

## **Desenvolvimento *in vitro* de raízes em brotos adventícios de sisal (*Agave sisalana* Per.) sob diferentes concentrações de AIB e Carvão Ativado.**

Rios, Ana Paula de Souza<sup>1,2</sup> Queiroz, Sandra Regina de Oliveira Domingos<sup>1,3</sup>; Carneiro, Fernando dos Santos<sup>1,4</sup>; Lyra, Camila dos Santos<sup>1,4</sup>; Santana, José Raniere Ferreira de<sup>1,5</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Departamento de Biologia, Unidade Experimental Horto Florestal, Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV), Av. Presidente Dutra, s/n, Santa Mônica, Feira de Santana, BA, CEP 44100-000; <sup>2</sup> Bióloga, Mestranda em Biotecnologia - UEFS, bolsista FAPESB, e-mail: [riosbioap@yahoo.com.br](mailto:riosbioap@yahoo.com.br); <sup>3</sup> Bióloga, Dra. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora PRODOC/ DCR/ FAPESB/ CNPq/ UEFS, e-mail: [sanqueiroz@ig.com.br](mailto:sanqueiroz@ig.com.br); <sup>4</sup>Graduandos do curso de Ciências Biológicas - UEFS, e-mails: [fernandobramar@yahoo.com.br](mailto:fernandobramar@yahoo.com.br) / [camilasantoslyra@gmail.com](mailto:camilasantoslyra@gmail.com); <sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. Fisiologia Vegetal, Coordenador do LCTV – UEFS, e-mail- [raniere@uefs.br](mailto:raniere@uefs.br)T.

### **INTRODUÇÃO**

A *Agave sisalana* Per é uma espécie vegetal pertencente a família Amarilidaceae, planta originária de solos pobres ou desérticos da A. Central e do México. É um vegetal rico em fibras vasculares que são longas e bastante resistentes. Estas fibras são excelentes para produção de cordas, barbantes, tapetes e esteiras (Braga, 1985).

Atualmente, o uso de técnicas de cultura de tecidos tem se apresentado como alternativa para obtenção de mudas de grande número de plantas, principalmente de interesse econômico, em curto espaço de tempo em qualquer época do ano.

Segundo Melo *et al.* (1999), outro fator importante para o sucesso do sistema de micropropagação, é a conjugação de fatores nutritivos, ambientais e endógenos. No caso específico de fatores ambientais, procura-se estudar os componentes do meio de cultura, como os sais minerais, vitaminas, entre outros. Além dos fatores externos como os reguladores de crescimento onde pode se destacar as auxinas que são indispensáveis à indução de divisão celular; diferenciação de raízes e crescimento das culturas (Preece, 1995).

Segundo George (1996), as raízes de plantas cultivadas *in vitro* não se desenvolvem de forma adequada para muitas espécies micropropagadas. O enraizamento *in vitro* sem o emprego de reguladores ou diretamente no solo é desejável sob o aspecto econômico e robotização. Poucos trabalhos tem sido conduzidos para este fim, especialmente para as espécies de interesse econômico, como o sisal.

Muitos autores têm verificado os efeitos benéficos da adição de carvão ativado ao meio de cultura como promotor de crescimento (Shi *et al.*, 2000) e indutor de raízes (George e Ravishankar, 1997).

Pouco se sabe sobre o enraizamento *in vitro* desta espécie por isso se faz necessário determinar as exigências qualitativas e quantitativas do fitoregulador AIB e do carvão ativado no enraizamento *in vitro* de brotos adventícios de sisal.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV) da Unidade Experimental Horto Florestal na Universidade Estadual de Feira de Santana-BA (UEFS).

Os explantes utilizados foram brotos adventícios provenientes de brotações micropropagadas de *A. sisalana* Per. em meio MS (Murashige & Skoog, 1962), com a metade das concentrações de sais e suplementado com BAP e ANA, com aproximadamente 3 cm de comprimento.

Os brotos adventícios retirados dos meios de multiplicação foram transferidos para o meio MS suplementado com AIB (0; 0,2; 0,4; 0,9 e 1,8 mg/L) e Carvão ativado (0 e 1g/L).

