

Produção de mudas de *Dioscorea bulbifera* L. em função do tamanho dos propágulos

João Paulo Tadeu Dias¹, Keiko Takahashi¹, Elizabeth Orika Ono² e Lin Chau Ming³

¹Pós-graduando (a) em Agronomia (Horticultura), Universidade Estadual Paulista (UNESP), CEP 18603-970 - Botucatu-SP.

²Professora Adjunta - Depto. Botânica - IB, UNESP - Botucatu-SP.

³Professor Titular - Depto. Horticultura - FCA, UNESP - Botucatu-SP.

diasagro@fca.unesp.br, keiko.pontealta@gmail.com, eono@ibb.unesp.br, linming@fca.unesp.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi propor uma alternativa na propagação do cará-do-ar, propiciando maior velocidade na formação da planta, uniformidade e rendimento dos propágulos, no período de maio a novembro de 2010. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete repetições. Os tratamentos constaram de três tipos de propágulos: T1= Tubérculo aéreo inteiro; T2= Metade do tubérculo aéreo (1/2), T3= um quarto do tubérculo aéreo (1/4). Após aproximadamente 155 dias foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de emergência de brotos (cerca de 120 dias após o plantio), número de folhas, número de raízes, comprimento da maior raiz, comprimento da haste principal, área foliar, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca de raiz e massa seca de raiz. O uso de tubérculo aéreo inteiro, bem como metade do tubérculo aéreo foi favorável à propagação do cará-do-ar. Contudo, em casos onde há falta de material propagativo, pode se utilizar um quarto do tubérculo aéreo como propágulo. Os resultados apontam a necessidade de outros estudos, os quais podem contribuir para a melhoria do método de propagação do cará-do-ar.

Palavras-chave: Cará-do-ar, multiplicação, gemas, brotação.

Production of seedlings of the *Dioscorea bulbifera* L. as a function of their size

Abstract: The aim of this study was to propose an alternative to air yam propagation, providing greater speed in formation of plant, yield and uniformity of seedlings in the period from May to November 2010. The experiment was in completely randomized design with seven replications. The treatments consisted of three seedlings types: T1= Air yam entire, T2= Half air yam (1/2), T3= fourth air yam (1/4). After about 155 days were evaluated the following characteristics: percentage of emergence of sprouts (about 120 days after planting), number of leaf, number of roots, length of roots, length of main stem, leaf area, fresh weight of shoot, weight dry shoot, weight fresh root and weight dry root. The use of air yam tuber entire and half air yam was favorable the propagation of the air yam. However, in cases where there is lack of material propagation can be used one quarter of the air yam as seedling. The results indicate the need for other studies, witch can contribute to improving the method air yam propagation.

Key words: Air yam, multiplication, vegetative buds, sprouts.

Introdução

O cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) é uma espécie promissora como alternativa para pequenas propriedades familiares, em razão dos baixos custos de implantação e de manutenção do cultivo quando comparados aos de outras espécies.

A origem e a diversidade dos nomes de muitas espécies da família Dioscoreaceae referenciados por populações de agricultores tradicionais tem causado muitas divergências (Zhizun e Gilbert, 2000; Pedralli *et al.*, 2002). A família Dioscoreaceae apresenta nove gêneros e cerca de 850 espécies, de distribuição tropical, subtropical e temperada (Zhizun e Gilbert, 2000; Pedralli *et al.*, 2002). No Brasil, e em especial nas regiões Norte/Nordeste, são cultivadas as seguintes espécies: *Dioscorea alata*, *D. bulbifera*, *D. cayenensis*, *D. dodecaneura*, *D. dumetorum* e *D. rotundata*.

Rocha Júnior *et al.* (2010) trabalhando com produtores de inhame (*Dioscorea spp.*) do município de Chã Preta - AL revelaram que nenhum dos entrevistados aprenderam a plantar inhame a partir de treinamentos técnicos, enquanto 92% aprenderam com os pais, tios, avós e parentes e, 8% com amigos ou conhecidos.

