4 x 6), sendo 4 genótipos e 6 concentrações de AIB, 4 blocos por combinação, e as unidades experimentais formadas por 12 estacas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para a verificação do efeito das concentrações de AIB, foi realizada análise de regressão. Os dados originais das variáveis expressas em porcentagem foram transformados pela fórmula $\arcsen\sqrt{x}/100$, e as oriundas de contagem pela $\sqrt{x}+1$.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O enraizamento das estacas sofreu influência dos genótipos e das concentrações de AIB, não havendo interação entre os fatores. Estacas da cultivar ‘MG06’ foi a que apresentou maior percentagem de enraizamento e, as da cultivar ‘Matua’, menor. Estacas de ‘Elmwood’ e ‘Bruno’ apresentaram um enraizamento intermediário às anteriores (Tabela 1).

TABELA 1 - Percentagem de estacas enraizadas (PEE), estacas com retenção foliar (RF), comprimento médio das três maiores raízes (CMR) de quatro genótipos de kiwizeiro.

Genótipo	Variável Analisada*		
	PEE (%) ¹	RF (%) ¹	CMR ²
‘MG06’	35,85 a	42,66 a	2,78 c
‘Bruno’	32,97 ab	35,34 ab	3,82 b
‘Elmwood’	25,77 bc	29,50 b	4,76 a
‘Matua’	20,54 c	14,53 c	3,83 b

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ¹Dados transformados pelo $\arcsen\sqrt{x/100}$; ²Dados transformados pela $\sqrt{x+1}$.

Paes et al. (2003), citando Ono et al. (1995a), também relataram baixa percentagem de enraizamento na cultivar ‘Matua’ com estacas retiradas na estação primaveril, havendo um enraizamento máximo de 10% utilizando ANA (ácido naftaleno acético) veiculado na forma de talco.

O efeito das auxinas na rizogênese em estacas é altamente dependente do genótipo, pois este processo é direta ou indiretamente controlado por genes (HAISSIG; REIMENSCHNEIDER, 1988; MUDGE, 1988). De acordo com Fachinello, Hoffmann e Nachtigal (2005), capacidade de uma estaca em emitir raízes é variável com a espécie e a cultivar, ainda que a rizogênese seja modificada pela interação de diversos fatores, e não somente o potencial genético.

Observou-se um padrão de comportamento quadrático para o percentual de enraizamento em relação às doses de AIB (Figura 1), onde uma máxima eficiência foi obtida com as concentrações de 4.640 mg L⁻¹ de AIB, com 49% de enraizamento e, após, passou a ser prejudicial.

Rathore (1984), avaliando o enraizamento de estacas da cultivar ‘Alisson’, constatou que a concentração mais efetiva foi de 5.000 mg L⁻¹ de AIB, obtendo resultados semelhantes ao presente estudo, portanto.

Segundo Hartmann et al. (2011), quando são utilizadas auxinas exógenas, há um aumento no enraizamento até um valor máximo, a partir do qual, qualquer incremento tem efeito inibitório.

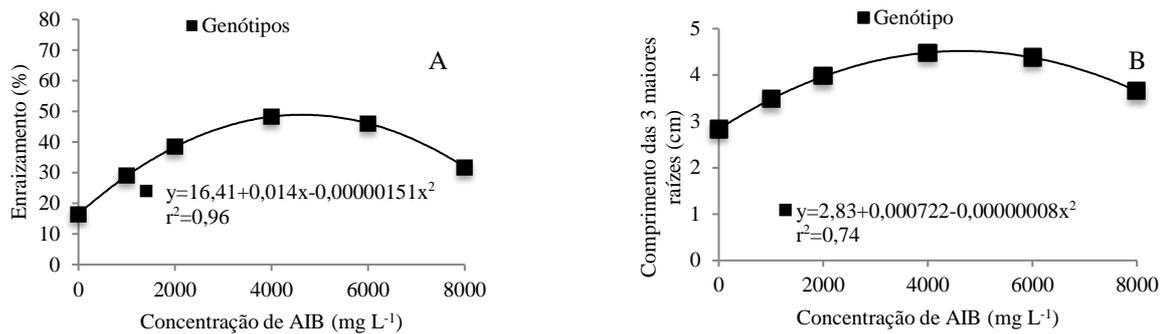


FIGURA 1 - Percentagem de enraizamento de estacas de kiwizeiro (A) e comprimento médio das três maiores raízes por estaca (B), em quatro genótipos de kiwizeiro, submetidas a tratamento com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB).

