

ENRAIZAMENTO *IN VITRO* DE MOGNO (*Swietenia macrophylla* King)¹

Sebastião da Cunha Lopes², Osmar Alves Lameira³, Gerson Renan Luces Fortes⁴, Ráirys Cravo Nogueira⁵, José Eduardo Brasil Pereira Pinto⁶

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo comparar diferentes concentrações de AIB e ANA para indução do enraizamento de ápices e brotações de mogno (*Swietenia macrophylla* King) *in vitro*. Os explantes utilizados foram obtidos de experimentos de multiplicação *in vitro* com, no mínimo, 2cm de comprimento, com suas bases cortadas de forma transversal. O meio utilizado foi o MS (Murashige & Skoog, 1962), porém adicionado de vitamina do WPM (Mccown & Lloyd, 1981), suplementado com 3% de sacarose, ágar 0,7% e PVP (Polivinilpirrolidona) 0,1%. Foram testados AIB a (0,1; 1,0; 3,0 e 5,0 mgL⁻¹) e ANA a (0,1; 2,0 e 5,0 mgL⁻¹). Os explantes permaneceram por cinco dias nos meios de cultura, em contato com estas auxinas. Após, foram transferidos para meios novos sem os reguladores de crescimento e com os sais do meio MS reduzidos à metade. A auxina ANA na concentração de 2,0 e 5,0 mgL⁻¹ foi mais eficiente para indução do enraizamento, com percentual acima de 70%, tanto em ápice quanto em brotações.

Palavras-chaves: *Swietenia macrophylla*, micropropagação, reguladores de crescimento

IN VITRO ROOTING OF MAHOGANY (*Swietenia macrophylla* King)

ABSTRACT: This research objectived to compare different concentrations of IBA and NAA for induction of the rooting of apical segments and shoots of mahogany *in vitro*. The used explants were obtained from experiments of multiplication *in vitro* with at least 2cm of length, with cut bases in a traverse way. The substrate used was the MS (Murashige & Skoog, 1962), it was added vitamin of WPM (Mccown & Lloyd, 1981), supplemented with 3% of sucrose, agar 0,7% and PVP (Polyvinilpirrolidone) 0,1%. IBA were tested the (0,1; 1,0; 3,0 e 5,0 mgL⁻¹) and NAA the (0,1; 2,0 and 5,0 mgL⁻¹). The explants remained for five days in the culture medium, in contact with these auxins, after they were transferred to new substrate without growth regulators and with the salts of the MS substrate reduced in half. The NAA in the concentration of 2,0 and 5,0 mgL⁻¹ was more efficient for induction of rooting, with percentage above 70%, both apical segment and in shoots.

Key words: *Swietenia macrophylla*, growth regulators, micropropagation

¹ Parte da dissertação do primeiro autor apresentada à universidade Federal de Pelotas, financiada pela CAPES/Embrapa Amazônia Oriental.

² Eng. Agr. M. Sc., Rua Apinagés Vila Rodrigues nº 56, CEP 66025-080, Belém-PA.

³ Eng. Agr. Doutor, Embrapa Amazônia oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém-PA.

⁴ Eng. Agr. Doutor, Embrapa Clima Temperado, CEP 96001-970, Pelotas-RS.

⁵ Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Caixa Postal 917, CEP 6077-530, Belém-PA.

⁶ Professor Titular, Departamento de Agricultura, UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG

1. INTRODUÇÃO

Dentre as substâncias reguladoras de crescimento, as auxinas exógenas têm participação fundamental no processo da rizogênese, principalmente nas espécies lenhosas que possuem dificuldades para enraizarem (Gaspar & Hofinger, 1988). Para Grattapaglia & Machado (1998) esta dificuldade é bem maior quando comparada com as espécies herbáceas, e, esta dificuldade aumenta quando se utiliza material menos juvenil (Hu & Wang, 1983).