Carvalho e Teixeira (2009) verificaram que existe grande variabilidade genética nas áreas de cultivo de *Dioscorea* no recôncavo baiano. Já Bressan (2005) revelou que os agricultores tradicionais da região Sul do Estado de São Paulo (Vale do Ribeira) têm se mostrado mantenedores de um grande repositório de diversidade genética e de conhecimento a respeito das potencialidades de manejo deste gênero.

Ferreira *et al.* (2010) caracterizaram o sistema de produção de Dioscoreaceae cultivadas por agricultores da Baixada Cuiabana em Mato Grosso (Brasil) como sendo do tipo familiar, utilizando as túberas sementes partidas por 55% dos agricultores, ou inteiras por 45% dos agricultores. O preparo do solo é rudimentar, com nenhuma ou pouca mecanização agrícola (14%), calagem (4%) e adubação (8%), com plantio de agosto a novembro. Os tratos culturais são feitos de uma única vez no estabelecimento da cultura, com capina e amontoa. O comércio dos tubérculos pode ser feito na própria comunidade e no comércio local, sendo a venda direta aos consumidores e/ou atravessadores.

A colheita do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) pode ser realizada aos sete meses, caracterizada pela “capação” (inhame imaturo), ou aos nove meses, quando a planta completa seu ciclo de crescimento e desenvolvimento. A primeira colheita é realizada para obter rizóforos (túberas) para comercialização no período de entressafra e, ao mesmo tempo, permitir a produção futura de rizóforos-sementes (túberas-semente), uma vez que as plantas permanecem no campo por mais dois meses, até completar o ciclo. A segunda colheita, caso

não tenha sido efetuada a prática da “capação”, é realizada com o objetivo de obter rizóforos maduros (Santos citado por Oliveira *et al.*, 2006).

A propagação das diferentes espécies de *Dioscorea* pode ser realizada vegetativamente através das túberas sementes inteiras ou partidas. Okoli, 1982 citado por Acha *et al.* (2004) já reportavam sobre o uso de tais propágulos, em torno de 200g ou mais, na propagação de *Dioscorea spp.*

No entanto, a brotação é desuniforme e pode levar a perdas consideráveis aos agricultores, devido à morte dos tubérculos, ocasionada por ataques de insetos e patógenos no solo e pelas intempéries que danificam as gemas de brotação (Santos citado por Oliveira, 2010).

Pode-se utilizar também, a técnica de cultivo *in vitro* com sucesso (Poornima e Ravishankar, 2007; Mantell e Hugo, 1989), que embora seja um método mais oneroso, com consequente aumento do preço do propágulo para o produtor, apresenta como vantagens melhor qualidade das mudas, como uniformidade, vigor e sanidade e, principalmente, a isenção de viroses e nematóides.

Além disso, Acha *et al.* (2004) reportaram sobre o uso do método de alporquia de ramos associado ao uso do regulador vegetal ácido indolbutírico (IBA) no aumento do número de raízes de *Dioscorea rotundata*.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar uma alternativa na propagação do cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) por túberas sementes para propiciar maior velocidade na formação da planta, uniformidade e rendimento dos propágulos.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido de maio a novembro de 2010, no Departamento de Produção Vegetal, Setor de Horticultura, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu-SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), constituído de três tratamentos (tubérculo aéreo de cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) utilizados como propágulos e sete repetições.

O ensaio foi constituído por três tratamentos: T1= tubérculo aéreo inteiro; T2= metade do tubérculo aéreo (1/2) e T3= um quarto do tubérculo aéreo (1/4). Os propágulos foram padronizados quanto à massa, variando de 33,4 a 76,1g, com média de 53,7g.

Os cortes dos tubérculos foram feitos na parte radial até a distal, de forma a priorizar que sempre passasse pela gema central. Após o corte dos tubérculos, procedeu-se ao

tratamento dos tubérculos aéreos com solução de hipoclorito de sódio a 10%, durante cinco minutos e posteriormente, secos à sombra.

