

## Aclimatização de *Dyckia maritima* Baker (Bromeliaceae) em hidropônia.

Da Silva, André Luís Lopes<sup>1</sup>; Walter, Juline Marta<sup>2</sup>; Bisognin, Dilson Antônio<sup>3</sup>; Quoirin, Marguerite<sup>4</sup>; Franco, Elci Terezinha Henz<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), 80035-050, Curitiba, PR, Brasil. E-mail:clonageinvitro@yahoo.com.br; <sup>2</sup> Bióloga <sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>4</sup> Departamento de Botânica, UFPR, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil; <sup>5</sup> Professora Aposentada do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

### INTRODUÇÃO

*Dyckia maritima* Baker é uma bromélia ornamental rupícola com flores amarelo-alaranjadas, arrançadas em uma inflorescência de 1-2,5 m de altura. Além disso, suas folhas não formam um receptáculo para a retenção de águas pluviais e por isto não permitem a proliferação dos mosquitos transmissores da malária (Reitz, 1983), o que justifica o seu uso paisagístico.

A propagação *in vitro* tem demonstrado grande potencial em relação às técnicas convencionais como redução do tempo, espaço e custos (Grattapaglia & Machado, 1999), além de permitir a obtenção de um grande número de plantas geneticamente homogêneas (Droste et al., 2005). O maior problema que restringe o amplo uso comercial da micropropagação é a baixa taxa de sobrevivência das mudas produzidas *in vitro* durante a aclimatização *ex vitro*, que é resultante de uma alta perda de água pela transpiração (Díaz-Pérez et al., 1995). Porém, a perda de água da planta pela evapotranspiração pode ser repostada diretamente pela solução nutritiva de um cultivo hidropônico. Desse modo, o uso da hidroponia pode elevar as taxas de sobrevivência e diminuir o tempo durante a aclimatização das mudas (Da Silva et al., 2006).

Durante a comparação dos processos de aclimatização convencional e hidropônico em *Colocasia esculenta* (Araceae), foi constatado que o processo hidropônico foi superior ao convencional. Após 30 dias de cultivo hidropônico, as plantas apresentaram maior taxa de sobrevivência, maior número de folhas e altura das plantas (NHUT et al., 2004). Um breve cultivo hidropônico durante a aclimatização de *Cattleya tigrina* (Orchidaceae) permitiu um aumento de 40% na taxa de sobrevivência das mudas em comparação com o processo não hidropônico (Da Silva et al., 2006). O objetivo deste trabalho foi estabelecer um protocolo de aclimatização para *D. maritima* em hidroponia.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As mudas utilizadas neste trabalho foram clones de *D. maritima* obtidos por organogênese direta, conforme protocolo de micropropagação (Da Silva, 2005).

*Experimento 1* – As mudas foram retiradas das condições *in vitro*, suas raízes foram lavadas em água corrente para remoção do meio de cultura, e cultivados em bandejas alveoladas de isopor com 36 cm de comprimento, 21 cm de largura e 5 cm de altura. Esta bandeja ficou flutuando sobre o meio MS (Murashige & Skoog, 1962) líquido sem sacarose, que foi usado como solução nutritiva. O meio MS ficou contido no interior de uma bacia de plástico. As mudas ficaram em contato direto com a bandeja alveolada e a solução, sem a presença de substrato. O pH da solução foi ajustado para 5,7 a cada cinco dias o nível da solução era ajustado com água destilada para um litro. As mudas permaneceram em hidroponia por 15 dias, sendo avaliadas e transferidas para terra vegetal (NutriPlan®) acondicionada em bandejas alveoladas, e irrigadas diariamente. Após 15 dias foi realizada avaliação. A cultura hidropônica foi realizada dentro de um telado e o cultivo convencional.

em condições naturais. Após todas as avaliações, as mudas ficaram em observação por mais 30 dias para confirmação da aclimatização.

*Experimento 2* – Este experimento seguiu a mesma metodologia do experimento anterior, porém com algumas modificações. Durante o cultivo hidropônico foram usados três substratos como tratamentos: fibra de coco, húmus de minhoca e uma mistura de fibra de coco e húmus de minhoca (1:1 v/v).