O AIA, ANA e o AIB são as auxinas mais utilizadas no meio (Zimmerman, 1981), sendo adicionadas no meio de cultura normalmente em baixas concentrações (George & Sherrington, 1984).

A rizogênese pode ser dividida em três fases: indução, iniciação e alongação. A duração destas fases pode variar de uma a três semanas. Para as duas fases iniciais, a presença da auxina é fundamental, enquanto que, na última, torna-se inibidora (Grattapaglia & Machado, 1990, 1998).

O AIB tem sido utilizado com muita frequência no enraizamento de *Eucalyptus* e outras espécies lenhosas (Franclet & Boulay, 1982; Mccomb & Bennet, 1985; Burger, 1987).

Para evitar a inibição do enraizamento pela presença constante da auxina no meio, tem sido adotada a estratégia de manter os explantes por um período curto na presença desta substância. Em seguida, faz-se a inoculação em um novo meio sem regulador de crescimento (George & Sherrington, 1984).

A redução à metade ou a 3/4 da concentração de sais no meio é relatada para o melhoramento no enraizamento *in vitro* (Travers et al., 1985; Zimmerman & Broome, 1981; Machnik & Orlikowska, 1981).

O objetivo do presente trabalho foi testar diferentes concentrações de AIB e ANA no enraizamento de ápices e brotações de mogno.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para este experimento foram utilizados ápices e brotações com, no mínimo, 2 cm de comprimento, provenientes do meio MS (Murashige & Skoog, 1962) suplementado com BAP 1,0 mgL⁻¹ e ANA 0,001 mgL⁻¹, os quais tiveram suas bases cortadas de forma transversal. Os explantes foram inoculados individualmente em 10 tubos de ensaio (100x20mm), contendo meio semi-sólido MS adicionado de vitamina do WPM (McCown & Lloyd, 1981) suplementado com 3% de sacarose, PVP 0,1%. O ágar 0,7% foi adicionado após o ajuste de pH para 5,8. O meio foi esterilizado em autoclave por 15 minutos a temperatura de 120°C. Foram testados AIB na concentração de (0,1; 1;0; 3,0 e 5,0 mgL⁻¹) e ANA na concentração de (0,1; 2,0 e 5,0 mgL⁻¹).

Os explantes foram mantidos nestes meios por cinco dias, após o que foram transferidos para novos meios igual ao anterior, porém, sem as substâncias reguladoras de crescimento e com os sais do meio MS reduzidos à metade. Os explantes foram mantidos em sala de crescimento com temperatura de 25±2°C e luminosidade de 52 µmol.m⁻².s⁻¹ de irradiância. Após trinta dias foram avaliados o percentual de enraizamento, o número médio de raízes e a formação de calo na base dos explantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as avaliações em ápices e brotações, não foi verificada a formação de calos na base e nem ao longo das raízes formadas. Acredita-se que os níveis endógenos de auxinas nos explantes de mogno eram baixos, por isso não houve a formação de calos.

Collet & La (1987, 1988) observaram que uma breve indução com auxina propiciava menor formação de calo. Já para Welander &

Snygg (1987), a formação de calos está muito ligada às concentrações endógenas de AIA. Del Ponte (1999) verificou que, na concentração mais alta de AIB ($0,6\text{mgL}^{-1}$) para o enraizamento de brotações de *Eucalyptus globulus*, houve maior formação de calos. Fortes (1992) também obteve resultados similares na maior concentração de AIB ($3,0\text{mgL}^{-1}$), porém, trabalhando com brotações de macieira cv. Gala.

As raízes surgidas apresentavam-se esbranquiçadas e sem ramificações, ou seja, não houve a formação de raízes secundárias ou pêlos absorventes. Este fato pode ter sido ocasionado pelo ágar visto que Leite (1995) testou ágar e vermiculita como substrato para o enraizamento de pereira (*Pyrus communis* L.) e verificou que somente na vermiculita os explantes originavam sistema radicular ramificados e com presença de pêlos absorventes. Para este autor, a vermiculita, além de ser um substrato barato, reduz o custo da matéria-prima em até 8,42 vezes, se comparado ao ágar.

