

Avaliação do tempo de armazenamento refrigerado na brotação e crescimento de plantas de taioba

Cristina Soares de Souza¹; Fernando Luiz Finger²

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Avenida Santa Cruz, 500, CEP 37780-000, Caldas, Minas Gerais, Brasil. cristina.genetica@gmail.com;

²Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n, CEP 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ffinger@ufv.br

Resumo: A taioba é uma hortaliça folhosa de propagação exclusivamente vegetativa. O armazenamento das mudas em condições de baixa temperatura pode ser utilizado visando sua comercialização para mercados distantes. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da temperatura e do período de armazenamento a frio sobre o crescimento das mudas de taioba cultivadas em casa de vegetação. Três variedades de taioba (Comum, Roxa e BGH/UFV 5932) foram multiplicadas por micropropagação e aclimatadas em casa de vegetação, seguido de armazenamento a 10 °C, após a remoção da parte aérea, sistema radicular e brotações laterais. Dez mudas de cada variedade foram embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade perfurados, permanecendo armazenados por sete e 14 dias a 10 °C. As mudas foram transplantadas para vasos em casa de vegetação e, três meses após, foi avaliado o crescimento. A exposição das plantas de taioba, por sete dias de armazenamento a temperatura de 10 °C antes do replantio foi suficiente por determinar maior crescimento das brotações laterais. O pré-tratamento com frio, por sete dias, promoveu maior crescimento das plantas de taioba, Comum e Roxa, sendo necessária exposição de 14 dias do genótipo BGH/UFV 5932, para maior efeito sobre a expansão da parte aérea. O armazenamento a 10 °C é eficaz na expansão da área foliar em plantas de taioba, principalmente se prolongado por 14 dias, com exceção da variedade Comum, que demanda menor período refrigerado. A diversidade dos acessos é indicativa do potencial genético e da melhor exploração agrônômica do germoplasma de taioba.

Palavras chave: *Xanthosoma sagittifolium*, Aclimação ao frio, Armazenamento.

Evaluation of refrigerated storage period on sprout and growth of tannia plants

Abstract: Tannia (*Xanthosoma sagittifolium*) is a leafy vegetable propagated exclusively by vegetative parts. Storage of plantlets at low temperature could be used to ship them to distant markets. The goal of this study was to evaluate the effects of temperature and length of cold storage on the plant growth in the greenhouse. For this, three varieties of tannia (Comum, Roxa and BGH/UFV 5932) were micro propagated and acclimatized in the greenhouse, followed by storage at 10 °C, after removing the leaves, roots and lateral buds. Ten plantlets of each variety were wrapped in perforated low density polyethylene bags, and stored for 7 and 14 days at 10 °C. The plantlets were transplanted to pots and grown in the greenhouse, and after three months the plant growth was evaluated. The storage of plantlet for seven days at 10 °C before the transplanting was sufficient to determine higher growth of lateral sprouts. The cold pretreatment for seven days promoted higher plant growth of Comum and Roxa, while the genotype BGH/UFV 5932 required exposition for 14 days for larger effect over the growth of aerial parts. The storage at 10 °C is efficient in expanding the leaf area in tannia plants, especially if prolonged for 14 days, except for the variety Comum, which requires shorter cold storage period. The accesses diversity is indicative of the potential and better agronomic exploitation of the tannia germoplasm.

Key words: *Xanthosoma sagittifolium*, Acclimatization to cold, Storage.

Introdução

A taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), hortaliça folhosa originária das regiões tropicais da América do Sul, no Brasil é cultivada principalmente nos Estados da Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (SILVA, 2007). Nesses locais, além de ornamentais, as folhas e rizomas são utilizados na alimentação por serem fontes de vitaminas A e C, e ricos em ferro, potássio, cálcio e manganês (OMOKOLO et al., 2003; PICERNO et al., 2003). Diversas variedades são cultivadas nos estados produtores, destacando-se a taioba Comum, Roxa e a BGH/UFV 5932 (MANGAN et al., 2008).

