



# Influência do ácido giberélico no crescimento de plantas pós-climatizadas de porta-enxerto de macieira cultivar Marubakaido

Celso Lopes de Albuquerque Junior<sup>1</sup>, José Luís Petri<sup>2</sup> e Márcia Mondardo<sup>3</sup>

**Resumo** – O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a eficiência do ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) em plantas pós-climatizadas de porta-enxerto de macieira ‘Marubakaido’, visando evitar a entrada em dormência das gemas. Foram utilizadas plantas enraizadas *in vitro* e recém-aclimatizadas. Foram realizadas três pulverizações do ácido giberélico, com intervalos de 12 dias, nas concentrações de zero (testemunha), 100, 200 e 300mg/L. Aos 36 dias avaliaram-se altura da planta, diâmetro do caule e distância dos entrenós. O ácido giberélico evitou a dormência e estimulou o crescimento das plantas, proporcionalmente ao aumento da dose. **Termos para indexação:** *Malus prunifolia*, crescimento, propagação.

## Effect of gibberelic acid on the growth of post-acclimatized plants of apple rootstocks cultivar Murabakaido

**Abstract** – The present study was developed to assess the efficiency of the use of the GA<sub>3</sub> in plants post-acclimatized of ‘Marubakaido’ rootstocks, to avoid the possible dormancy in this development phase. Plants rooted *in vitro* and recently acclimatized were transferred to plastic vases with 1L of growth medium of purple soil and carbonized peel of rice (1:1- v:v). The treatments consisted of three pulverizations of the GA<sub>3</sub> with 12 days interval, in concentrations of zero, 100, 200 and 300mg/L. Thirty-six days after treatments the following variables were record: height of the plant, diameter of the stem and distance of the buds. The use of GA<sub>3</sub> post-acclimatization stimulated the growth of ‘Marubakaido’ plants with the increase of the dose and inhibited the dormancy of plants. **Index terms:** *Malus prunifolia*, growth, propagation.

## Introdução

A macieira é destaque na economia de Santa Catarina, fazendo do Estado o maior produtor brasileiro (Síntese ..., 2003). A constante renovação e a implantação de novos pomares requerem mudas de elevada qualidade e isentas das principais viroses. O porta-enxerto deve permitir alta produtividade, boa qualidade dos frutos, resistência às principais doenças e pragas de solo e adap-

tação aos fatores edafoclimáticos locais (Denardi, 2002).

A multiplicação por cultura de meristema permite preservar as características genéticas das plantas. Para este fim, é uma técnica eficiente na multiplicação massal, possibilitando a produção de plantas de alto padrão, além de reduzir o risco de disseminação de patógenos (Hartmann et al., 1997).

O porta-enxerto de macieira ‘Marubakaido’ (*Malus prunifolia* Willd, Borkh), de origem japonesa,

apresenta vigor acentuado. É resistente à podridão do colo causada pelo fungo *Phytophthora cactorum*, não produz “burrknobs” e é indicado para replantio, mesmo em solos pouco férteis. Além disto, é de fácil multiplicação *in vitro* via cultura de tecidos (Schwartz et al., 2000).

A eficiência da micropropagação na produção massal de mudas passa pela definição de um protocolo, que inclui a fase de aclimatização. Por isso, problemas associados à

Aceito para publicação em 1º/6/06.

<sup>1</sup>Eng. hort., M.Sc., Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul –, C.P. 370, 88704-900 Tubarão, SC, fone: (48) 3621-3000, e-mail: albuquerque@unisul.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: petri@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-3900, e-mail: mmondardo@epagri.rct-sc.br.

transferência das plantas para os ambientes naturais, dentre os quais a indução de dormência, devem ser superados, para se garantir um ritmo de crescimento similar ao de plantas propagadas por métodos convencionais (Howard & Oehl, 1981). Ao serem transferidas para o ambiente natural, as plantas entram em dormência, paralisando seu crescimento (Isutsa et al., 1998) e aumentando o tempo para atingirem um tamanho que permita levá-las ao campo.

A aplicação de giberelina durante a aclimatização foi testada por vários autores: Howard & Oehl (1981) em *Prunus insititia*, Druart & Gruselle (1986) em *P. domestica* e Ponchia & Gardiman (1993) em *P. lauro-cerasus*. Mohr & Schopfer (1995) verificaram aumento da sobrevivência e do crescimento em mudas micropropagadas devido à ausência de dormência inicial das gemas e ao aumento do crescimento dos internódios. Isutsa et al. (1998), ao utilizarem o tratamento com frio (3,3°C durante quatro semanas) e ácido giberélico, melhoraram a aclimatização de porta-enxertos de macieira. Mencionam que a dormência das gemas é um problema de ocorrência freqüente na aclimatização de mudas. Em geral, o ácido giberélico exerce atraso na senescência e na dormência de gemas (Iwasaki, 1980). O objetivo deste trabalho foi determinar a influência do ácido giberélico sobre a dormência e estímulo ao crescimento de porta-enxerto de macieira cultivar Marubakaido pós-aclimatados.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Epagri/Estação Experimental de Caçador, em outubro de 2003. Foram utilizadas plantas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' provenientes de cultura de meristema. As plântulas foram enraizadas *in vitro*, em meio MS (Murashige & Skoog, 1962) acrescido de 0,49mg/L de ácido indolacético (AIB), onde permaneceram por 30 dias. Após o enraizamento, foram transferidas para bandejas alveoladas para aclimatização, conforme meto-