Para Debergh & Maene (1981), é difícil induzir sistema radicular eficiente *in vitro*, devido, justamente, à falta de pêlos absorventes. Eles chegaram a sugerir que o ágar seja substituído no meio por outra fonte com melhor atração como substratos artificiais, entre eles a vermiculita.

O AIB foi a auxina que apresentou pior desempenho, tanto para a porcentagem de enraizamento quanto para o número médio de raízes, em ápices e brotações (Tabela 1). Leite et al. (1994) não obtiveram respostas significativas quando tentaram enraizar brotações de

Pereira, cv. Bartlett e clone OH x F97, com AIB adicionado ao meio. Fortes (1992), testando as auxinas AIA, AIB e ANA para o en-

raizamento de brotações de macieira cv. Gala, observou que o meio que continha AIB chegou a proporcionar quase duas vezes mais raízes que o meio com ANA.

Para o enraizamento de brotações de *Eucalyptus globus*, Del ponte (1999) verificou que quando se utiliza como substrato a vermiculita, à medida que a concentração de AIB no meio se eleva a porcentagem de enraizamento cresce linearmente. Para o substrato ágar, houve redução da porcentagem de enraizamento à medida que se elevou a concentração de AIB, devido, neste substrato, estar associado a uma maior formação de calosidade.

Para o ANA nas concentrações de $5,0\text{mgL}^{-1}$ e $2,0\text{mgL}^{-1}$ foram obtidos os maiores percentuais de enraizamento e maior número médio de raízes (Tabela 1), tanto em ápice como em brotações. Esses percentuais obtidos segundo Sol & Solo (1987) estão dentro dos índices comerciais, considerado em 70% de enraizamento.

O maior número médio de enraizamento obtido neste trabalho está de acordo com os relatados por Quezada (1996), que testou AIA, AIB e ANA no enraizamento de brotações apicais de macieira cv. Fred Hough. Apesar da porcentagem de enraizamento não diferir entre AIB e ANA, obteve maior número médio de raízes em ANA.

Em relação ao número médio de raízes formadas, os maiores valores foram obtidos para ápice, na concentração de $2,0\text{mgL}^{-1}$ de ANA, seguido pela brotação em ANA $5,0\text{mgL}^{-1}$, conforme (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagem de enraizamento e número médio de raízes em ápice e brotações de mogno (*Swietenia macrophylla*) em diferentes concentrações de ANA e AIB. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 1999.

Table 1. Percentage of rooting and average root number in apical and shoot of mahogany (*Swietenia macrophylla*) in different concentration of NAA and IBA. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 1999.

Auxinas (mgL ⁻¹)	Nº de explantes inoculados		% enraizamento		Número médio de raízes	
	Ápice	Brotação	Ápice	Brotação	Ápice	Brotação
AIB 0,1	10	10	40	10	0,6	0,1
AIB 1,0	10	10	10	20	0,1	0,2
AIB 3,0	10	10	10	0	0,1	0
AIB 5,0	-	10	-	20	-	0,2
ANA 0,1	10	10	20	10	0,3	0,1
ANA 2,0	10	10	80	90	2,9	2,2
ANA 5,0	10	10	80	70	2,2	2,8

4. CONCLUSÕES

A auxina ANA, nas concentrações de 2 e 5,0 mgL⁻¹, é eficiente para o enraizamento de ápices e brotações de mogno.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGER, D. W. *In vitro* micropropagation of *Eucalyptus sederoxylon*. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n. 3, p. 496-497, June 1987.

COLLET, G. F.; LA, C. L. Micropropagation de porte-greffes de pommier et de poirier. II-Enracinement *in vitro* de *Pyrus malus* L. (M.25, 26, 27, MM 106, M9 type Jork) et de *Cydonia oblonga* Mill (A). **Revue Suisse de Viticulture. D'Arboriculture. et d'Horticulture**, Nyon, v. 20, n. 2, p. 131-138, 1988.