Os tubérculos aéreos foram plantados em sacos plásticos para mudas de 30 cm de altura x 15 cm de diâmetro, preenchidas com substrato composto por: casca de arroz carbonizada, fibra de coco e vermiculita (v:v:v), sendo adicionado 100g de Yoorin Master para cada 50L de substrato.

Os sacos plásticos foram devidamente colocados em câmara de nebulização intermitente com 20 segundos de duração da aspersão a intervalos de 30 minutos.

Após um período de aproximadamente 155 dias foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de emergência de brotos, cerca de 120 dias após o plantio, número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento da maior raiz (CMR), comprimento da haste principal (CHP), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raiz (MFR) e massa seca de raiz (MSR). Para a determinação da massa seca de raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) procedeu-se a secagem do material vegetal em estufa com circulação forçada de ar a 60°C até massa constante.

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e após a verificação de diferença significativa entre os tratamentos, aplicou-se o teste Tukey ($P=0,05$) de comparação de médias e estudos de regressão (Banzatto e Kronka, 2006).

Resultados e Discussão

Observou-se que os tubérculos de cará-do-ar iniciaram a emergência das brotações em aproximadamente 120 dias após o plantio (DAP) e em 35 dias após o início da emergência das brotações, todos os tubérculos dos tratamentos haviam brotado, conforme observado na Figura 1.

O tubérculo aéreo inteiro (T1) já aos 128 DAP apresentava 100% de emergência das brotações, favorecendo o desenvolvimento das plantas, o que pode ter influenciado na maior massa fresca e seca de raiz e parte aérea (Tabela 1) apresentado por esse tratamento, porém, estatisticamente igual ao tratamento T2, isto é, para se propiciar aumento nessas características pode-se utilizar metade do tubérculo aéreo.

Zárate *et al.* (2003) avaliaram cinco clones de *Dioscorea spp.* e quatro tamanhos de túberas (3 cm² de casca x 3 cm³ de parte amídica; 3 cm² x 6 cm³; 6 cm² x 6 cm³ e 6 cm² x 12 cm³) e realizaram a colheita aos 248 dias após o plantio. As produções médias de massa fresca de parte aérea e de rizomas mostraram dependência significativa dos clones e do

tamanho das túberas. As maiores produções de massa fresca, tanto da parte aérea como de rizomas, foram do ‘Caramujo’ com 17,20 t ha⁻¹ e 51,40 t ha⁻¹, respectivamente, e as menores (relacionado à parte aérea) foram do ‘Mimoso’, com 7,10 t ha⁻¹, e (na produção de rizomas) do ‘Pezão’, com 24,55 t ha⁻¹. Quanto ao tamanho das túberas, as maiores produções de massas frescas de parte aérea (14,75 t ha⁻¹) e de rizomas (52,01 t ha⁻¹) foram das plantas provenientes de túberas maiores.

