

# EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENHOSAS DE KIWI (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) CULTIVAR HAYWARD

FERRI, Valdecir C<sup>1</sup>.; KERSTEN, Elio<sup>1</sup> & MACHADO Amauri A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPEL/FAEM/Deptº de Fitotecnia -; <sup>2</sup>UFPEL/IFM/Deptº de Matemática Estatística e Computação - Campus Universitario - Caixa Postal 354 - CEP 96010-900 - Tel (0532) 757267 e 757346 - Pelotas, RS.  
(Recebido para publicação em 08/01/96)

## RESUMO

O trabalho estuda o efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semilenhosas de kiwi (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) da cultivar Hayward, coletadas em novembro. Utilizou-se estacas de comprimento determinado pela presença de três gemas e diâmetros entre 8 e 10 mm, retiradas da parte mediana de ramos de plantas com cinco anos de idade. A base das estacas foram tratadas com as concentrações de Zero, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 ppm de solução hidroalcoólica de AIB, através de imersão rápida. Em seguida, as estacas foram colocadas em sacos de polietileno que continham o substrato vermiculita, onde foram mantidas por 60 dias em casa de vegetação com nebulização intermitente. O maior percentual de estacas enraizadas foi de 75,59 %, obtido com estacas tratadas com o tratamento de 6.000 ppm de AIB.

Palavras chaves: Fruta, kiwi, enraizamento, estacas semilenhosas.

## ABSTRACT

EFFECT OF INDOL-BUTIRIC ACID ON THE ROOTING OF KIWI FRUIT (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) HAYWARD CULTIVAR. The work studied the effect of indol-butiric-acid (IBA) on the rooting of cutting semiharduing kiwi (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) Hayward cv. collected in November. It was used cuttings whose length was determined by the presence of three buds and 8 to 10 Mm diameter, picked from the branch medium part of five year old plants. The cuttings tips suffered a fast immersion treatment on hydro-alcoholic solution (IBA), Zero, 2.000, 4.000, 6.000, 8.000 ppm just after that procedure, the cuttings were placed in polyethylene bags containing vermiculite substratum. Then the cuttings were kept there for 60 days in a greenhouse with intermittent spraying. The highest rate of rooted cuttings was 75,59 %, achieved on the cuttings treated in a 6.000 ppm IBA concentration.

Key words: Fruit, kiwifruit, rooting, cutting semiharduing.

## INTRODUÇÃO

A origem do kiwi (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) é asiática, do vale do rio Yang-Tse-Kiang, na China; mas foi na Nova Zelândia onde encontrou estímulo para o cultivo e estudos de melhoramento genético. Trata-se de uma espécie frutífera exótica de clima temperado, inicialmente conhecida como Groselha Chinesa (*Chinese gorsebery*), posteriormente como *Actinidia chinensis*, e desde 1984 passou a ser denominada *Actinidia deliciosa*, A. Chevallier (C. F. Liang et A. R. Ferguson). Pertence a ordem *Theales*, família Actinidiaceae, e gênero *Actinidia*, com mais de 53 espécies, entre as quais, a *Actinidia deliciosa* é a de maior importância, e dentre as suas cultivares, a Hayward é a mais difundida mundialmente.

A cultura do kiwi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) vem se destacando pela sua crescente elevação de consumo e incremento de área cultivada, em especial nos estados do sul do Brasil, a partir de 1985.

Atualmente, a Itália é o país que mais produz kiwi (270 mil toneladas). No Brasil, a produção é de 1.600 toneladas, que são agregadas às 700 mil toneladas de kiwi produzidas mundialmente.

Um dos maiores problemas enfrentados pela cultura no Brasil, é a falta de mudas, que tem sido requerida em grande escala, para ir de encontro ao incremento na sua demanda, necessitando o desenvolvimento de um método fácil, rápido e econômico de propagação. Em virtude disto e de seu relevante potencial de produção, vários trabalhos tem sido realizados, a fim de gerar tecnologia capaz de fornecer subsídios que favoreçam o cultivo desta espécie, e venham suprir esta deficiência.

O kiwi é propagado fundamentalmente através de três diferentes métodos: enxertia; estaquia e micropropagação (ASSAF, 1965; LAWES & SIM, 1980; SIM & LAWES, 1981; STANDARDI, 1983; ECCHER et al., 1983; COSTA, 1988; COSTA et al., 1993). A nível comercial, só a propagação através de processo

vegetativo é recomendável para esta cultura (SCHUCK, 1992).

