

EFEITOS DE SUBSTRATOS E RECIPIENTES NA ACLIMATAÇÃO DE PLÂNTULAS DE ABACAXIZEIRO

[*Ananas comosus* (L.) Merrill] CV. PÉROLA¹

Edvaldo Evangelista de Souza Júnior², Sarah Brandão Santa Cruz Barboza²
e Luiz Augusto Copati Souza³

ABSTRACT

EFFECTS OF SUBSTRATUM AND CONTAINERS IN ACCLIMATION OF PINEAPPLE SEEDLINGS [*Ananas comosus* (L.) Merrill] CV. PÉROLA

After the removal of the *in vitro* culture medium, the survival and growth of micropropagated seedlings are among the main difficulties found in several crops. The objective of this study was to evaluate the behavior of pineapple cv. Pérola seedlings produced *in vitro* and acclimated in different substrates and containers. The experimental design was completely randomized split plot, with four replicates. The plots (twenty plants) consisted of three substrates (sand/plant fiber/humus, Plantmax and sand) and the subplots consisted of three containers (a tubete 5cm in diameter by 13cm high, a tubete 5cm in diameter by 24.5cm high and a 10cm x 8cm plastic bag). The combinations of sand/plant fiber/humus with 5x13cm tubete or with a plastic bag, and of Plantmax with 5x13cm tubete provide better growth in *ex vitro* conditions.

KEY WORDS: Culture *in vitro*, micropropagation, fruitculture.

RESUMO

A sobrevivência e o crescimento de plântulas micropropagadas, após a remoção do meio de cultivo *in vitro*, estão entre as principais dificuldades encontradas em várias culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de plântulas de abacaxi cv. Pérola, produzidas *in vitro* e submetidas a aclimação em diferentes substratos e recipientes. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas (com vinte plântulas) foram constituídas de três substratos (areia/xaxim/húmus, Plantmax e areia) e as subparcelas, de três recipientes (tubete com 5cm de diâmetro x 13cm de altura, tubete com 5cm de diâmetro x 24,5cm de altura e saco plástico, com 10cm x 8cm). As combinações areia/xaxim/húmus com tubete pequeno ou com saco plástico e Plantmax com tubete de 5cm diâmetro x 13cm de altura proporcionaram melhores respostas ao crescimento em condições *ex vitro*.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo *in vitro*, micropropagação, fruticultura, parcelas subdivididas.

INTRODUÇÃO

A sobrevivência e o crescimento de plântulas micropropagadas, após sua remoção do meio de cultivo *in vitro*, têm encontrado dificuldades em diferentes culturas. A transferência de ambiente protegido, estéril, com açúcares e com umidade saturada, para ambiente não-estéril e com reduzida umidade, tem levado à perda de plantas, baixa taxa de crescimento e período prolongado na obtenção de plantas completamente aclimatadas (Lakso *et al.*

1986). Existem poucos trabalhos que relatam os detalhes do procedimento de transplante e aclimação das plantas micropropagadas. Assim, as dificuldades e as soluções encontradas em tal processo tornam-se ainda maiores em sistemas de produção comercial.

Na fase de aclimação, as plântulas são expostas à redução de umidade do ar e temperatura instável, a fim de que possam suportar a transferência para novo substrato e, posteriormente, sobreviverem e se desenvolverem sem complicações em condições naturais de campo (Silva *et al.* 1995). Desse modo, a

1. Entregue para publicação em julho de 2001. Apoio: Viveiro de Plantas / Funape, Universidade Federal de Goiás.
2. Universidade Federal de Goiás, Escola da Agronomia, Goiânia-GO, CEP 74.001-970. E-mail: edejr@ig.com.br
3. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária. Asa Norte, Brasília-DF.

transferência das condições assépticas e heterotróficas (*in vitro*) para o crescimento em ambiente externo deve ser realizada de forma gradativa e cuidadosa (Campostrini & Otoni 1996).

