



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Armazenamento refrigerado do rizóforo de yacon; viabilidade e qualidade para formação de mudas

Cold storage of yacon rhizophore; viability and quality for seedling formation

QUARESMA, Mateus Augusto Lima; OLIVEIRA, Fábio Luiz de; TEIXEIRA, Ariany das Graças; MENDES, Tiago Pacheco; PARAJARA, Magno do Carmo

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), mateusaugustoquaresma@yahoo.com.br;
fabio.oliveira.2@ufes.br; arianyteixeira@yahoo.com.br;
tiagopm931@hotmail.com; magnocp1@hotmail.com

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O armazenamento de órgãos propagativos de vegetais, em condições de baixas temperaturas, é uma técnica amplamente difundida. No entanto, o tempo e as condições de armazenamento, serão diretamente dependentes da espécie, órgão, massa, estágio fisiológico e interesse específico no processo. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do tempo de armazenamento refrigerado dos rizóforos de yacon, plantados em dois recipientes com capacidade volumétrica distintas, na uniformidade de brotação, qualidade e viabilidade na formação de mudas. Os Resultados demonstraram que, a utilização de recipiente de 280 cm³ é mais adequado que a utilização de recipientes de 110 cm³ para produção de mudas de yacon, devido a maior velocidade de brotação e menor taxa de mortalidade. Com o armazenamento refrigerado do rizóforo, é possível manter sua viabilidade e qualidade para formação de mudas. Além disso, pode influenciar a fisiologia de crescimento inicial dessas.

Palavras-chave: baixas temperaturas; recipiente de plantio; *Smallanthus sonchifolius*.

Abstract

Storage of plant propagating organs in low temperature conditions, it is a widely used technique. However, the time and storage conditions will be directly dependent of the species, organ, mass, physiological stage and specific interest in the process. The objective of this study was to evaluate the influence of time in cold storage in yacon rhizophores, planted in two containers with different volumetric capacity in the budding uniformity, quality and viability in seedling formation. The results showed that, the use of containers of 280 cm³ is more suitable than the use of 110 cm³ containers, for the production of yacon seedlings, due to higher growth speed and lower mortality rate. With cold storage it is possible to maintain the rhizophores viability and quality for seedling formation. Besides that, may influence the uniformity and initial growth of seedlings.

Keywords: low temperatures; planting container; *Smallanthus sonchifolius*.

Introdução

Apesar da forma mais comum do consumo de yacon (*Smallanthus sonchifolius*), serem as raízes tuberosas in natura, muitos produtos como xarope, suco, chips (yacon cortado em lâminas desidratado) e chá (das folhas) têm sido desenvolvidos a fim de aproveitar as potencialidades nutracêuticas desse alimento (Valderrama & Manrique,



2003). Nas raízes tuberosas e nos rizóforos desta planta armazenam-se carboidratos na forma de frutooligossacarídeos (FOS) não metabolizáveis pelo trato digestivo humano, tendo-se observado que seu consumo proporciona efeitos medicinais no controle do diabetes, do nível de colesterol e da hipertensão arterial (Hyarayama & Hidaka, 1993). E o consumo das raízes “in natura” ou da infusão de folhas e caules secos, ocorre uma regressão na taxa de glicose no sangue para os casos do diabetes (Kanno, 1989), o que tem conferido a essa planta, potencial como alimento dietético.

A colheita das raízes tuberosas é realizada por volta de oito e doze meses após o plantio, quando a parte aérea começa a secar, nesse período é realizada a colheita dos rizóforos, principal órgão utilizado como Material propagativo da cultura (Grau & Rea 1997, Silva, 2015; Vitali et al. 2015). No entanto, pouco se sabe sobre o tempo e condições ideais de armazenamento dos rizóforos de yacon, além dos possíveis efeitos em seu ciclo de cultivo.

Dentre as técnicas de armazenamento dos materiais de propagação, o armazenamento refrigerado (frigoconservação) pode apresentar diversas finalidades, tal como, estocagem, transporte para longas distâncias, intercalação de cultivos na mesma área, assim como, incitar alterações fisiológicas de interesse (Hokanson et al., 2004; Taiz & Zeiger, 2013). Portanto, o tempo e as condições (temperatura, umidade, luminosidade) do armazenamento de um Material vegetal, vão depender das características fisiológicas de cada espécie, órgão de interesse e finalidade do processo. Além das possíveis interferências do armazenamento no Material de propagação, o tamanho do recipiente utilizado, também pode exercer influência no estabelecimento e crescimento inicial das plantas, quando é realizado a produção de mudas (Barbosa et al., 2013).

Nesse Contexto, o objetivo do trabalho foi verificar a influência do tempo de armazenamento refrigerado dos rizóforos, plantados em dois recipientes, na qualidade e viabilidade da formação de mudas de yacon.

Material e Métodos

O experimento foi realizado entre fevereiro e maio de 2016, em casa de vegetação, coberta por tela de sombreamento (50%), na fazenda experimental da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, 20°45'02”S, 41°23'14”, a 116 m de altitude. Rizóforos de yacon, genótipos Comum, provenientes da área experimental da UFES, Alegre, ES, foram colhidos ao final do ciclo de cultivo de outono (após senescência da parte aérea, 10 meses após plantio).