Nos países europeus o método mais difundido de propagação de kiwi, é a propagação vegetativa através de estacas (PONCE & GARDIAZABAL, 1983; ZUCCHERELLI & ZUCCHERELLI, 1987 e CHAT *et al.*, 1992). Porém na América do Sul, é propagado quase que exclusivamente por enxertia, como é o caso do Brasil, a exemplo do Chile, que propaga o kiwi quase que exclusivamente através de sementes, que são posteriormente enxertados com a cultivar desejada (CASTRO & SOTOMAYOR, 1979; e BORSATTO, 1991)

A estaquia, consiste no enraizamento de porções de ramos, havendo a necessidade de ajuste para cada espécie, e até mesmo para cada cultivar, das melhores condições de cultivo, para que se obtenha sucesso neste processo. São fatores importantes na propagação vegetativa através de estacas, a época de coleta das estacas e o uso de reguladores de crescimento, que visam estabelecer um equilíbrio hormonal adequado ao enraizamento. Esta técnica é bastante adotada em outras espécies, bem como no próprio kiwi, em outros países.

Segundo CASTRO & SOTOMAYOR (1979) e PONCE & GARDIAZABAL (1983), a estaquia do kiwi adquiriu maior importância, a partir do momento em que se constatou que, não existe diferença funcional no sistema radicular de mudas propagadas por estaquia ou enxertia. Tão pouco, ocorrem diferenças de rendimento e qualidade dos frutos. Entretanto, fica muito difícil realizar comparações de plantas produzidas pelos diferentes métodos de propagação, devido a grande variação de plantas obtidas.

Para se obter sucesso na realização da estaquia do kiwi, além de seguir critérios técnicos do seu comportamento, necessita-se de ambiente especial. Sendo indispensável o uso de mesa de propagação, sistema de nebulização intermitente e construção protegida. Além de contar com o auxílio de reguladores de crescimento, substratos adequados e atentar-se para as melhores épocas de realização (GARDIAZABAL, 1988).

Diversos relatos dão conta de que o diâmetro da estaca a ser utilizada, independente da época de coleta, deve possuir entre 4 e 10 mm (COSTA, 1988; FERRI & KERSTEN, 1995), ou a espessura de um lápis, conforme citação de BOSMAN & UYS (1978).

Resultados variados no percentual de estacas enraizadas tem sido obtido em muitas pesquisas, bem como são variadas as concentrações de AIB efetivas. Mas de maneira geral as concentrações de auxinas, são mais expressivas. Sendo a mais usada, a imersão rápida da base das estacas no regulador de crescimento AIB, estabelecida entre 5 e 10 segundos (TESTOLIN & VITAGLIANO, 1987).

RATHORE (1984), relata em seus estudos com a cultivar Allison, que o uso de concentrações de 5.000 ppm de AIB, obtidas através de solução composta de 50% de etanol, proporcionam resultados de 42% de enraizamento em estacas semilenhosas. Entretanto, FERRI & KERSTEN (1994) obtiveram 77,5% de enraizamento, ao aplicarem 4.000 ppm de AIB na forma líquida, em estacas da cultivar Hayward coletadas na primavera.

Já a micropropagação é pouco usual, mesmo nos países que mais pesquisam esta cultura. Possuindo a vantagem de permitir a obtenção de um grande número de plantas em um curto espaço de tempo (SIM & LAWES, 1981; e GARDIAZABAL, 1988). Segundo COSTA (1988), o atraso da entrada em plena produção de plantas micropropagadas, que é causado pelo fenômeno da juvenilidade, é maior com relação aquelas provenientes de estaquia ou enxertia, fato que pode ser uma desvantagem para as plantas micropropagadas.

Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o enraizamento das estacas semilenhosas de kiwi cultivar Hayward, coletas em novembro e tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas dependências do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, localizado no Campus da Universidade Federal de Pelotas, município de Capão do Leão, estado do Rio Grande do Sul, situado na latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W Greenwich e altitude 13,24 metros.

A condução do experimento foi realizada em estufa de vidro, de 8,0 metros de comprimento e 6,0 metros de largura, com aberturas laterais reguláveis e aspersores internos; localizados a uma altura de 0,8 metros acima das estacas, controlados por um sistema de irrigação por nebulização intermitente, através de um mecanismo automático, monitorado pela umidade relativa do ar no interior da estufa.

O material propagativo empregado no experimento, foi obtido da propriedade rural do Sr. Clóvis Zanfeliz, localizada no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul.

As estacas foram obtidas a partir de ramos provenientes de plantas de kiwi da cultivar Hayward, com cinco anos de idade. As estacas foram retiradas da parte mediana dos ramos com diâmetros entre 8 e 10 mm, que apresentavam três gemas e duas folhas superiores que foram cortadas ao meio. Na parte superior das estacas realizou-se corte em bisel a 1,5 cm

da gema apical, já o corte basal foi efetuado a 2 cm da gema inferior e de forma transversal à estaca.