Em escala comercial, as tecnologias convencionais para aclimação não atendem às necessidades da micropropagação de várias culturas (Pasqual *et al.* 1998). Em abacaxizeiro, segundo estes autores, a utilização da micropropagação em larga escala depende do desenvolvimento e/ou adequação de técnicas que visem a uma multiplicação e a aclimação mais adequadas, eficientes e de baixo custo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de plântulas de abacaxizeiro (cv. Pérola), produzidas *in vitro*, submetidas a aclimação em diferentes substratos e recipientes.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação dos substratos e dos recipientes foi conduzida em estufa de aclimação e em telado, na cidade de Goiânia (S 16°39'44.5", W 0 49°14'55.4 e 753m), nas dependências da Universidade Federal de Goiás.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas (com vinte plântulas) foram constituídas de três substratos [areia/xaxim/húmus (A/X/H), Plantmax (P) e areia (A)] e as subparcelas, de três recipientes [tubete com 5cm de diâmetro x 13cm de altura (TP), tubete com 5cm de diâmetro x 24,5cm de altura (TG) e saco plástico, com 10cm x 8cm (SP)].

As plântulas de abacaxizeiro foram multiplicadas no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade de Brasília. Na fase de multiplicação foram realizados três subcultivos a intervalos de 45 dias, utilizando-se o meio de cultura de Murashige & Skoog (1962), acrescido de 10µM de benzilaminopurina (BAP). Em seguida, o material foi subcultivado em meio de cultura para alongamento (MS sem fitorreguladores) por 1,5 meses. Por ocasião do início da aclimação, as plântulas apresentavam altura média de 3,5cm, com três a quatro folhas e duas a quatro raízes por plântula.

Ao serem retiradas do meio de cultivo *in vitro*, as raízes das plântulas foram lavadas para retirada do ágar. Aquelas que apresentavam sistema radicular mais desenvolvido tiveram suas raízes podadas para uniformização do material e para facilitar o plantio.

O transplântio para os diferentes tratamentos foi realizado no dia 5 de junho de 2000. Então, o material ficou por 30 dias em estufa de aclimação sob nebulização. Após este período, foi transferido para telado com 70% de sombreamento. A irrigação foi feita por microaspersão, duas vezes ao dia, por um período de 15 minutos. Mensalmente as plântulas foram adubadas com solução nutritiva utilizada em meio de cultura de Murashige & Skoog (1962). As avaliações relacionadas ao crescimento das plantas foram realizadas aos 120 dias após a transferência para condições *ex vitro*, ou seja, após 90 dias em condições de telado.

Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à sobrevivência das plântulas, os maiores índices foram obtidos quando o transplântio foi feito para recipientes do tipo tubete pequeno e saco plástico, especialmente quando combinados com os substratos Plantmax e a mistura areia/xaxim/húmus (Figura 1). Por outro lado, o uso de areia como substrato, sobretudo em tubete pequeno, comprometeu seriamente a sobrevivência das plântulas.

Quanto às variáveis relacionadas ao crescimento das plantas, observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos aplicados. Os substratos e os recipientes foram comparados separadamente e em combinação fatorial, tendo ocorrido interação significativa entre os fatores (substratos e recipientes).

Para a maioria das variáveis avaliadas (altura de plântula, número de folhas, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e diâmetro do colo das plântulas), os substratos areia/xaxim/húmus e Plantmax não mostraram efeitos diferenciados sobre crescimento das plântulas, em condições *ex vitro* (Tabela 1). Entretanto, quando se utilizou apenas areia como substrato, praticamente todas as variáveis mostraram médias inferiores aos demais tratamentos. Embora todos os tratamentos tenham recebido a mesma adubação, os substratos A/X/H e P aumentaram significativamente o crescimento e o desenvolvimento das plântulas. Estes resultados aproximam-se dos obtidos por Fauth *et al.* (1994), em que os substratos solo/areia/xaxim/turfa e solo/areia/xaxim/húmus revelaram as melhores condições para o crescimento do sistema radicular.

