

Tabela 1. Tamanho (Tam.) (cm) e número de gemas (N.G) obtidos em três repicagens feitas na mesma semente cultivada "in vitro".

1ª repicagem		2ª repicagem		3ª repicagem	
Tam	N.G	Tam	N.G	Tam	N.G
1,5	2	2,0	2	1,5	1
2,0	2	2,0	1	1,5	1
1,5	1	0,5	1	0,9	1
1,5	3				
1,5	1				

Tabela 2. Resumo da análise de variância (quadrado médio e significância) para número e tamanho de raízes e tamanho de brotos, para segmentos nodais cultivados in vitro no meio MS líquido (1/4 dos sais) em quatro níveis de pH, na presença ou não de AIB.

Fonte de variação	G. L.	Número raízes	Tamanho raízes	Tamanho Brotos
PH	3	0,0901 ^{NS}	0,5791*	0,0376 ^{NS}
AIB	1	0,1138 ^{NS}	0,5607*	0,2663*
PH x AIB	3	0,0767*	0,4508 ^{NS}	0,0415 ^{NS}
Erro	16	0,0300	0,1520	0,0578
CV%		15,8	32,6	18,2
Média		1,20	1,19	1,32

* significativo a 5% pelo teste F.

^{NS} não significativo

Num corte transversal da nervura central, na parte mediana da folha, vê-se que a organização anatômica dos tecidos "in vitro" é diferente daquelas "in vivo". Nota-se, "in vivo", uma es-

trutura dorsiventral. A epiderme da face adaxial é formada por uma camada de células e intercaladas por tricomas simples e secretores. O mesofilo apresenta o parênquima pa-

liçádico constituído de uma camada de células; o parênquima lacunoso, compactado, apresenta duas camadas de células. "In vitro", a epiderme da face adaxial também apresenta uma camada de células com tricomas simples e secretores, porém mais elevado em relação a "in vivo". "In vitro", o mesofilo apresenta de 3-4 estratos de células, sem diferenças no formato. O exame da seção histológica, preparado para microscopia eletrônica, revelou que as folhas de plantas crescidas "in vitro" apresentaram-se menos espessadas, tinham um pobre desenvolvimento da camada paliçádica com um significativo espaço de ar no mesofilo, quando comparada às plantas da casa de vegetação. Grout & Aston (1978) obtiveram resultados semelhantes em plântulas micropropagadas de couve-flor.

LITERATURA CITADA

- EINSET, J.W. A practical guide to woody plant micropropagation. *Arnoldia*, Jamaica Plain, v.46, p.36-44, 1986.
- GROUT, B.W.W.; ASTON, M.J. Modified leaf anatomy of cauliflower plantlets regenerated from meristem culture. *Annal Botany*, London, v.42, p. 993-995, 1978.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.15 p.473-497, 1962.
- SCOTT, E.S.; RAO, A.N.; LOH, C.S. Preliminary studies of micropropagation of *Hopea odorata*, a dipterocarp tree. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Dordrecht, v.41, n.2, p. 193-196, May 1995.

Germinação de embrião de Mama-Cadela "in vitro".

Ana V. Souza; José E.B.Pinto¹; Iraci Fidelis; Osmar A. Lameira; Fabiano G. Silva; Edson A. Santiago
¹UFLA/DAG, C. Postal 37, 37200-000, Lavras-MG, jeduardo@ufla.br

ABSTRACT

In vitro embryo germination of Mama-Cadela.

In vitro embryo of mama-cadela was cultivated on different media and different concentration. The embryo germination was evaluated at 10th and 20th days, the plantlet size, bud number, root number at 30 and 60 days on water; MS; MS/2; MS/4; WPM and WPM/2. There are no difference between MS/2, MS/4, WPM and WPM/2 in embryo germination, however on MS and water had less germination. For plantlet size and bud number the best treatment occurred on MS/2 and MS/4, and rooting occurred on WPM/2.

Keywords: *Brosimum gaudichaudii*, medicinal plant, tissue culture.

Palavras-chave: *Brosimum gaudichaudii*, planta medicinal, cultura de tecidos.

A maioria das espécies agrosilvícolas tradicionais dispõem de estudos sobre germinação, o que infelizmente não ocorre com as essências nativas do cerrado; mas que atualmente, cresce o interesse sabendo-se do potencial dessa vegetação até então desconhecido.

