

APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO EM MUDAS MICROPROPAGADAS DO PORTA-ENXERTO DE MACIEIRA 'MARUBAKAIDO'

GIBBERELIC ACID APPLICATION IN MICROPROPAGATED 'MARUBAKAIDO' ROOTSTOCK APPLE PLANTLET

Marília Pereira MACHADO¹
Luiz Antonio BIASI²
Marina Antunes COSTACURTA³

RESUMO

Após a aclimatização, as mudas micropropagadas podem apresentar parada de crescimento vegetativo, caracterizado como um tipo de dormência. Para a superação da dormência e retorno ao crescimento das plantas, aplicações de giberelinas são frequentemente eficazes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃) no crescimento de mudas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', que se apresentavam em estado de dormência. As mudas micropropagadas em casa-de-vegetação, com aproximadamente 3 cm de altura, receberam aplicações quinzenais de GA₃ nas concentrações de 0, 400 e 800 mg.L⁻¹, num total de três aplicações. Após 15 dias da última aplicação do GA₃, avaliou-se a altura das plantas, número de folhas, porcentagem de plantas com gema apical aberta e porcentagem de plantas com ramo lateral. A maior concentração de GA₃ (800 mg.L⁻¹) apresentou-se superior às demais concentrações para a maioria das variáveis analisadas e a concentração de 400 mg.L⁻¹ diferiu significativamente da testemunha para as variáveis número de folhas e porcentagem de gema apical aberta. Para a variável porcentagem de plantas com ramo lateral, não houve diferença significativa entre os tratamentos. O GA₃ contribuiu para o crescimento das mudas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', após a aclimatização.

Palavras-chave: dormência, GA₃, micropropagação, *Malus prunifolia*.

ABSTRACT

After the acclimatization micropropagated plantlets can showed stop of vegetative growth characterized as a dormency type. For the overcoming of the dormency and return to the growth of the plants applications of GA₃ are frequent efficient. The objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of giberellic acid (GA₃) on the growth of micropropagated 'Marubakaido' rootstocks apple plantlet. The plantlets in greenhouse with approximately three cm of height, had received biweekly applications from GA₃ in the concentrations of 0, 400 and 800 mg.L⁻¹ in a total of three applications. After 15 days of the last application of the GA₃ one evaluated it height from the plants, leaf number, percentage of plants with bud tip opened and percentage of plants with bunch lateral. The largest concentration of GA₃ (800 mg.L⁻¹) was the best for the majority the variables analyzed, and the concentration of 400 mg.L⁻¹ differing significantly from non-treated plants to variables number of leaves and percentage of bud tip opened. The GA₃ improve the growth micropropagated 'Marubakaido' rootstock apple plantlet after the acclimatization.

Key-words: dormancy, GA₃, micropropagation, *Malus prunifolia*.

¹Engenheira Agrônoma. Aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal. Setor de Ciências Agrárias. UFPR. Rua dos Funcionários, 1540. Caixa Postal 19061, CEP 81531-990. Curitiba-PR. Autora para correspondência;

²Engenheiro Agrônomo. Dr. Professor Adjunto. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo. Setor de Ciências Agrárias. UFPR. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq;

³Aluna de Graduação em Agronomia/UFPR, bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

INTRODUÇÃO

O porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' (*Malus prunifolia*) tem despertado grande interesse entre os produtores e pesquisadores devido à sua adaptabilidade e resistência às doenças de solo que atacam a cultura da macieira (CAMARGO *et al.*, 1999).

A produção de mudas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' em sistemas comerciais vem sendo realizada com sucesso, a qual tem minimizado os problemas encontrados no processo de mergulhia de cepa, usado tradicionalmente, para produção dos porta-enxertos (ZIMMERMAN e FORDHAM, 1985; DEBERGH, 1988; PEREIRA *et al.*, 2001; MACIEL *et al.*, 2002). Além de proporcionar elevada taxa de multiplicação, a micropropagação possibilita a rápida propagação de material vegetal e sua manutenção para produção em qualquer época do ano (SRISKANDARAJAH e MULLINS, 1981; ZIMMERMAN e FORDHAM, 1985).

Após a aclimatização, as plantas apresentam estagnação no crescimento vegetativo, que pode ser caracterizada como um tipo de dormência (RIBAS e ZANETTE, 1992). Cottignies (1987) afirma que condições desfavoráveis de crescimento podem provocar a parada de crescimento das plantas, induzindo-as à dormência. Além disso, aquela nem sempre é acompanhada pela queda de folhas e pela formação de gemas dormentes, podendo-se observar, nestes casos, a formação de roseta de folhas no ápice. O período de dormência das fruteiras de clima temperado constitui um fator de defesa às condições ambientais desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas (PASQUAL e PETRI, 1985).