Após o preparo das estacas a serem enraizadas, realizou-se um tratamento à base de fungicida. Para tal, imergiu-se as estacas por cinco minutos em solução de Captan (0,6% de produto comercial Orthocide 500). Antes das estacas serem tratadas com o AIB, e colocadas no substrato, retirava-se uma pequena porção de casca da base, o que foi efetuado em dois lados opostos da estaca.

O controle de possíveis ataques fúngicos nas estacas após serem instaladas no leito de enraizamento, foi efetuado através de pulverizações semanais do produto Benomyl (0,6 % do produto comercial Benlate 500).

O ácido indolbutírico (AIB) foi utilizado na forma de solução líquida, com as concentrações de Zero, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 ppm (Tabela 1), que foram obtidas através da dissolução de ácido indol-3-butírico ( $C_{12}H_{13}NO_2$ ) p.a., com 99% de pureza, produzido pela MERCK®, em solvente composto de 50% de água destilada e 50% de álcool etílico p.a. de 99,5% de pureza. Conforme metodologia especificada por HARTMANN & KESTER (1990).

TABELA 1 - Concentrações e quantidades de ácido indolbutírico, empregados para preparar 100 ml de solução.

Concentração (ppm)	Zero	2.000	4.000	6.000	8.000
AIB (g)*	0	0,202	0,404	0,606	0,808

\* Ácido indol-3-butírico ( $C_{12}H_{13}NO_2$ ) p.a., produzido pela MERCK®, com 99% de pureza.

As plantas matrizes se encontravam em pleno crescimento vegetativo, com ramos apresentando elevada atividade fisiológica na região cambial. Além disso, os ramos apresentavam folhas jovens, que são sítios produtores de auxinas, carboidratos e cofatores do enraizamento (WANG & ANDERSEN, 1989).

Os tratamentos com AIB, foram efetuados através de imersão rápida (cinco segundos), de forma que os 3 cm basais das estacas, recebessem as concentrações elaboradas de AIB.

Para enraizarem, as estacas foram colocadas individualmente em sacos de polietileno preto (14 x 20 cm), perfurados lateralmente, que continham o substrato vermiculita, classificado como grânulo fino. Nos quais as estacas foram colocadas a uma profundidade de 2/3 do comprimento.

As estacas foram mantidas em estufa, por um período de 60 dias, após o qual avaliou-se o percentual de estacas enraizadas (expresso em percentagem de estacas que formaram raízes adventícias. Foram

anotadas as estacas que emitiram pelo menos uma raiz, independente do seu grau de desenvolvimento).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com doze estacas por parcela. Onde o fator concentração de AIB foi representado por cinco níveis (Zero, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 ppm).

Os resultados foram submetidos à análise estatística, sendo efetuada a transformação de dados para a variável estacas enraizadas, apresentados em percentagem, segundo a equação de arco seno da raiz quadrada de  $X/100$ . Para a verificação do efeito das concentrações de AIB efetuou-se a análise de regressão polinomial. O desdobramento da causa da variação utilizado, foi baseado na significância do Teste F (Friedman) e a comparação entre médias, realizada através do Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos de estacas coletadas em 11 de novembro de 1994, e avaliadas em 10 de janeiro de 1995.

O efeito de concentração de AIB na percentagem de estacas enraizadas é mostrado na Tabela 2. Onde se observa efeito crescente nas concentrações de AIB até 6.000 ppm, com a qual se obteve o maior percentual de enraizamento de estacas (75,59 %), apresentando uma tendência de diminuição no percentual de enraizamento em concentrações maiores. Estes resultados são confirmados por FERRI & KESTEN (1994), que obtiveram 77,5% de enraizamento, ao aplicarem concentração de 4.000 ppm de AIB na forma líquida, em estacas da cultivar Hayward coletadas na primavera.

TABELA 2: Percentagem de enraizamento de estacas semilenhosas de kiwi da cultivar Hayward, coletadas em novembro.

Concentrações de AIB (ppm)	Enraizamento (%)
Zero	25,06 c
2.000	50,07 b
4.000	64,78 a
6.000	75,59 a
8.000	69,49 a

Médias seguidas por letras iguais, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

Na concentração de 8.000 ppm de AIB, os percentuais de enraizamento foram inferiores as concentração anterior, possivelmente devido a um efeito fitotóxico. Tal comportamento, está concordante com a citação de ALVARENGA & CARVALHO (1983), que afirmam que quando a auxina é aplicada a uma estaca, há um efeito estimulador até um ponto máximo, a partir do qual qualquer acréscimo torna-se inibitório.