Apesar de haver clima favorável ao cultivo dessa planta, em várias regiões do Brasil, o valor econômico e nutricional é pouco conhecido e explorado (SEGANFREDO et al., 2001). Em contrapartida, há grande demanda por folhas e partes propagativas nos EUA, onde a imigração brasileira é crescente nos estados de Massachusetts, New York e New Jersey (MANGAN et al., 2010). Em decorrência dessa demanda, diversos estudos com taioba vêm sendo desenvolvidos na Universidade Federal de Viçosa, conjuntamente com a University of Massachusetts, Amherst – EUA, com a finalidade de avaliar sistemas de propagação vegetativa de rizomas de taioba, produção e armazenamento de mudas, bem como fisiologia da deterioração das folhas.

Dentre os trabalhos desenvolvidos, diversas estratégias de micropropagação têm sido testadas, objetivando obter mudas isentas de doenças, e com maior taxa de brotações e de produção de folhas por planta (OMOKOLO et al., 2003; SOUZA et al., 2008; SAMA et al., 2012; NIEMENAK et al., 2013). Porém há necessidade de estabelecer formas de armazenamento das plântulas e mudas de modo que possam ser transportadas aos mercados consumidores. A aclimatação de espécies ao frio é acompanhada por alterações bioquímicas e fisiológicas, que por sua vez, são controladas pela expressão gênica. As alterações fisiológicas podem ser consideradas primárias ou secundárias. Na alteração primária a resposta inicial é rápida e causa disfunção na planta, sendo rapidamente

reversível se a temperatura é aumentada até haver condições não indutoras de injúrias por frio. As alterações secundárias são disfunções que ocorrem como consequência da alteração primária e podem não ser reversíveis. Os sintomas visuais característicos de injúrias pelo frio são consequências das alterações secundárias (DAMATTA e RAMALHO, 2006).

Plantas tropicais quando expostas às temperaturas entre 0 e 13 °C podem ter injúria por frio e o dano ser reversível ou irreversível, dependendo do tempo de exposição e da sensibilidade da planta (LEVITT, 1980; LARCHER, 1995; SOUZA et al., 2008; SAMA et al., 2012). Contudo, não foram encontradas pesquisas sobre o armazenamento de plantas de taioba em condições de baixa temperatura. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da baixa temperatura e do período de armazenamento a frio, sobre o crescimento das mudas de taioba.

Material e métodos

Material vegetal

Rizomas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), genótipos Comum, Roxa e BGH/UFV 5932, provenientes da área experimental da Horta de Pesquisas da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, foram multiplicados por micropropagação em 2007, em meio de cultura constituído de sais MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) desprovido de reguladores de crescimento, perfazendo seis subcultivos durante 14 meses (SOUZA et al., 2008). Posteriormente, as mudas com aproximadamente 10 cm de altura foram aclimatadas em substrato (Plantmax), em casa de vegetação, sendo crescidas durante seis meses em vasos, preenchidos com composto de solo tipo humoso, até o início do experimento de armazenamento a frio e avaliação do crescimento.

Armazenamento a frio

Antes do armazenamento das mudas em câmara fria, foram removidas a parte aérea, as raízes e as brotações laterais das plantas, visando evitar a contaminação por fungos e

uniformizar as mudas, tendo em vista a posterior avaliação do crescimento. O corte da parte aérea foi realizado na distância aproximada de 15 cm acima da base do pecíolo (Figura 1A). As mudas foram embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD) (Figura 1B) perfurados, reduzindo a perda de água para o ambiente e evitando a condensação excessiva de água na superfície dos rizomas (FINGER e VIEIRA, 2007). Vinte mudas de cada genótipo foram então armazenadas em câmara fria (10 °C), com umidade relativa média de 89%, sendo 10 mudas armazenadas por sete dias e, 10 durante 14 dias. Após esses períodos, as mudas foram replantadas individualmente para vasos com capacidade de cinco litros, composto por 75% de solo tipo humoso, 25% de adubo orgânico e 30 g de adubo comercial N:P:K (4:14:8), em condições de casa de vegetação, com temperatura entre 25 e 28 °C, duas irrigações diárias manuais e pulverizações preventivas contra mosca-branca, sempre que necessárias.