Trabalhando com 'Marubakaido', Pereira *et al.* (2001) observaram que as mudas provenientes do cultivo *in vitro*, apresentaram parada de crescimento após o processo de aclimatização e pelo menos três aplicações, com concentrações elevadas de ácido giberélico (GA_3), são necessárias para estimular o crescimento das plantas. Para a superação da parada de crescimento de mudas micropropagadas de macieira, diversos autores relataram que aplicações de giberelinas são eficazes, pois promovem o crescimento das plantas, em especial, o alongamento dos entrenós (HOWARD e OEHL, 1981; METIVIER, 1985; DRUART e GRUSELLE, 1986; PONCHIA e GARDIMAN, 1993; HUTTLY e PHILIPS, 1995; MOHR e SCHOPFER, 1995).

O aumento do tamanho da muda proveniente da cultura de tecidos é de interesse prático, pois em razão do seu porte restrito, o manuseio torna-se mais difícil e o tempo para a produção comercial da muda é prolongado (HOFFMANN *et al.*, 2001). Com isso, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do ácido giberélico no crescimento das mudas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', em estado de dormência.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, PR).

Plantas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', com aproximadamente 3 cm, foram acondicionadas em tubetes de 53 cm³ de volume, contendo substrato comercial Plantmax® e após aclimatizadas em câmara de nebulização intermitente, com três programas de irrigação (08:00 às 17:00 hs rega de 15 segundos a cada 30 minutos; 17:00 às 23:00 hs rega de 15 segundos a cada 1 hora; 23:00 às 08:00 hs rega de 15 segundos a cada 3 horas). Após, aproximadamente, seis meses de aclimatização, as mudas foram transferidas para uma área sem nebulização da casa-de-vegetação e receberam irrigação manual diariamente.

A dormência das plantas foi identificada visualmente, pela gema apical em repouso, formação de roseta de folhas no ápice, sem emissão de folhas novas.

Os tratamentos consistiram de três aplicações quinzenais de ácido giberélico (GA_3), na parte aérea das mudas, por pulverização nas concentrações de 0, 400 e 800 mg.L⁻¹. Nas duas semanas intermediárias foi aplicado adubo foliar Boutin® na concentração de 1,25 mL.L⁻¹, mais nitrogênio a 6% na concentração de 2 mL.L⁻¹.

Após 15 dias da última aplicação do GA_3 avaliou-se a altura das plantas, compreendida entre a região do colo e a altura da última folha, o número de folhas, a porcentagem de plantas que apresentavam gema apical aberta e a porcentagem de plantas com ramos laterais.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 12 repetições e 32 plantas por parcela. Os dados das avaliações foram submetidos ao teste de Bartlett e à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os dados de porcentagem foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à altura das mudas, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos com ácido giberélico, fato que pode ser atribuído ao efeito fisiológico da giberelina, que provoca alongação dos internódios (DAVIES, 1987; MOHR e SCHOPFER, 1995). A aplicação de GA_3 na concentração de 800 mg.L⁻¹ conferiu maior crescimento em altura para as plantas, quando comparada com a testemunha e a concentração de 400 mg.L⁻¹ (Tabela 1). A aplicação de GA_3 em *Citrus limonia*, na concentração de 50 mg.L⁻¹ e quatro pulverizações semanais promoveu o crescimento das plantas (MODESTO *et al.*, 1996).

A variável número de folhas foi afetada pela aplicação de GA₃, sendo que a concentração de 800 mg.L⁻¹ apresentou melhor resultado. Isto pode estar relacionado com o fato de que o GA₃ induziu a quebra da dormência da gema apical, proporcionando assim, um maior número de folhas nas plantas. Plantas que não receberam um período de frio adequado para retornar ao crescimento podem ser tratadas com GA₃ para quebrar a dormência (GIANFAGNA, 1987).

O efeito do GA₃ na quebra da dormência é evidenciado por meio da porcentagem de mudas que apresentaram gema apical aberta nos tratamentos que receberam GA₃ em relação aos demais tratamentos, sendo que a concentração de 800 mg.L⁻¹ diferiu significativamente da concentração de 400 mg.L⁻¹ e

da testemunha (Tabela 1).

A formação de um único ramo por planta é desejável, especialmente em se tratando de porta-enxertos (HOFFMANN *et al.*, 2001). Observando os resultados da porcentagem de plantas que apresentaram ramos laterais, percebe-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para esta variável. No trabalho de Hoffmann *et al.* (2001), não foi observada formação de ramos laterais em nenhum dos tratamentos. Já Howard e Oehl (1981) obtiveram maior formação de ramos laterais nas mudas de *Prunus insititia* submetidas ao frio e não tratadas com GA₃. Com isso é possível afirmar que o GA₃ não influenciou na formação de ramos laterais das mudas.