A obtenção de um satisfatório percentual de enraizamento com estacas semilenhosas, ratifica a citação de HARTMANN & KESTER (1990), que para espécies de difícil enraizamento, é necessário coletar estacas em período correspondente a esta época. Afirmam também, que o índice de enraizamento em espécies decíduas é maior, quando as folhas tenham se expandido completamente e os ramos alcançado um certo grau de lignificação.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que:

O AIB é eficiente para estimular o enraizamento de estacas semilenhosas de kiwi, cultivar Hayward, coletadas no mês de novembro;

A concentração de 6.000 ppm de AIB proporcionou os melhores resultados de estacas enraizadas (75,59 %).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, L.R. de; CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. v.9, n.101, p.47-55. 1983.
- ASSAF, R. Bouturage sous brouillard. Critique des differents, resultats et application d'un nouveau systeme. **J. Agr. Trop. Bot.** p. 12,23-43, 168-193, 292-318. 1965
- BORSSATTO, I. Kiwi (*Actinidia deliciosa*) - A fruta da saude. Boletim da Sec. Agr. e Abastecimento do RS, Farroupilha. 1991. 11 p.
- BOSMAN, D.C.; UYS, D.C. Propagation of kiwifruit from soft-wood cuttings. *The Deciduous Fruit Grower*, Deville. v.28, n.9, p.334-336. 1978.
- CASTRO, J.C.; SOTOMAYOR, C. El cultivo del kiwi. Programa frutales y vinas. n.42, p. 7-17, Santiago. 1979.
- CHAT, J.; BONNET, A.; MONET, R. Dossier kiwi: Selection de porte-graffe resistents ao gel. *L'arboriculture Fruithere*. ano 3, n.456, p.32-33. 1992.
- COSTA, G. Metodos de propagacion de la *Actinidia deliciosa*. Produção de kiwi - curso breve, Santiago do Chile. p.375-396. 1988.
- COSTA, G.; TESTOLIN, R.; STANDARDI, A. Metodi di propagazione dell'*Actinidia*. **Revista di frutticoltura e di Ortofloricoltura**, Bolonha. v.67, n.2, p.123-128. 1983.
- COSTA, G.; TESTOLIN, R.; STANDARDI, A. Speciale tecnica vivaistica: metodi di propagazione dell'*Actinidia*. **Rev. di Frutticoltura**, Bolonha. n.1, p.9-16. 1993.
- ECCHER, T.; GAGGERO, S.; ROSSI, A. Ricerca delle comdizione ottimali per la radicazione di talee semilegnose di *Actinidia chinensis*. *Atti del Incontrol Frutticolo sull'Actinidia*. p.597-605. Udine. 1983.
- FERRI, V. C.; KERSTEN, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de kiwi (*Actinidia deliciosa*, A.hev.) variedade Hayward. **Hortisul**, Pelotas. v.3, n.2. p.35-39. 1994.
- FERRI, V.C.; KERSTEN, E. Influência do diâmetro de estacas e do ácido indolbutírico (AIB), no enraizamento de estacas semilenhosas de Kiwi (*Actinidia deliciosa*, A.Chev.) cultivar Hayward. 5<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal. Lavras, MG. 1995.
- GARDIAZABAL, F. Propagacion del kiwi. Produção de kiwi - curso breve, Santiago. p.29-41. 1988.
- HARTMANN, H.; KESTER, D.E. Propagación de plantas: principios y practicas. Compañia Editora Continental. Ciudad del Mexico, 1990. 760p.
- LAWES, G.S.; SIM, B.L. Factors affeting propagation of kiwifruit. *The Orchardist of New Zealand*. v.53, n.3, p.88-90. 1980.
- PONCE, A.; GARDIAZABAL, F.. Propagacion del kiwi por estacas **Revista fruticola**, Curico. ano 4, n.1, p.17-20. 1983.
- RATHORE, D.S. Propagation of Chinese goosebery from stem cutting. **Indian Journal Horticulturae**, Bangalore. v.41, n.3 e 4, p.237-239. 1984.
- SCHUCK, E. Cultivares de quivi e propagação do quivi. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis. v.5, n.4, p.13-19. 1992.
- SIM, B.L.; LAWES, G.S. Propagation of kiwifruit from stem cuttings. **Gartenbauwissenschaft**, Stutgard. v.46, n.2, p.65-68. 1981.
- STANDARDI, A. La micropropagazione nella moltiplicazione dell'*Actinidia chinensis*. *Frutticoltura*, XLV. n.32, p.17- 22. 1983.
- TESTOLIN, R.; VITAGLIANO, C. Influence of temperature and applied auxins during winter propagation of kiwifruit. **HortScience**, Alexandria. v.22, n.4, p.573-574. 1987.
- WANG, Q.; ANDERSEN, A.S. Propagation of *Hibiscus rosa-sinensis*: relations stock plant cultivar, age, environment and growth regulator treatments. *Acta horticulturae*, Wageningen. n.251, p.289-309. 1989.
- ZUCCHERELLI, G.; ZUCCHERELLI, G. La *Actinidia* (Kiwi). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 1987. 234p.