As características avaliadas foram: a massa fresca (g), o número de raízes, folhas, a altura da roseta (cm) e a sobrevivência das mudas (%). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 5 repetições de 5 plantas. Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo método de Bartlett, posteriormente submetidos a análise de variância e ao teste de comparação múltipla de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Os dados de percentagem foram transformados para raiz quadrada de X/100.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 15 dias de cultivo hidropônico, no experimento 1, foi observado um aumento na altura das rosetas e da massa fresca das mudas, porém houve uma diminuição do número de folhas e de raízes e do percentual de sobrevivência, que foi reduzido para 70,8% (Tabela 1). Após a transferência das mudas para o substrato, foi verificada uma rápida recuperação, tanto que a altura das rosetas aumentou aproximadamente 3 mm, concomitantemente houve um acréscimo no número de folhas, de raízes e da massa fresca (Tabela 1). Porém houve uma drástica redução no percentual de sobrevivência das mudas, atingindo 29,1%. Esta perda deve-se aos efeitos do cultivo hidropônico anterior, pois a morte das mudas ocorreu pelo apodrecimento das mesmas que estavam em contato direto com a solução nutritiva. Esta morte pode ser explicada pela diminuição do teor de O<sub>2</sub> da solução nutritiva, pois neste sistema hidropônico não houve aeração da solução, conseqüentemente não houve reposição de O<sub>2</sub>. Quando o teor de O<sub>2</sub> é baixo, a respiração das raízes é afetada, provocando a morte (Andriolo, 1999).

Durante o período de cultivo hidropônico, no experimento 2, o substrato que apresentou a maior taxa de sobrevivência das mudas após 15 dias foi à fibra de coco (95%), a qual foi estatisticamente superior à do substrato constituído da mistura de fibra de coco e húmus de minhoca (1:1 v/v), que alcançou um valor intermediário (80%) enquanto o húmus de minhoca apresentou o menor percentual (70%). Tais resultados podem ser explicados pelo fato da fibra de coco conseguir reter menor quantidade de água com relação ao húmus de minhoca, além de promover mais trocas gasosas (Tabela 2). Não houve diferenças significativas para as características altura das rosetas, número de folhas e massa fresca, porém a média do número de raízes apresentou diferenças significativas (Tabela 2).

Após o cultivo hidropônico, a média da altura das rosetas não apresentou diferenças estatísticas, mesmo tendo aumentado no caso das mudas cultivadas no substrato fibra de coco e não sendo alterada para as mudas nos demais substratos (fibra de coco+húmus de minhoca (1:1 v/v) e húmus de minhoca). As variáveis número de folhas, de raízes e a massa fresca também não diferiram estatisticamente. Porém, a sobrevivência das mudas foi significativamente maior na fibra de coco, com 80%, e 60% nos demais substratos. Após mais 30 dias de observação não houve diminuição nas percentagens de sobrevivência, confirmando o fim do processo de aclimatização.

Os resultados superiores obtidos com o uso de substratos deve-se ao fato de que o substrato permite trocas gasosas, além de auxiliar no suporte das mudas e do desenvolvimento do sistema radicular das mesmas (Gruszynski, 2001). Essa capacidade pode ter permitido superar a deficiência de O<sub>2</sub> da solução nutritiva e evitar o apodrecimento das mudas, como indicado pelos percentuais de sobrevivência. Outro fator que pode ter influenciado o consumo de O<sub>2</sub> foi o desenvolvimento de algas durante o cultivo hidropônico, que são favorecidas pela presença da luz. Durante a aclimatização de *Colocasia esculenta* este problema foi eliminado pela cobertura da solução nutritiva com material opaco (Nhut et al., 2004).

A elevada taxa de sobrevivência das mudas cultivadas em substrato fibra de coco e o tempo de aclimatização de 30 dias, define como eficiente e rápido este sistema de aclimatização em hidroponia, considerando que mudas de *D. distachya* cultivadas em túnel com nebulização intermitente apresentaram 90% de sobrevivência e que o período de aclimatização foi de 120 dias (Pompelli & Guerra, 2005). A razão para o excelente crescimento pode ser devido ao constante suprimento de nutrientes do meio líquido, que somente plantas hidrofílicas podem utilizar (Nhut et al., 2004).

## CONCLUSÃO

A técnica de aclimatização em hidroponia com o uso do substrato fibra de coco pode ser usada para promover uma rápida aclimatização de mudas micropropagadas de *D. maritima* com uma taxa elevada de sobrevivência.

Tabela 1. Características avaliadas em *Dyckia maritima* durante a aclimatização em sistema hidropônico em solução do meio MS (1962) sem uso de substrato após 15 dias de cultivo e após 30 dias de cultivo convencional.