TABELA 1 – Altura das plantas, número de folhas, porcentagem de plantas com gema apical aberta e porcentagem de plantas com ramos laterais do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', tratados com diferentes concentrações de GA₃.

GA ₃ (mg.L ⁻¹)	Altura das plantas (cm)	Número de folhas (nº)	Plantas com gema apical aberta (%)*	Plantas com ramos laterais (%)*
0	3,43 b	5,492 c	4,39 c	12,5 a
400	3,72 b	6,565 b	49,74 b	12,2 a
800	5,50 a	8,100 a	70,58 a	17,5 a
CV (%)	15,95	13,60	9,07	24,94

*Dados transformados para arc-sen (x); Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Aplicações de GA₃ na concentração de 800 mg.L⁻¹ contribuem para o crescimento de mudas

micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido', em estado de dormência após a aclimatização.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, J. T.; FORTES, G. R. de; SILVA, J. B.; FLORES, R.; CENTELLAS, A. Q.; OLIVEIRA, M. F.; MULLER, N. G.; ANDRADE, L. B. Efeito do escuro e do seccionamento de internódios do porta-enxerto de macieira, cv. Marubakaido, na calogênese *in vitro*. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, p. 81-83, 1999.
- COTTIGNIES, A. Dormance. **Annales des Sciences Naturelles**, Botanique, v.8, p.93-142, 1987.
- DAVIES, P.J. **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1987. 681p.
- DEBERGH, P.C. Micropropagation of woody species state of the art on *in vitro* aspects. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.227, p.287-295, 1988.
- DRUART, P.; GRUSELLE, R. Plum (*Prunus domestica*). In: BAJAJ, Y.P.S. (Ed.) **Biotechnology in agriculture and forest – High Tech and Micropropagation I – Trees I**. Berlin: Springer-Verlag, 1986, p.130-154.
- GIANFAGNA, T.J. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: DAVIES, P.J. (Ed.). **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1987, p.614-635.
- HOFFMANN, A.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M. Efeito do ácido giberélico e do frio na sobrevivência e crescimento inicial de plântulas micropropagadas de macieira 'Marubakaido', durante a aclimatização. **Ciência e Agroecologia**, Lavras, v.25, n. 1, p.31-37, 2001.
- HOWARD, B.H.; OEHL, V.H. Improved establishment of *in vitro* propagated plum micropropagules following treatment with GA₃ or prior chilling. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.56, n.1, p. 1-7, 1981.
- HUTTLY, A.K.; PHILLIPS, A.L. Gibberellin regulated plant genes. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.95, n.2, p.310-317, 1995.
- MACIEL, S.C.; VOLTOLINI, J.A.; PEDROTTI, E.L. Enraizamento *ex vitro* e aclimatização do porta-enxerto de macieira Marubakaido micropropagado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 289-292, 2002.
- METIVIER, J.R. Dormência e germinação. In: FERRI, M.G. (Ed.). **Fisiologia vegetal 2**. São Paulo:EPU, 1985, p.343-392.
- MODESTO, J. C.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. Efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plantas de limão 'cravo' (*Citrus limonia* Osbeck). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2/3, p. 332-337, 1996.

13. MOHR, H.; SCHOPFER, P. **Plant Physiology**. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 629p.
14. PASQUAL, M.; PETRI, J.C. Quebra de dormência das fruteiras de clima temperado. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.56-62, 1985.
15. PEREIRA, J.E.S.; FORTES, G.R. de L.; SILVA, J.B. da. Crescimento de plantas micropropagadas de macieira em casa de vegetação com aplicações de ácido giberélico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.6, p.881-886, 2001.
16. PONCHIA, G.; GARDIMAN, M. The micropropagation and post-acclimation growth of *Prunus laurocerasus* L. cv. Otto Luyken: additional findings. **Advances in Horticultural Science**, Firenze, v.7, n.1, p.11-14, 1993.
17. RIBAS, L.L.F.; ZANETTE, F. Parada de crescimento de mudas de macieira da cv. Gala, clone FZ, durante a aclimatização em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, p.145-152, 1992.
18. SRISKANDARAJAH, S.; MULLINS, M.G. Micropropagation of Granny Smith apple: factors affecting root formation in vitro. **Journal of Horticultural Science**, v.56, n.1, p.71-76, 1981.
19. ZIMMERMANN, R.H.; FORDHAM, I. Simplified method for rooting apple cultivars *in vitro*. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.110, n.1, p.34-38, 1985.

Recebido em 14/02/2005

Aceito em 06/10/2005