Os materiais de propagação (rizóforos) foram embalados em sacos de polietileno perfurados para reduzir a perda de água do propágulo para o ambiente e evitar a condensação excessiva de água. Em seguida foram armazenadas em câmara fria (8 a 10 °C), com umidade relativa de 80%, sendo armazenadas por 7, 14, 21, 28 e, 35 dias.

O substrato utilizado foi solo proveniente da camada arável (0 a 20 cm) de um Argissolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, coletado e amostrado na Área Experimental da UFES, e que apresentou as seguintes características: pH = 5,4; $Al^{3+} = 0,5 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Ca^{2+} = 4,7 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Mg^{2+} = 1,7 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $P = 36,8 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 237,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$ e $MO = 25,7 \text{ g kg}^{-1}$. Posteriormente, o solo foi homogeneizado, peneirado em malha de 4 mm e colocado nos recipientes de plantio. Durante o período experimental, foi realizada irrigação por microaspersão duas vezes ao dia, procurando manter o substrato próximo da capacidade de campo.

Devido às possíveis heterogeneidades dentro da casa de vegetação, inerente ao ângulo de incidência solar e localização das bancadas, optou-se pela utilização do delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições contendo 30 plantas úteis, em esquema de parcelas subdivididas, sendo: nas parcelas, fator “A” constituído por dois recipientes de plantio; tubete de 110 e 280 cm³ (tubete 1 e 2, respectivamente); fator “B”, nas subparcelas, seis diferentes períodos de armazenagem do Material de propagação, em câmara fria (DDA). Foram realizadas Análises dos seguintes caracteres: índice de velocidade de brotação (VB), tempo médio de brotação (TMB) e taxa de mortalidade (TM).

As secções de rizóforos plantadas, foram avaliadas individualmente, sempre ao mesmo horário de 7 em 7 dias, até o período de 35 dias, as observações foram realizadas a partir de uma adaptação da Metodologia de Maguire (1962), de acordo com os estádios vegetativos “Ponta Verde” (PV) (aparecimento de modificações na coloração das gemas, ficando com o ápice esverdeado) e “Gema Aberta” (GAB) (aparecimento de folhas abertas). Com base nesses estádios vegetativos, foram calculadas as seguintes variáveis:

- Tempo médio para brotação (TMB): número médio de dias passados entre a instalação do experimento em cada data e detecção do estádio PV.
- Velocidade de brotação (VB): ocorrência de brotação das gemas em função do tempo para brotação dada pela equação:

$$VB = S (ni/ti) \text{ (gemas por dia)}$$

Em que:



n_i = número de gemas que atingiram o estágio PV no tempo “ i ”;

t_i = tempo em dias após a instalação do teste ($i = 1a 35$).

- Taxa de mortalidade (TM): porcentagem das secções de rizóforos que permaneceram vivas e vigorosas até o final das avaliações.

As medidas foram comparadas pelo teste Tukey e, utilizou-se $p < 0,05$ como o principal valor de significância.

Resultados e Discussão

Em relação aos recipientes, o de maior volume (Tubete 2), apresentou maior velocidade de brotação, menor tempo médio de brotação e menor mortalidade dos rizóforos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios obtidos no estabelecimento inicial de mudas de Yacon para índice de velocidade de brotação/emergência (VB), tempo médio de brotação (TMB) e taxa de mortalidade (TM). Em função do volume do recipiente de plantio (110 e 280 cm³, tubete 1 e 2, respectivamente).

Recipiente	Variáveis		
	VB (gemas/dia)	TMB (dias)	TM (%)
Tubete 1	0,61 b ¹	11,20 a	37,63 a
Tubete 2	0,86 a	8,87 b	31,70 b
CV	18,12	21,33	21,01

¹ Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os melhores Resultados dos índices analisados observados no maior recipiente de plantio sugerem que o menor recipiente limitou o desenvolvimento inicial das mudas, em relação ao recipiente de maior capacidade volumétrica (Tabela 1). É de se esperar que, a utilização de recipientes com maiores volumes venha a favorecer o desenvolvimento do sistema radicular das mudas. Pois, quanto menor o volume do recipiente, maior a concentração de raízes por área, assim elevando a demanda de oxigênio e de renovação do CO₂, além de exigir maiores cuidados com o fornecimento de água e nutrientes (Salvador et al., 2001; Echer et al., 2007). No entanto, o tamanho dos recipientes de plantio afeta diretamente a viabilidade de produção de mudas, devido a maior necessidade de espaço, insumos e mão de obra (Godoy & Cardoso, 2005). Portanto, o recipiente adequado, vai depender também, do tempo que a muda permanecerá nele.



Quanto ao efeito do armazenamento refrigerado na qualidade e quantidade de mudas, independente dos recipientes de plantio, os armazenamentos, a partir dos 21, foram mais eficientes que o menor tempo (7 DDA) e o não armazenado (0 DDA) (Figura 1).