Tempo de cultivo	Início do cultivo hidropônico	15 dias (Hidroponia)	30 dias (Convencional)
Altura da roseta (cm)	2,162 ± 0,10 <sup>1</sup>	2,494 ± 0,08	2,828 ± 0,46
Número de folhas	8,916 ± 2,01	8,470 ± 1,94	9,000 ± 1,77
Número de raízes	3,208 ± 1,97	2,352 ± 1,32	2,375 ± 1,30
Massa fresca (g)	0,203 ± 0,48	0,272 ± 0,57	0,301 ± 0,11
Sobrevivência (%)	100 ± 0,00	70,83 ± 8,33	29,16 ± 28,4

<sup>1</sup> Valores correspondentes ao desvio padrão da média

Tabela 2. Características avaliadas durante a aclimatização de *Dyckia maritima* em sistema hidropônico sobre meio MS (1962) após 15 dias de cultivo hidropônico com o uso dos substratos (fibra de coco, húmus de minhoca e fibra de coco+húmus de minhoca (1:1 v/v)) e após 30 dias de cultivo convencional.

Substrato	Fibra de Coco			Húmus de Minhoca		Fibra de Coco: Húmus de Minhoca (1:1 v/v)	
	0 <sup>1</sup>	15 <sup>2</sup>	30 <sup>3</sup>	15	30	15	30
Cultivo (dias)	0 <sup>1</sup>	15 <sup>2</sup>	30 <sup>3</sup>	15	30	15	30
Altura (cm)	2,2±1,2 <sup>4</sup>	2,4 a <sup>5</sup>	2,7 A <sup>6</sup>	2,3 a	2,3 A	2,7 a	2,7 A
Número de folhas	8,0±2,5	7,84 a	8,1 A	7,14 a	7,3 A	7,81 a	7,8 A
Número de raízes	1,5±1,2	2,73 a	3,5 A	1,61 b	3,7 A	1,93 ab	3,5 A
Massa fresca (g)	0,24±0,2	0,27 a	0,39 A	0,29 a	0,37 A	0,34 a	0,48 A
Sobrevivência (%)	100±0,0	95,0 a	80,0 A	70,0 c	60,0 B	80,0 b	60,0 B

<sup>1</sup> Fase inicial em hidroponia;

<sup>2</sup> Fim da fase hidropônica e início do cultivo convencional das mudas em terra vegetal (NutriPlan®);

<sup>3</sup> Avaliação das mudas em cultivo convencional;

<sup>4</sup> Valores correspondentes ao desvio padrão da média;

<sup>5</sup> Tratamentos com médias não seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro;

<sup>6</sup> Tratamentos com médias não seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: UFSM, 1999. 142p.

DA SILVA, A. L. L. **Micropropagação de *Dyckia maritima* Baker – Bromeliaceae**. 49f. Monografia (Especialização em Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Biologia, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2005.

DA SILVA, A. L. L. et al. Aclimatização de mudas de *Cattleya tigrina* A. Rich. Ex Beer (Orchidaceae) em sistema hidropônico. **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 1, p. 129-139, 2006.

DÍAZ-PÉREZ, J. C. et al. Acclimatization and subsequent gas exchange, water relations, survival and growth of microcultured apple plantlets after transplanting them in soil. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 95, p. 225-232, 1995.

DROSTE, A. et al. *In vitro* culture of *Vriesea gigantea* and *Vriesea philippocoburgii*: Two vulnerable bromeliads native to southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. 5, p. 717-722, 2005.

GRATTAPAGLIA, D.E.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPq, 1999. p.183-260.

GRUSZYNSKI, C. **Produção comercial de crisântemos: vaso, corte e jardim**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p166.

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

NHUT, D. T. et al. Direct microtuber formation and enhanced growth in the acclimatization of *in vitro* plantlets of taro (*Colocasia esculenta* spp.) using hydroponics. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 101, p. 207-212, 2004.

POMPELLI, M.F.; GUERRA, M.P. Micropropagation enables the mass propagation and conservation of *Dyckia distachya* Hassler. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 5, p. 117-124, 2005.

REITZ, R. **Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica (Flora Ilustrada Catarinense, parte 1)**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983. 808p.

## PALAVRAS-CHAVES

solução nutritiva; aclimatização *ex vitro*; bromélias; substratos.