Segundo Labouriau (1983), a germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado botanicamente como a retomada do crescimento do embrião. Em algumas espécies e em determinadas circunstâncias, a cultura de embriões "in vitro" tem sido utilizada como um meio de superar a dormência de sementes, estudar aspectos fisiológicos do desenvolvimento do embrião, e testar a viabilidade de sementes.

Brosimum gaudichaudii Trec., popularmente conhecida como mama-cadela é uma espécie arbustiva, de ocorrência nos cerrados brasileiros utilizada principalmente no tratamento de vitiligo. São na sua maioria árvores latescentes; frutifica e floresce durante todo o ano; o seu fruto é comestível e a semente recalcitrante. O presente trabalho tem como objetivo a identificação do melhor meio de cultura para germinação de embrião de mama-cadela "in vitro".

MATERIAL E MÉTODOS

Para germinação de embriões de mama-cadela foram utilizados sementes coletadas no campus da UFPA, sendo estas submetidas a uma assepsia em água corrente por 60 minutos, imersas em álcool 70% por 2 minutos em agitação, retirando-se posteriormente o tegumento onde foram colo-

radas em agitação por 20 minutos em alvejante comercial sendo depois lavadas em água destilada autoclavada em câmara de fluxo laminar.

Os embriões foram inoculados em diferentes meio de cultura com diferentes concentrações: Murashige & Skoog (1962)-MS: a)MS, b)MS/2, c)MS/4, e Wood Plant medium WPM: a)WPM, b)WPM/2, tendo como controle água + ágar. Foram realizadas avaliações aos 10 e 20 dias, observando-se a velocidade de germinação, e aos 30 e 60 dias, se avaliou o tamanho, nº gemas e nº raiz por embrião.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os embriões de mama-cadela mostraram-se sensíveis à concentração de sais MS e WPM. De acordo com a Tabela 1 pelo teste de comparação p (s (p)), verificou-se que não houve nenhuma germinação na água, sendo o trat. MS o que apresentou um menor índice de germinação, e os demais tratamentos, não apresentaram diferença entre si. Em altas concen-

trações de sais (MS completo), o embrião mostrou-se sensível à germinação, mas também mostrou a necessidade de algum sal no meio de cultura para ocorrer a germinação.

Observou-se que o tamanho, nº de gemas e nº de raiz foram influenciados pela concentração de sais no meio de cultura. De acordo com os resultados da Tabela 2, observou-se que o tamanho das plântulas com a metade (MS/2) e com um quarto (MS/4) da força apresentaram 7,26 cm e 6,71 cm aos 60 dias respectivamente. Em relação ao nº de gemas foi observado que o meio MS/4, MS/2 e MS, não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram 6,12; 5,44 e 4,68 gemas aos 60 dias respectivamente. Observou-se que o meio MS completo apresentou um tamanho menor em relação aos outros tratamentos, mas o nº de gemas foi superior devido um menor internódio.

Em relação ao enraizamento, a concentração de sais afetou no nº de raízes, onde foi observado que o meio menos concentrado, no caso, WPM/2, apresentou aos 60 dias o maior nº de

Tabela 1. Resultados da taxa de germinação dos embriões de mama-cadela aos 10 e 20 dias.

Tratamentos	Germinação aos 10 dias	Germinação aos 10 dias
ÁGUA	-	-
MS	0,60 (0,097)	0,60 (0,097)
MS/2	0,96 (0,039)	1,00 (0,000)
MS/4	0,92 (0,054)	0,96 (0,039)
WPM	0,80 (0,080)	1,00 (0,000)
WPM/2	1,00 (0,000)	1,00 (0,000)

Tabela 2. Resumo da análise de variância para tamanho plântulas (cm), nº gemas e nº raiz, para embriões de mama cadela germinados "in vitro", em diferentes meio de cultura, em diferentes concentrações aos 30 e 60 dias.

Trat.	Tamanho (cm)		Trat.	Nº Gemas		Trat.	Nº Raiz	
	30 dias	60 dias		30 dias	60 dias		30 dias	60 dias
ÁGUA	-	-	ÁGUA	-	-	WPM/2	5,44 a	6,24 a
MS/2	3,22 a	7,26 a	MS/4	3,60 a	6,12 a	MS/2	3,04 b	4,64 b
MS/4	2,82 ab	6,71 ab	MS/2	3,96 a	5,44 a	MS/4	2,20 bc	4,08 bc
WPM/2	1,16 bc	3,82 bc	MS	3,04 ab	4,68 ab	WPM	2,44 bc	3,16 bc
MS	1,33 c	2,97 c	WPM/2	1,40 bc	2,36 bc	MS	1,20 cd	2,92 cd
WPM	0,29 c	1,75 c	WPM	0,80 c	1,48 c	ÁGUA	0,36 d	1,08 d

raízes 6,24, e o meio mais concentrado (MS) apresentou o menor nº de raízes 2,92.