Aos 30 dias após a inoculação, avaliou-se o número e comprimento de raízes dos brotos adventícios de *A. sisalana*.

O delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (AIB x carvão), com 5 repetições, cada uma formada de 3 tubos.

Os dados foram submetidos a análise de variância, de regressão e as médias dos tratamentos foram comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey, através do uso do software SisVar (Ferreira, 2003). Os dados foram transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{X+1}$ .



Figura 1. Meio de cultivo para enraizamento. A – carvão ativado e B – sem carvão ativado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeitos significativos no tratamento carvão ativado para as características avaliadas no enraizamento dos brotos adventícios (NR e CR) e para as demais fontes de variação AIB e AIB associado com carvão ativado não ocorreu diferenças significativas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis: número de raiz (NR) e comprimento da raiz (CR) em brotos adventícios micropropagados de sisal (*Agave sisalana* Perrine).

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		NR	CR
Carvão	1	270,19 **	56,59 **
AIB	4	14,44	2,08
Carvão x AIB	4	8,39	1,05
Resíduo	30	11,92	3,16
CV (%)		29,14	27,6
Média Geral		11,8	6,43

\*\* significativo a 1% NR = número de raízes e CR = Comprimento de raízes.

Analisando-se separadamente os tratamentos observou-se que para AIB não houve diferença entre as concentrações deste regulador para as variáveis analisadas, sendo que os valores variaram entre 10,45 (0,9mg/L) e 13,50 (controle) raízes por brotos e de 5,83 (0,4 mg/L) e 6,84cm (controle) de comprimento de raiz. Já para o tratamento carvão ativado, houve diferença significativa para NR e CR sendo que na ausência do carvão, observou-se 14,44 raízes/ explante e 7,63cm de comprimento e com carvão, os brotos apresentaram 9,25 e 5,24cm respectivamente (dados não mostrados).

Analisando-se o desdobramento da interação entre as diferentes concentrações de AIB com a presença ou não de carvão ativado observou-se que para a característica números de raízes a maior média foi obtida na ausência de carvão ativado (16,92 raízes por explante), em relação à presença de carvão ativado (10,09 raízes por explante), dentro das

diferentes concentrações de AIB. Isso pode ter se dado provavelmente porque o carvão ativado adsorveu uma quantidade do AIB que havia sido adicionado aos meios dos diferentes tratamentos diminuindo a quantidade de raízes a serem formadas nos brotos adventícios.

Na variável número de raízes (NR), em relação as diferentes concentrações de auxina AIB testadas, obteve-se a maior média, na ausência dessa auxina, sendo que quanto maiores as concentrações de AIB, menores as médias para esta variável. Estes dados estão de acordo com os obtidos por Zimmerman & Broome (1981) nos quais, baixas concentrações de AIB, em torno de 0,1mg/L, proporcionaram melhor porcentagem de enraizamento para todas as cultivares testadas.

Os maiores comprimentos de raízes foram observados, principalmente, na ausência de carvão (Tabela 3). Resultados semelhantes foram verificados por Chagas *et al.* (2005) onde o maior comprimento do sistema radicular foi obtido com a utilização de 0,01 mg L<sup>-1</sup> de GA3, na ausência de carvão ativado.

Tabela 3. Valores médios obtidos no desdobramento das diferentes concentrações de AIB dentro das concentrações de Carvão Ativado para as variáveis número de raiz e comprimento de raiz.

TRATAMENTOS	CONCENTRAÇÕES DE CARVÃO	
	Número de raiz	
AIB	0	1
0,0 mg.L <sup>-1</sup>	16,92 aA	10,09 bA
0,2 mg.L <sup>-1</sup>	16,58 aA	9,05 bA
0,4 mg.L <sup>-1</sup>	12,08 aA	9,75 aA
0,9 mg.L <sup>-1</sup>	13,41 aA	7,5 bA
1,8 mg.L <sup>-1</sup>	13,25 aA	9,41 aA
Comprimento de raiz		
AIB	0	1
0,0 mg.L <sup>-1</sup>	8,27 aA	5,41 bA
0,2 mg.L <sup>-1</sup>	7,26 aA	5,54 aA
0,4 mg.L <sup>-1</sup>	7,19 aA	4,48 bA
0,9 mg.L <sup>-1</sup>	8,59 aA	5,49 bA
1,8 mg.L <sup>-1</sup>	5,29 aA	6,79 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha e maiúscula na mesma coluna para cada tratamento, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey