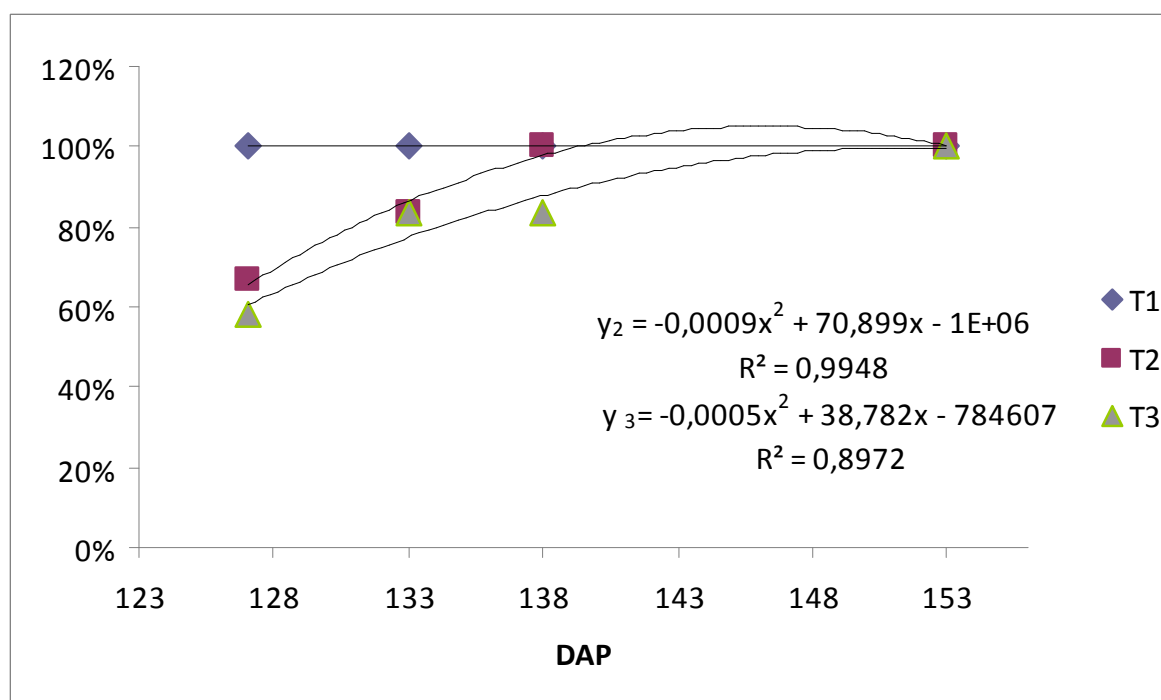


Figura 1 - Evolução da porcentagem de emergência de tubérculos brotados de *Dioscorea bulbifera* L. ao longo do tempo. UNESP, FCA, Botucatu – SP, 2010.

Tabela 1 - Efeito dos diferentes tipos de propágulo na massa fresca e seca de raiz e parte aérea de *Dioscorea bulbifera* L., UNESP, FCA, Botucatu – SP, 2010

Trat.	MFR	MSR	MFPA	MSPA
T1	13.286 a	2.000 a	35.714 a	6.286 a
T2	8.286 ab	1.143 ab	25.286 ab	3.286 b
T3	6.428 b	0.571 b	14.286 b	1.714 b
CV (%)	45,07	55,74	53,73	54,72

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

MFR: massa fresca de raiz, em mg; MSR: massa seca de raiz, em mg; MFPA: massa fresca da parte aérea, em mg; MSPA: massa seca da parte aérea, em mg.

Para NF, NR e CHP (Tabela 2) os resultados foram em média de 11 folhas, 9 raízes e 190 cm, respectivamente, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. Contudo, Zárate *et al.* (2002) revelaram que o comprimento médio dos ramos aumentou gradativamente conforme se aumentava o tamanho do propágulo. As menores necessidades de massas de mudas para o plantio do inhame 'Roxo', relacionando com os resultados de brotação superiores a 50% com as mudas com 2,0 a 3,0 cm² de casca, representaram diminuição da necessidade de material propagativo e dos custos de aquisição dos mesmos.

Tabela 2 - Efeito dos diferentes tipos de propágulo no número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento da maior raiz (CMR, em cm), comprimento da haste principal (CHP em cm) e área foliar (AF, em cm²) de *Dioscorea bulbifera* L., UNESP, FCA, Botucatu – SP, 2010

Trat	NF	NR	CMR	CHP	AF
T1	15,0 a	9,3 a	72,0 a	230,4 a	847,0 a
T2	11,3 a	9,7 a	57,3 b	196,1 a	440,0 ab
T3	11,1 a	7,7 a	65,3 ab	170,7 a	251,3 b
CV (%)	23,1	22,1	10,9	23,8	37,7

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com tubérculo aéreo inteiro (T1), o comprimento da raiz foi maior, porém estatisticamente igual ao tratamento com propágulo de um quarto do tubérculo aéreo (T3) com 72 e 65,3 cm, respectivamente. O uso de propágulo menor (T3) pode representar uma economia nos custos do material propagativo e dos custos de aquisição do mesmo, além da facilidade na multiplicação da espécie para plantio. O tratamento com tubérculo inteiro (T1) também apresentou maior área foliar por planta, mas estatisticamente igual ao tratamento com metade do tubérculo aéreo (T2) com valores de 847 e 440 cm².