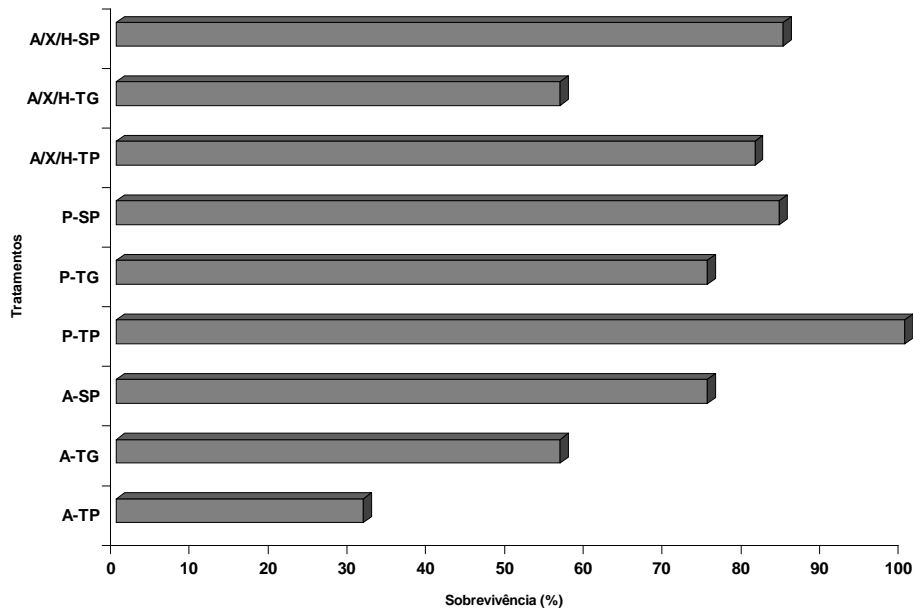


Figura 1. Sobrevivência de plântulas micropropagadas de abacaxizeiro (cv. Pérola), em condições *ex vitro*, sob diferentes substratos (A/X/H: areia/xaxim/húmus; P: Plantmax; A: areia; TP: tubete pequeno; TG: tubete grande e SP: saco plástico).

Tabela 1. Médias de altura da plântula (AP), número de folhas (NF), número de raízes (NR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR) e diâmetro do colo (DC) de plântulas de abacaxizeiro em diferentes substratos para aclimação (Goiânia-GO, 2001).

SUBSTRATOS	AP (cm)	NF	NR	MFA (g)	M FR (g)	DC (cm)
Areia/xaxim/húmus	8,17 a ¹	13,65 a	8,55 a	4,97 a	0,44 a	1,02 a
Plantmax	8,08 a	13,46 a	6,91 b	4,32 a	0,44 a	0,91 a
Areia	5,58 b	11,12 b	6,95 b	2,27 b	0,30 b	0,78 b
CV (%)	23,56	25,35	23,61	32,39	22,26	22,90

1. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Considerando-se as variáveis de crescimento da parte aérea e de crescimento radicular em estudo, a análise dos dados em relação aos recipientes (Tabela 2) mostrou que o tubete de tamanho pequeno (TP), exceto para a variável diâmetro do colo da plântula, foi sempre superior ou igual aos demais. O tubete grande, com maior capacidade para volume de substrato, não proporcionou maior altura de plântulas, número de raízes e massa fresca da parte aérea, como se esperava.

Por outro lado, quando se usou o saco plástico (SP) observou-se uma melhor arquitetura do sistema radicular, independentemente do substrato utilizado. Isto talvez possa ser atribuído ao formato do saco plástico que possibilita uma distribuição mais uniforme das raízes à medida que emergem e se desenvolvem. Os recipientes, além de sustentarem o sistema substrato-planta, influenciam no processo de aclimação, pois caso não sejam adequados poderão

ocasionar um crescimento radicular em espiral que continuará na fase de campo (Silva *et al.* 1995). E isto, por conseqüência, leva a um baixo desenvolvimento e rendimento da cultura.