LITERATURA CITADA

LABOURIAU, L. G. A *germinação das sementes*. OEA: Washington, 1983. 174p.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.15 p.473-497, 1962.

Atividade de peroxidase e polifenoloxidase durante o armazenamento de yacon.

Fedra G. Quijano¹; Stela M.C. Vilhena¹; Giuseppina P.P. Lima²; Francisco L.A. Câmara¹

¹FCA-UNESP, Dpto. Produção Vegetal, C. Postal 237, 18603-970, Botucatu – SP, fedra@fca.unesp.br ² Dpto. Química e Bioquímica, IB-UNESP.

ABSTRACT

Peroxidase and polyphenoloxidase activity during yacon storage.

The purpose of this study was to investigate the peroxidase and polyphenoloxidase activity during the refrigeration at 4°C of yacon tuberous roots with and without polyethylene packing and compared with untreated roots at environmental conditions. It was concluded that refrigeration treatment maintains a low activity of these enzymes and tuberous roots show an acceptable appearance.

Keywords: Polymnia sonchifolia Poep & Endl., *enzymes*.

Palavras-chave: Polymnia sonchifolia Poep & Endl., *enzimas*.

As raízes tuberosas de yacon acumulam quantidades apreciáveis de fruto-oligosacarídeos, na faixa de 60 a 70% da massa seca. Estes açúcares possuem várias propriedades medicinais e nutricionais (Niness, 1999); por isto, raízes de yacon são utilizadas popularmente nos tratamentos contra diabetes e colesterol. A manutenção da qualidade das raízes “in natura” é difícil, devido às transformações metabólicas de pós-colheita que aceleram a sua deterioração. As isoenzimas peroxidase e polifenoloxidase podem atuar em diversas reações oxidativas, tais como, oxidação de fenóis, biosíntese de lignina, degradação de clorofila e auxinas (Clemente & Pastore, 1998) e ainda, a peroxidase pode participar na síntese de etileno, na integridade da membrana, na maturidade e na senescência de frutos e hortaliças (Gaspar *et al.*, 1985). Estes fatores podem ser associados às mudanças de cor, textura e qualidade das raízes após colheita; por este motivo, são necessários tratamentos

que prolonguem o armazenamento. O objetivo deste trabalho foi estudar a atividade das isoenzimas peroxidase e polifenoloxidase em raízes tuberosas de yacon submetidas a diferentes condições de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Raízes tuberosas de yacon (*Polymnia sonchifolia* Poep & Endl.) colhidas aos nove meses foram armazenadas durante quinze dias em câmara fria (4°C ± 1) com e sem embalagem plástica, e à sombra em temperatura ambiente, sem embalagem (22°C em média). Os três tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. A cada três dias, foram retiradas amostras (4g) de cada tratamento, homogenizadas em tampão fosfato (0,2M e pH 7,0) e avaliadas quanto à atividade das isoenzimas peroxidase (POD) (Allain *et al.*, 1974, modificada por Lima *et al.*, 1999) e polifenoloxidase (PPO) (Cano *et al.*, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As raízes mantidas sob condições de temperatura ambiente, a atividade da POD apresentou aumento progressivo (Figura 1); já a atividade de PPO aumentou de forma contínua até os seis dias de armazenamento (Figura 2). Aos nove dias ocorreu início de escurecimento dos tecidos, provavelmente, relacionado à síntese “de novo” da isoenzima PPO, ou à concentração de compostos fenólicos endógenos, ou ainda, à combinação destes dois fatores. Notou-se também degradação dos tecidos, possivelmente, relacionada com o aumento da POD e síntese de etileno (Gaspar *et al.*, 1985) com visível contaminação por patógenos secundários. Nas raízes armazenadas a 4°C, a atividade da POD e da PPO apresentou pequenas alterações independentemente da embalagem, indicando possível desaceleração do metabolismo sob condições de baixa temperatura (Sala, 1998). Com base nestes resultados, pode-se concluir que