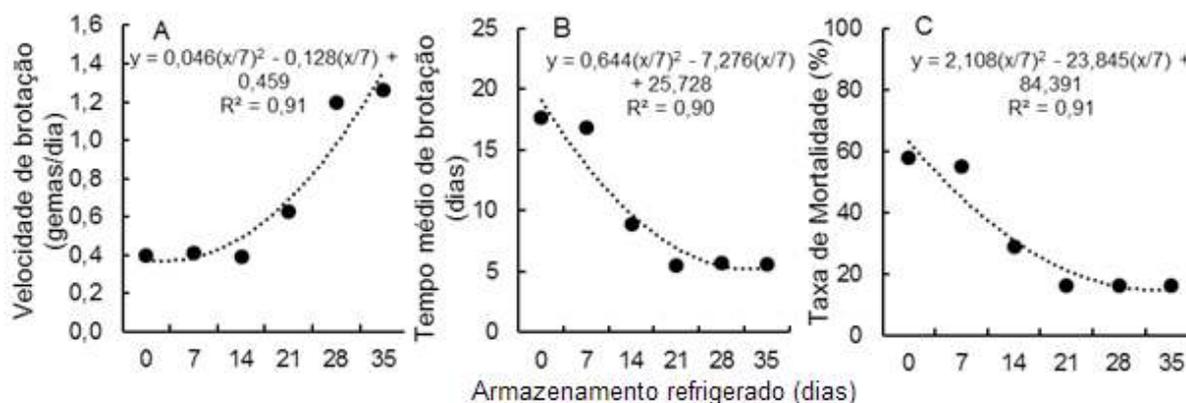


Figura 1. Valores médios obtidos no estabelecimento inicial de mudas de Yacon para índice de velocidade de brotação/emergência (A), tempo médio de brotação das mudas (B) e taxa de mortalidade (C). Em função do tempo de armazenamento refrigerado (dias).

O armazenamento por 28 e 35 dias foram os tratamentos que obtiveram maior velocidade de brotação das gemas (VB), e o armazenamento dos 21 aos 35 apresentaram melhor homogeneidade de brotação (TMB) e as menores taxas de mortalidade (TM) das mudas (Figura 1). Demonstrando que, o armazenamento refrigerado dos rizóforos, pode incitar alterações fisiológicas no material, e indica que o processo pode ser aperfeiçoado para armazenamentos mais longos.

Conclusão

A utilização de recipiente de 280 cm³ mostrou-se mais adequado para produção de mudas de yacon devido a maior velocidade de brotação e menor mortalidade. O armazenamento refrigerado do rizóforo de yacon, mantém sua viabilidade e qualidade para posterior formação de mudas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo auxílio financeiro.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Referências Bibliográficas

BARBOSA, T. C.; RODRIGUES, R. R.; COUTO, H. T. Z. Tamanhos de recipientes e o uso de hidrogel no estabelecimento de mudas de espécies florestais nativas. *Hoehnea*, v. 40, p 537-556, 2013.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, N.A.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 28, p. 45-50, 2007.

GRAU, A.; REA, J. Genetic Resources of yacon *Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl. In: Heller J, Hermman M, Engels J. Andean roots and tuber genetic resources. IPGRI, Rome, p.198-242, 1997.

GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplante das mudas produzidas e tamanhos de células na bandeja. *Horticultura Brasileira*, v. 23, p. 837-840, 2005.

HYRAYAMA, M.; HIDAKA, H. Production and utilization of microbial fructans. In: SUZUKI, M., CHARTERTON, N.J. (Eds.). *Science and technology of fructans*. London: CRC, 1993. Cap.9, p.273-302.

HOKANSON, S. C.; TAKEDA, F.; ENNS, J. M.; BLACK, B. L. Influence of plant storage duration on strawberry runner tip viability and field performance. *HortScience*, 39: 1596-1600, 2004.

KANNO, M. A. Cultura da planta medicinal “yacón” (tradução). *Nogyo Oyobi Enguei*, v.64, 1989.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, p. 176-177, 1962.

SALVADOR, E. D.; PAQUAL, M.; SPERA, M. R. N. Efeito de diferentes substratos no crescimento de samambaia matogrossensis (*Polypodium aureum* L.). *Ciência Agrotécnica*, v. 25, p. 1006-1011, 2001.

SILVA, D. M. N. Cultivo de yacon em duas condições edafoclimáticas e épocas de plantio no Sul do Espírito Santo. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Alegre, CCAU-FES, 86 p, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 5. ed. Porto Alegre, Artemed, 954p, 2013.

VITALI, M. S.; SANCHO, G.; KATINAS, L. A revision of *Smallanthus* (Asteraceae, Millerieae), the “yacón” genus. *Phytotaxa*, 214: 1-84 p, 2015.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



VALDERRAMA, M.; MANRIQUE, I. El yacón: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio. Lima, Peru: Centro Internacional de la Papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (CO-SUDE), v. 1, 60 p, 2003.