dologia descrita por Pedrotti (1993). As bandejas alveoladas foram colocadas em caixas plásticas contendo lâmina de água de 5mm para manter o ambiente em 100% de umidade relativa. Cobriram-se as caixas com vidro de 2mm de espessura para facilitar a penetração de luz e evitar a perda de água por evapotranspiração. As caixas permaneceram no escuro por cinco dias, sendo então transferidas para sala de crescimento, em temperatura de 25°C ( $\pm 1$ ), fotoperíodo de 16 horas e luminosidade de 3.000lx (lux). Lá permaneceram por mais 25 dias até a aclimatização completa das plantas. Após, as plantas foram transferidas para vasos plásticos com capacidade de 1L, contendo o mesmo substrato utilizado na aclimatização. Nesse momento mediu-se a altura e o diâmetro inicial do caule das plantas. O comprimento dos internódios não foi medido nesta fase inicial pois estes apresentavam aspecto de roseta. Também nesse momento iniciaram-se as aplicações de ácido giberélico. Os tratamentos consistiram em três pulverizações do ácido giberélico com intervalo de aplicação de 12 dias entre elas, nas concentrações de zero (testemunha), 100, 200 e 300mg/L. Após 36 dias avaliou-se a altura da planta, o diâmetro do caule e a distância dos internódios. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com sete repetições (três vasos por repetição), sendo que cada vaso continha uma única planta, totalizando 21 plantas por

tratamento. As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%.

## Resultados e discussão

Houve efeito significativo do ácido giberélico na altura das plantas (Tabela 1). Observou-se que na ausência de GA<sub>3</sub> (testemunha), por efeito da dormência, praticamente não ocorreu crescimento – as plantas continuaram com a mesma altura inicial (3,5cm) –, enquanto que na presença de GA<sub>3</sub> houve nítido crescimento, mostrando que a giberelina evitou a dormência (Figura 1). Rugini (1986), trabalhando com mudas de oliveira associadas a pulverizações de ácido giberélico, obteve resultados satisfatórios na quebra de dormência com a concentração de 300mg/L de GA<sub>3</sub>. Resultados semelhantes foram obtidos por Kanavagh et al. (1993), os quais observaram aumento no crescimento de mudas de cerejeira quando utilizado tratamento com 100mg/L de GA<sub>3</sub> associado ao frio. Este crescimento foi relacionado com o efeito de inibição da dormência da gema apical e estímulo ao alongamento do caule durante a aclimatização.

No presente estudo, verificou-se que houve aumento da altura das plantas proporcional ao aumento da concentração de GA<sub>3</sub> (Tabela 1). Hoffmann et al. (2001), utilizando frio combinado com GA<sub>3</sub>, obtiveram resultados satisfatórios na pré-

Tabela 1. Valores médios de altura, diâmetro de caule e comprimento dos internódios de plantas aclimatizadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', após 36 dias dos tratamentos com GA<sub>3</sub>. Estação Experimental de Caçador, 2003<sup>(1)</sup>

Concentração de GA <sub>3</sub>	Altura das plantas	Comprimento dos internódios	Diâmetro do caule
mg/L	.....cm.....		mm
300	11,60a	1,44a	1,90a
200	8,20 b	0,82 b	1,96a
100	5,50 bc	0,64 bc	1,85a
0	3,50 c	0,51 c	1,85a

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

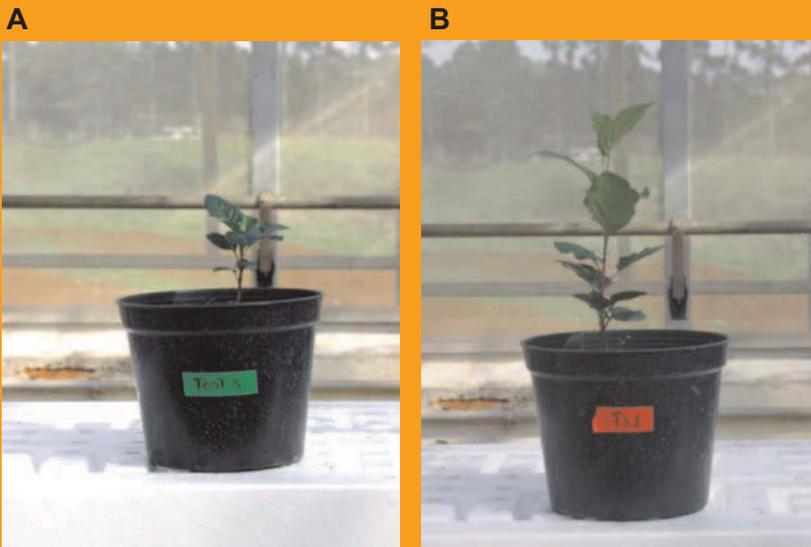


Figura 1. Efeito da concentração de  $GA_3$  no crescimento das plantas pós-aclimatizadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. (A) Planta em  $GA_3$  (testemunha) e (B) Planta tratada com 300mg/L de  $GA_3$  - Epagri / Estação Experimental de Caçador, 2003

aclimatização de plântulas micro-propagadas de 'Marubakaido'.