Em virtude das poucas informações sobre este tema há necessidade de maiores estudos sobre o método de propagação vegetativa de *Dioscoreáceas* quanto ao tipo e tamanho de propágulos.

Conclusões

O uso de tubérculo aéreo inteiro, bem como metade do tubérculo aéreo foi favorável à propagação do cará-do-ar. Os resultados apontam à necessidade de mais estudos que possam contribuir para a melhoria do método de propagação do cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.).

Agradecimentos

À Capes e ao Departamento de Horticultura, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu –UNESP.

Referências

- ACHA, I. A.; SHIWACHI, H.; ASIEDU, R.; AKORODA, M. O. Effect of auxins on root development in yam (*Dioscorea rotundata*) vine. **Trop. Sci.**, v. 44, p. 80–8, 2004.
- BANZATTO, D. A; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- BRESSAN, E. A. **Diversidade isoenzimática e morfológica de inhame (*Dioscorea* spp.) coletados em roças de agricultura tradicional do Vale do Ribeira – SP**. 2005. 172 f. Dissertação (Mestre em Ecologia de Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- CARVALHO, P. C. L.; TEIXEIRA, C. A. Diversidade Genética em *Dioscorea* spp. no Recôncavo da Bahia Genetic diversity in *Dioscorea* spp. Reconcavo Bahia. In: **Resumos do VI CBA e II CLAA**. Rev. Bras. De Agroecologia, 2009, v. 4, n. 2, 2009. p.4104-4106.
- FERREIRA, A. B.; MING, L. C.; CHECHETTO, F.; PINTO, R. A. Dioscoráceas cultivadas por agricultores da Baixada Cuiabana em Mato Grosso –Brasil. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, volume 6 p.201-208, 2010.
- MANTELL, S. H.; HUGO, S. A. Effects of photoperiod, mineral medium strength, inorganic ammonium, sucrose and cytokinin on root, shoot and microtuber development in shoot cultures of *Dioscorea alata* L. and *D. bulbifera* L. Yam. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 16, p.23-37, 1989.
- OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, L. J. N.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E.; SILVA, J. E. L. Qualidade do inhame afetada pela adubação nitrogenada e pela época de colheita. **Horticultura Brasileira**, 24: 22-25, 2006.
- OLIVEIRA, F. J. M. **Tecnologia de produção de inhame (*Dioscorea cayennensis* L.) pelo sistema de formação de mudas e transplantio**. Areia-PB, 2010. 57 f. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Agronomia). Área de concentração: Agricultura Tropical. Universidade Federal da Paraíba, 2010.
- PEDRALLI, G.; CARMO, C.A.S.; CEREDA, M.; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, dezembro 2002.
- POORNIMA, G. N.; RAVISHANKAR, R. V. In vitro propagation of wild yams, *Dioscorea oppositifolia* (Linn) and *Dioscorea pentaphylla* (Linn). **African Journal of Biotechnology**, v. 6, n. 20, p. 2348-2352, 2007.

ROCHA JUNIOR, C. J. G.; COSTA, J. H. Q.; MOUTINHO, L. M. G.; CARNEIRO, A. J. O. L. L.; CAMARGO, H. F. M. B. Percepção dos produtores de Dioscorea spp. do município de Chã Preta – AL – Brasil, em relação às orientações técnicas no campo. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, administração e Sociologia Rural, 48. 2010. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SOBER: 1-14.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; FACCO, R. C. Produção de clones de inhame em função do tamanho das mudas. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 183-186, 2003.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; MINUZZI, A. Brotação de seis tipos de mudas dos clones de inhame roxo e mimoso. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.26, n.4, p.699-704, jul./ago., 2002.

Recebido em: 12/03/2011

Aceito para publicação em: 25/03/2011