COLLET, G. F.; LA, C. L. Role of auxin during *in vitro* rhizogenesis of rose and apple tree. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, n. 212, p. 273-80, 1987.

DEBERGH, P. C.; MAENE, L. J. Amscheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 14, p. 335-345, 1981.

DEL PONTE, E. M. **Micropropagação de *Eucalyptus globulus ssp. Globulus* Labill.**: 1999. 47 p Dissertação . (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

FORTES, G.R. de L. **Calogênese e organogênese "in vitro" de macieira (*Malus spp.*) afetada por fatores físicos, químicos e biológicos**. 1992. 163 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FRANCLLET, A.; BOULAY, M. Micropropagation of frost resistant Eucalypts clones. **Australian Forestry Research**, Camberra, v. 13, n. 1, p. 83-89, Mar. 1982.

GASPAR, T.; HOFINGER, M. Auxin metabolism during adventitious rooting. In: DAVIS, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKHLA, N.

- Adventitious root formation in cuttings.** Portland: Discorides, 1988. p. 117-131.
- GEORGE, E. F.; SHERRINGTON, P. D. **Plant propagation by tissue culture.** Eversley: Exegetics, 1984. 709 p.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S. **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas.** Brasília: ABCTP/Embrapa- CNPH, 1990. 433 p.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In : TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas.** Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CNPH, 1998. p. 183-260.
- HU, C.Y.; WANG, P. J. Meristem shoot tip and bud culture. In: EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; AMMIRATO, P.V.; YAMADA, Y. **Handbook of plant cell cultures.** New York: Macmillan, 1983. v. 1, p. 177-227.
- LEITE, D. L.; PETERS, J. A.; FORTES, G. R. L.; NAKASU, B. H. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento “in vitro” das cvs. de pereira “Bartlett”, “Hosui” e “Okusankichi” e do clone “OHxF97”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 236-241, 1994.
- LEITE, G. B. **Efeito de reguladores de crescimento, substrato, sacarose e intensidade luminosa na micropropagação de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Bartlett e do clone OHxF97.** 1995. 78 p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.
- MACHNIK, B.; ORLIKOWSKA, T. *In vitro* propagation of P22 *Malus* clonal rootstock. **Fruticulture Science Report**, Barcelona, v. 8, n. 4, p. 173-177, 1981.
- McCOMB, J. A.; BENNET, I. J. Eucalypts (*Eucalyptus* spp.). In: BAJAJ, Y. P. S. **Biotechnology in agriculture and forestry.** Berlin: Springer-Verlag, v.1, 1985. p. 340-362.
- McCOWN, B.; LLOYD, G. Woody plant medium (WPM)- a mineral nutrients formulation for microculture of woody plant species. **HortScience**, Alexandria, v. 16, n. 3, p. 453, June 1981
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tabaco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.
- QUEZADA, A. C. **Micropropagação da macieira (*Malus domestica* Borkh) cv. Fred Hough.** 1996. 82p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.
- SOL & SOLO. Enraizamento de estacas e micropropagação de Eucalyptus. Campinas, n 15, nov.1987.
- TRAVERS, J. N.; STARBUCK, C. J.; NATARELLA, N. J. Effects of culture medium on *in vitro* rooting of Antonovka 313 apple. **HortScience**, Alexandria, v. 20, n. 6, p. 1051-1052, Dec. 1985.
- WELANDER, M.; SNYGG, O. Effect of applied and endogenous auxin on callus and root formation of *in vitro* shoots of the apple rootstocks M26 and A₂ . **Annals of Botany**, London, v. 59, n. 4, p. 439-443, 1987.
- ZIMMERMANN, R. H. Micropropagation of fruit plants. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 120, p. 217-222, 1981.
- ZIMMERMANN, R. H.; BROOME, O. C. Phoroglucinol and *in vitro* rooting of the apple cultivar cuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, n. 5, p. 648-652, Sept. 1981.