As concentrações de AIB não influenciaram o percentual de estacas que mantiveram as folhas retidas após o período de estaquia. Em relação aos genótipos, ‘Matua’ foi o que apresentou maior percentagem de estacas que perderam as folhas, enquanto que para ‘MG06’ foi observado o contrário (Tabela 1). A retenção foliar correlacionou-se estreita e positivamente com o percentual de enraizamento, denotando a importância da presença de folhas maduras na estaquia herbácea.

De acordo com Ono e Rodrigues (1996), a folha pode servir como fonte de amido, que é translocado até a base da estaca. Da mesma forma, a presença de folhas nas estacas torna-se indispensável para a formação de raízes, pois é um sítio de produção de auxinas e outros reguladores de crescimento (HARTMANN et al., 2011).

Em relação ao comprimento médio das 3 maiores raízes por estaca, observou-se diferenças significativas entre as doses de AIB e entre genótipos, porém não houve interação entre os fatores. A cultivar ‘Elmwood’ foi a que apresentou raízes mais longas, enquanto ‘MG06’ mais curtas, sendo observado comprimento intermediário nas demais cultivares (Tabela 1).

Esta variável apresentou um comportamento quadrático positivo em relação às doses de auxinas, saturando a resposta na concentração 4.515 mg L⁻¹ de AIB (Figura 1). Os resultados do presente estudo em relação ao tamanho das raízes corroboram com os obtidos por Biasi, Marino e Costa (1990) e Üçler, Parlak e Yucesan (2004), que, utilizando estacas da cultivar ‘Hayward’, coletadas no verão, encontraram o maior comprimento da raiz nas estacas tratadas com 6.000 mg L⁻¹ de AIB.

CONCLUSÃO

Para as condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que o potencial de enraizamento é dependente do genótipo, sendo superior em ‘MG06’ e inferior em ‘Matua’. A concentração de 4.640 mg L⁻¹ de AIB permite incrementar o enraizamento, podendo-se obter até 49%



de estacas herbáceas enraizadas.

AGRADECIMENTOS

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor, e à Embrapa Uva e Vinho pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BIASI, R., MARINO, G., COSTA, G. Propagation of Hayward (*Actinidia deliciosa*) from soft and semi-hardwood cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 282, n. 1, p. 243-250, 1990.
- CACIOPPO, O. **O cultivo do quivi**. Lisboa: Presença, 1989. 123p.
- COUVILLON, G. A. Rooting responses to different treatments. In: **International Symposium on Vegetative Propagation of Woody Species**, v. 227, 1987. Pisa.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. 221p.
- HAISSIG, B.E., REIMENSCHNEIDER, E.D. Genetic effects on adventitious rooting. In: DAVIS, T. D.; HAISSIG, B. E., SANKLHA, N. (Eds.). **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Discorides Press. 47-60 p., 1988.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENIVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 8. ed. New Jersey: Englewood, 2011. 900p.
- HINOJOSA G. F.; Auxinas. In: CID L. P. B. (Ed) **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia., p.15-54, 2000.
- HUANG, H. **Kiwifruit: The Genus Actinidia**. Beijing: Academic Press, 2016. 350p
- MUDGE, K. W. Effect of ethylene on Rooting. In: DAVIS, T. D., HAISSIG, B. E. & SANKHLA, N. (eds) **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Discorides Press.150-161p., 1988.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996.
- PAES, E. G. B.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; BIASI, L. A.; KOEHLER, H. S.; Enraizamento de estacas de kiwizeiro (*Actinidia deliciosa* Lang et Ferguson cv. Bruno) nas quatro estações do ano. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 4, n. 1-2, p. 69-76, 2003.
- RATHORE, D. S. Propagation of chinese gooseberry from stem cuttings. **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v. 41, n. 1, p. 237-239, 1984.
- SOUZA, P. V. D.; MARODIN, G. A. B.; BARRADAS, C. I. N. **Cultura do quivi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1996. 104p.
- ÜÇLER A. O., PARLAK, S., YUCESAN, Z. Effects of IBA and Cutting Dates on the Rooting Ability of Semi-Hardwood Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A.Chev.) Cuttings. **Turkish Journal of Agriculture And Forestry**, Ankara, v. 28, n. 1, p. 195-201, 2004.