A análise estatística mostrou diferença significativa entre o comprimento dos internódios nos diferentes tratamentos. Os valores foram maiores com presença de ácido giberélico (Tabela 1). No tratamento testemunha, após os 36 dias, o comprimento ficou com média de 0,51cm; já o tratamento com 300mg/L de  $GA_3$  foi superior às demais doses em altura de plantas e comprimento dos internódios, obtendo uma média de 11,60 e 1,44cm, respectivamente. Segundo Mohr & Schopfer (1995), este é um dos principais efeitos fisiológicos ocasionados pelo ácido giberélico, resultando no aumento do crescimento. Já para o fator diâmetro do caule não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos, sendo a média do diâmetro 1,90mm (Tabela 1).

O aumento da altura das plantas na presença de  $GA_3$  é indicativo de que estas não entraram em dormência. Com este hormônio, pode-se atingir em menos tempo a altura desejada, permitindo levar mais cedo as plantas micro-propagadas para o campo.

## Conclusões

O ácido giberélico ( $GA_3$ ) evita a

dormência e estimula o crescimento das plantas pós-aclimatizadas de porta-enxerto de macieira cultivar Marubakaido, proporcionalmente ao aumento da dose.

A concentração de 300mg/L mostra-se mais eficiente para evitar a dormência e estimular o crescimento das plantas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'.

## Literatura citada

- DENARDI, F. Porta enxertos. In: EPAGRI. *A cultura da macieira*. Florianópolis: Epagri, 2002. p.169-227.
- DRUART, P.; GRUSELLE, R. Plum (*Prunus domestica*). In: BAJAJ, Y.P.S. (Ed.) *Biotechnology in agriculture and forestry: High Tech and Micropropagation - Trees I*. Berlin: Springer - Verlag, 1986. p.130,154.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.T. et al. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 6.ed. Singapore: Prentice - Hall, 1997. 770p.
- HOFFMANN, A.; CHALFUN, N.N.J.; PASCAL, M. Efeito do Ácido Giberélico e do frio na sobrevivência e crescimento inicial de plântulas micropropagadas de macieira 'Marubakaido', durante a aclimatização. *Revista Ciências Agrotécnicas*, Lavras, v.25, n.1, p.31-37, jan/fev, 2001.
- HOWARD, B.H.; OEHL, V.H. Improved establishment of *in vitro* propagated plum micropropagules following treatment with  $GA_3$  or prior chilling. *Journal of Horticultural Science*, Ashford, v.56, n.1, p.1-7, 1981.
- ISUTSA, D.K.; PRITTS, M.P.; MUDGE, K.W. A protocol for rooting and growing apple rootstock microshoots. *Fruits Varieties Journal*, Ithaca, v.52, n.2, p.107-116, 1998.
- IWASAKI, K. Effects of bud scale removal, calcium cyanamides,  $GA_3$ , and Ethephon on bud break of "Muscat of Alexandria" Grape (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Japanese Society for Horticultural Science*, v.48, n.4, p.395-398, 1980.
- KAVANAGH, K.L.; LEE, D.H.; DREW, A.P. et al. The effects of  $GA_3$  and organic solvents on acclimatization of tissue culture propagated black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) plantlets. *Forest Science*, v.39, n.4, p.644-654, 1993.
- MOHR, H.; SCHOPFER, P. *Plant physiology*. Berlin: Springer - Verlag, 1995. 629p.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, v.15, p.473-479, 1962.
- PEDROTTI, E.L. *Etude de L'organogénese in vitro à partir de racines, de feullies et d'embryons zygotiques de meresier (Prunus avium L.)*. 1993. 167f. Tése, (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Université d'Orléans, França, 1993.
- PONCHIA, G.; GARDIMAN, M. The micropropagation and post - acclimation growth of *Prunus laurocerasus* L. cv. Otto Luyken: additional findings. *Advances in Horticultural Science*, v.7, n.1, p.11-14, 1993.
- RUGINI, E. Olive (*Olea europaea* L.). In: BAJAJ, Y.P.S (Ed.), *Biotechnology in agriculture and forestry: High Tech and Micropropagation I - Trees I*. Berlin: Springer - Verlag, 1986. p.253-267.
- SCHWARTZ, E.; RONCATTO, G.; FORTES, G.R.L. Multiplicação *in vitro* do porta-enxerto de macieira cv. Marubakaido utilizando 6- Benzilaminopurina e ácido Naftalenoacético. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v.22, n.1, p.77-79, abr. 2000.
- SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2002 - 2003. Florianópolis: Icepta, 2003. 285p. ■