Analisando-se as combinações de substratos com recipientes, observou-se que areia/xaxim/húmus – tubete pequeno (A/X/H-TP), areia/xaxim/húmus – saco plástico (A/X/H-SP) e Plantmax – tubete pequeno (P-TP) foram estatisticamente superiores (Tabela 3). O Plantmax acondicionado em tubete grande também mostrou bons resultados, principalmente em relação ao número de folhas e diâmetro do colo. Em geral, os resultados mostraram a mesma tendência observada quando se analisaram separadamente os substratos e os recipientes.

Com relação ao crescimento em altura, as combinações areia/xaxim/húmus – tubete pequeno (A/X/H-TP) e areia/xaxim/húmus – saco plástico (A/X/H-SP) apresentaram igual eficiência em relação

ao Plantmax combinado com tubete pequeno (P-TP) ou tubete grande (P-TG). Já as plantas cultivadas com Plantmax, em saco plástico, mostraram baixos

valores de massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, em relação ao Plantmax em tubetes pequeno e grande (Tabela 3).

Tabela 2. Médias de altura da plântula (AP), número de folhas (NF), número de raízes (NR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR) e diâmetro do colo (DC) de plântulas de abacaxizeiro em diferentes recipientes (Goiânia-GO, 2001).

RECIPIENTES	AP (cm)	NF	NR	MFA (g)	MFR (g)	DC (cm)
Tubete pequeno	7,88 a ¹	12,88 a	8,32 a	4,62 a	0,53 a	0,86 b
Tubete grande	6,83 b	11,92 a	6,21 b	3,24 b	0,36 b	0,90 ab
Saco plástico	7,50 ab	13,70 a	8,03 a	4,08 ab	0,34 b	0,98 a
CV (%)	23,56	25,35	23,61	32,39	22,26	22,90

1. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Médias das combinações de tipos de substratos e de recipientes para altura da plântula (AP), número de folhas (NF), número de raízes (NR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR) e diâmetro do colo (DC) em plântulas de abacaxi (Goiânia-GO, 2001).

SUBSTRATO-RECIPIENTE ¹	AP(cm)	NF	NR	MFA (g)	MFR (g)	DC (cm)
A/X/H – TP	8,7 ab ²	13,3 ab	9,6 a	5,4 a	0,59 a	0,84 ab
A/X/H – TG	6,3 c	11,6 abc	5,8 b	3,3 c	0,33 c	0,85 ab
A/X/H – SP	9,2 a	4,8 a	9,9 a	5,9 a	0,36 c	1,05 a
P – TP	8,7 ab	13,4 a	7,6 b	5,4 a	0,55 ab	1,01 a
P – TG	8,3 ab	12,9 ab	6,0 b	4,3 b	0,49 b	1,05 a
P – SP	7,2 bc	14,1 ab	7,2 b	3,3 c	0,29 c	1,02 a
A – TP	4,5 d	9,0 c	7,2 b	1,3 d	0,36 c	0,60 c
A – TG	5,6 cd	11,1 bc	6,7 b	1,9 d	0,26 c	0,77 bc
A – SP	6,0 cd	12,2 abc	7,0 b	3,1 c	0,36 c	0,88 ab
CV (%)	23,56	25,35	23,61	32,39	22,26	22,90

1. A/X/H: areia/xaxim/húmus; P: Plantmax; A: areia; TP: tubete pequeno; TG: tubete grande; e SP: saco plástico

2. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As combinações do substrato areia com os recipientes estudados (TP, TG ou SP), em geral, mostraram-se menos eficientes em relação às variáveis de crescimento avaliadas. Portanto, as combinações do substrato A/X/H com os recipientes TP ou SP e do substrato P com o recipiente TP foram as que mostraram maior capacidade para aclimação das plântulas.