Os resultados obtidos revelam que não houve influência das doses do regulador de crescimento em nenhuma das variáveis analisadas. E que a ausência de AIB no meio MS promoveu maior formação de raízes nos brotos de sisal. Provavelmente, esta espécie apresenta níveis endógenos de auxina suficientes para induzir a formação de raízes, não necessitando de aplicação exógena deste regulador. Resultados semelhantes foram verificados por Carvalho *et al.* (2005) para explantes cultivados em meio MS. Gübbük & Pekmezci (2004) também concluíram ser desnecessária a adição de fitorreguladores (ANA e AIB) no meio MS para o enraizamento de *Musa spp.*

## CONCLUSÃO

Os brotos adventícios micropropagados de sisal, não necessitam do emprego do regulador de crescimento AIB e nem do auxílio do carvão ativado para promover ou acelerar o enraizamento *in vitro*, o que é economicamente desejável para um alto investimento nesse campo biotecnológico em produção massiva de mudas de sisal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, R. Plantas do nordeste especialmente do Ceará, 4ª Edição, Natal, RN, Brasil, 1985
- CARVALHO, J. F. R. P. de; CARVALHO, C. R. de CARVALHO; OTONI, W. C. R. Regeração *in vitro* de urucum (*Bixa orellana* L.) a partir de diferentes tipos de explantes. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.887-895, 2005
- EDVAN ALVES CHAGAS, MOACIR PASQUAL, JOSÉ DARLAN RAMOS, LEILA APARECIDA SALLES PIO, LEONARDO FERREIRA DUTRA, JAIRO OSVALDO CAZETTA. Cultivo de embriões imaturos de citros em diferentes concentrações de carvão ativado e ácido giberélico ciênc. agrotec., lavras, v. 29, n. 6, p. 1125-1131, nov./dez., 2005
- FERREIRA, D. F. SisVar – Versão 4.3. DEX/UFLA- Lavras-MG, 2003.
- GEORGE, E.F. Plant propagation by tissue culture; Part 2 in practice. 2.ed. Edington: Exejetics, 1996. 1361p.
- GEORGE, P.S.; RAVISHANKAR, G.A. *In vitro* multiplication of *Vanilla planifolia* using axillary bud explants. *Plant Cell Rep.*, Berlin, v. 16, n. 6, p. 490-494. 1997.
- GÜBBÜK, H.; PEKMEZCI, M. In Vitro Propagation of Some New Banana Types (*Musa* spp.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Istambul, v.28, p.355-361, 2004.
- MELO, N. F. de; OKASAKI, W. Y.; LEITE, C. B.; FARI, M. Estabelecimento do cultivo *in vitro* da aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) Ciência e Agrotec., Lavras, v. 23, n.1, p – 102-107, jan/març., 1999
- MURASHIGE, T.& SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology Plantarum*, 15: 473-497, 1962.
- PREECE, J. E. Can nutrient salts partially substitute for plant growth regulator. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, Dordrecht, v. 45, n. 1, p. 26-37, 1995.
- SHI, Y. Z. *et al.* *In vitro* conservation of *Dendrobium officinale* at low temperature. *Chin. J. Appl. Environ. Biol.*, [sl] v. 6, p. 326-330. 2000.
- TISSERAT, B. Factors involved in the production of plantlets from date palm callus cultures. *Euphytica*, Wageningen, v. 31, n. 1, p. 201-214, 1982.
- ZIMMERMAN, R.H.; BROOME, O.C. Phloroglucinol and *in vitro* rooting of the apple cultivar cuttings. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, v.106, n.5, p.648-652, 1981.
- PALAVRAS – CHAVE : *Agave sisalana* Per., Brotos adventícios, AIB, carvão ativado.

## AGRADECIMENTOS<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> FAPESB (apoio financeiro e bolsas); CNPq (bolsas).