Variáveis quantificadas

As avaliações das plantas crescidas em vasos, após tratamento a frio por sete e 14 dias foram realizadas três meses após o replantio. Depois de retiradas dos vasos, foi removido o substrato, e as raízes lavadas em água corrente. As plantas foram separadas em folhas com

pecíolo, raízes e base do pecíolo. Os três genótipos foram analisados quanto às características: número de gemas (NG), número de brotações (NB), número de rizomas (NR), diâmetro da base do pecíolo (DBP), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), área foliar (AF), número de raízes (NRA), comprimento da raiz mais longa (CR), peso da matéria fresca e seca das folhas (PMFFO e PMSFO), pecíolo (PMFPE e PMSPE), base do pecíolo (PMFBP e PMSBP) e da raiz (PMFRA e PMSRA).

O comprimento da parte aérea foi medido pela distância do ponto do corte, logo acima da base do pecíolo, até o ápice do limbo foliar. A área foliar foi determinada pela medição de seu comprimento e largura, na qual o comprimento foi obtido pela distância entre o ápice do limbo das folhas e o ponto de inserção do pecíolo e a largura foi tomada como a soma das distâncias entre a inserção do pecíolo e as extremidades das duas nervuras principais laterais (CHAPMAN, 1964). O peso da matéria de todas as partes frescas foi obtido pela pesagem em balança analítica com precisão de três casas decimais. A matéria seca foi determinada por secagem de todas as estruturas das plantas em estufa com ventilação forçada, a 70 °C por 72 h (SEGANFREDO et al., 2001).

Figura 1 - Mudanças de genótipos de taioba BGH/UFV 5932, Roxa e Comum, após eliminação da parte aérea, das raízes e brotações laterais (A). Mudanças do genótipo de taioba Roxa, embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD) (B).



Delineamento experimental e Análise estatística

O experimento foi instalado em esquema fatorial 3×2 , sendo três genótipos (Comum, Roxa e BGH/UFV 5932) e dois períodos de armazenamento a frio (sete e 14 dias), no delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma planta, totalizando 20 unidades experimentais por genótipo. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico SAEG versão 9.1 (2007).

Resultados e discussão

Diferenças significativas foram observadas em parte das variáveis quantificadas e em algumas interações tratamentos \times genótipos. Contudo quanto ao número de gemas (NG) não brotadas, diâmetro da base do pecíolo (DBP), número de folhas (NF), peso da matéria fresca das folhas (PMFFO), da base do pecíolo (PMFBP) e das raízes (PMFRA) e peso da matéria seca das folhas (PMSFO) e das raízes (PMSRA), não houve diferença significativa (Tabela 1).

O curto período em que as plantas foram crescidas em vasos após replantio até as avaliações, não possibilitou o desenvolvimento dos rizomas central (rizoma-mãe) e laterais (rizomas-filho). Dessa forma, foi medido o diâmetro e pesada a base do pecíolo das mudas, que posteriormente daria origem ao rizoma central.

A combinação dos níveis (variedade e período de armazenamento) foi significativa na variedade Roxa, com menor porcentagem de brotações (redução de 29%), quando armazenada por 14 dias a temperatura de 10 °C, comparada ao armazenamento de sete dias. Tanto no período de sete quanto no de 14 dias de armazenamento, a variedade Comum diferenciou-se dos demais genótipos, por gerar menos brotações por planta (NB), com médias de 5 e 4,1, respectivamente (Tabela 2).

Baixas temperaturas, além de provocarem a mobilização de reservas, são responsáveis pelo aumento nos níveis endógenos de giberelinas nas plantas; o aumento na concentração desse regulador de crescimento poderia ser a causa do retorno ao crescimento, após determinado período de dormência (CHAMPAGNAT, 1992). Pereira et al. (1999) destacaram a controvérsia do aumento nos níveis de giberelinas ser efeito ou causa da quebra de dormência, porém, evidenciaram a ação desse regulador sobre o crescimento das plantas. Apesar dos três genótipos, deste experimento, terem crescidos em vasos, em casa de vegetação, todas as plantas formaram excelente parte aérea, com destaque os genótipos BGH/UFV 5932 e Roxa, nos quais os tratamentos promoveram efeitos positivos sobre o comprimento da parte aérea (CPA), com plantas de maior porte (32 e 33%, respectivamente) quando expostas por 14 dias consecutivos a 10 °C, comparadas ao genótipo Comum (Tabela 2).