A altura da planta é uma variável que permite uma avaliação visual, sendo muito importante e até mesmo determinante para a definição do momento de transplantio para o campo. Mudanças de abacaxi de pequeno tamanho poderão ter problemas nos primeiros meses após o plantio em campo, principalmente durante as capinas e amontoa, devido à dificuldade de não deixar cair terra no ápice da

planta, o que pode levar à morte da gema apical e o desenvolvimento indesejável de gemas axilares.

O número de folhas/planta, totalmente formadas e desenvolvidas em condições de casa de vegetação e telado, é outra variável importante, pois tem influência sobre outras variáveis de crescimento, tais como a massa fresca e seca da plântula. O crescimento de uma plântula pode ser medido de várias maneiras e, em alguns casos, além da altura da plântula outras informações são necessárias como, por exemplo, o número e o tamanho de folhas. As folhas são as principais responsáveis pela captação de energia solar e produção de matéria orgânica através da fotossíntese. Esta, por sua vez, é responsável pela formação de carboidratos, que constituem 60% ou mais da matéria seca vegetal. Os carboidratos produzidos

pela assimilação do CO₂ suprem as necessidades dos órgãos vegetais, quando serão consumidos (zonas de crescimento) ou estocados (sementes, frutos e tecidos de deposição) (Larcher 2000).

Segundo Desjardins *et al.* (1990), apesar da possibilidade de produção de plântulas micro-propagadas, em larga escala, o material obtido através deste método apresenta *performance* abaixo da expectativa, o que pode ser atribuído à persistência dos efeitos do cultivo *in vitro* ou à baixa capacidade de adaptação dos clones às condições externas. Em abacaxizeiro, as condições de crescimento, incluindo luz, CO₂ e umidade, durante a aclimação das plântulas, deveriam estar entre os fatores a serem mais estudados e comparados com o material de plantio obtido através da propagação vegetativa convencional.

CONCLUSÕES

Os substratos areia/xaxim/húmus e Plantmax proporcionaram maior crescimento e desenvolvimento de plântulas de abacaxizeiro, produzidas *in vitro*, na fase de aclimação.

As combinações areia/xaxim/húmus com tubete pequeno (A/X/H-TP) ou saco plástico (A/X/H-SP) e Plantmax com tubete pequeno (P-TP) proporcionaram melhores respostas ao crescimento de plântulas de abacaxi em condições *ex vitro*.

REFERÊNCIAS

- Campostrini, E. & W.C. Otoni. 1996. Aclimação de plantas: abordagens recentes. ABCTP Notícias, CNPH/EMBRAPA. Brasília, DF. 12p.
- Desjardins, Y., A. Gosselin & M. Lamarre. 1990. Growth of transplants and *in vitro*-cultured clones of asparagus in response to CO₂ enrichment and supplemental lighting. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 3(115): 364-368.
- Fauth, A., M. Tofol, A. L. Silva & M. Maraschin. 1994. Aclimação de mudas de abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merrill] resistentes à fusariose, cultivadas *in vitro*. Rev. Bras. de Frutic., 16(2): 7-12.
- Lakso, A. N., B. I. Reish, J. Mortensen & M. H. Roberts. 1986. Carbon dioxide enrichment for stimulation of growth of *in vitro*-propagated grapevines after transfer from culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 111 (4): 634-638.
- Larcher, W. 2000. Ecofisiologia vegetal. RiMa. São Carlos, SP. 531p.
- Murashige, T. & F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15(3): 473-497.
- Pasqual, M., M. A. Moreira & A. dos A. Sobrinho. 1998. Biotecnologia aplicada à produção de mudas de abacaxi. Informe Agropecuário, 19(195): 20-23.
- Silva, A. T. da; M. Pasqual; J. S. Ishida & L. E. C. Antunes. 1995. Aclimação de plantas provenientes da cultura *in vitro*. Pesq. Agropec. Bras., 30(1): 48-53.