Metivier (1985) mostra que os efeitos mais pronunciados das giberelinas aparecem no crescimento, especialmente no alongamento do caule. Segundo esse autor, plantas submetidas às baixas temperaturas aumentaram os níveis endógenos de giberelinas, resultando no maior alongamento dos entrenós. Esses resultados poderiam estar relacionados ao grande porte desses genótipos e ao frio que atua sobre a síntese deste regulador.

Nas plantas de genótipo Comum, tratadas sete dias a 10 °C houve aumento de 18% na área foliar (AF), comparadas aos demais genótipos na mesma temperatura. No entanto, 14 dias a 10 °C proporcionaram aos genótipos BGH/UFV 5932 e Roxa, melhores resultados quanto à área foliar (aumento de 15 e 24%, respectivamente), comparadas às que permanecerem armazenadas por menor tempo (Tabela 2).

Maior porcentagem de raízes (NRA) foi observada em plantas de genótipos Comum e Roxa quando expostas sete dias ao frio (58 e 38%, respectivamente), em comparação ao genótipo BGH/UFV 5932 e, maior porcentagem à variedade Roxa, quando prolongado o período de armazenamento.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância do número de gemas (NG), número de brotações (NB), diâmetro da base do pecíolo (DBP), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), área foliar (AF), número de raízes (NRA), comprimento da raiz mais longa (CR), peso da matéria fresca das folhas (PMFFO), pecíolo (PMFPE), base do pecíolo (PMFBP) e raízes (PMFRA) e peso da matéria seca das folhas (PMSFO), pecíolo (PMSPE), base do pecíolo (PMSBP) e raízes (PMSRA) de taiobas var. BGH/UFV 5932, Comum e Roxa, após tratamentos com 7 ou 14 dias a 10 °C.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		NG	NB	DBP	CPA	NF	AF	NRA	CR
TRAT	1	194,4000 *	13,0666 *	0,0081 ^{ns}	220,0335 *	14,0167 **	98812,74 *	8,067 ^{ns}	232,8540 ^{ns}
VAR	2	622,9500 **	51,6500 **	0,3861 *	947,4932 **	27,0166 **	26082,05 *	2954,450 **	548,5415 ^{ns}
TRAR x VAR	2	99,6500 ^{ns}	12,0166 *	0,1791 ^{ns}	137,1125 *	1,5166 ^{ns}	13350,14 *	838,717 **	1478,2360 **
Resíduo	54	43,0185	3,0370	0,1005	38,5956	0,5462	3920,86	143,333	213,2292
CV (%)		26,55	27,23	8,66	10,56	16,12	9,93	17,45	20,72

Continuação

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		PMFFO	PMFPE	PMFBP	PMFRA	PMSFO	PMSPE	PMSBP	PMSRA
TRAT	1	127,0215 ^{ns}	1910,833 ^{ns}	1009,4200 **	1278,8170 *	1,3201 ^{ns}	16,7481 *	51,7081 **	0,0806 ^{ns}
VAR	2	806,1502 ^{ns}	36393,560 **	483,9847 *	3242,0930 **	11,9495 *	63,7771 *	49,7831 **	14,2445 **
TRAR x VAR	2	484,6205 ^{ns}	4981,548 *	233,0847 ^{ns}	481,5262 ^{ns}	3,3571 ^{ns}	33,8411 *	18,4321 *	1,1301 ^{ns}
Resíduo	54	275,0822	1022,031	117,1954	313,2578	2,9506	3,7552	5,1522	1,2134
CV (%)		18,83	15,22	21,29	28,09	16,60	17,06	26,95	25,73

ns: F não significativo a 5% de probabilidade.

** : F significativo a 1% de probabilidade.

* : F significativo a 5% de probabilidade.

Na variedade Comum, menos dias de frio proporcionaram acréscimo de 23% no enraizamento. Quanto às maiores raízes mensuradas (CR), menos dias de frio proporcionaram aumento de 28% do comprimento no genótipo BGH/UFV 5932, oposto a Roxa, que aparenta demandar período maior de frio visando, o alongamento das raízes (Tabela 2).

Segundo Benincasa (1988), o crescimento das plantas pode ser estudado por meio de várias

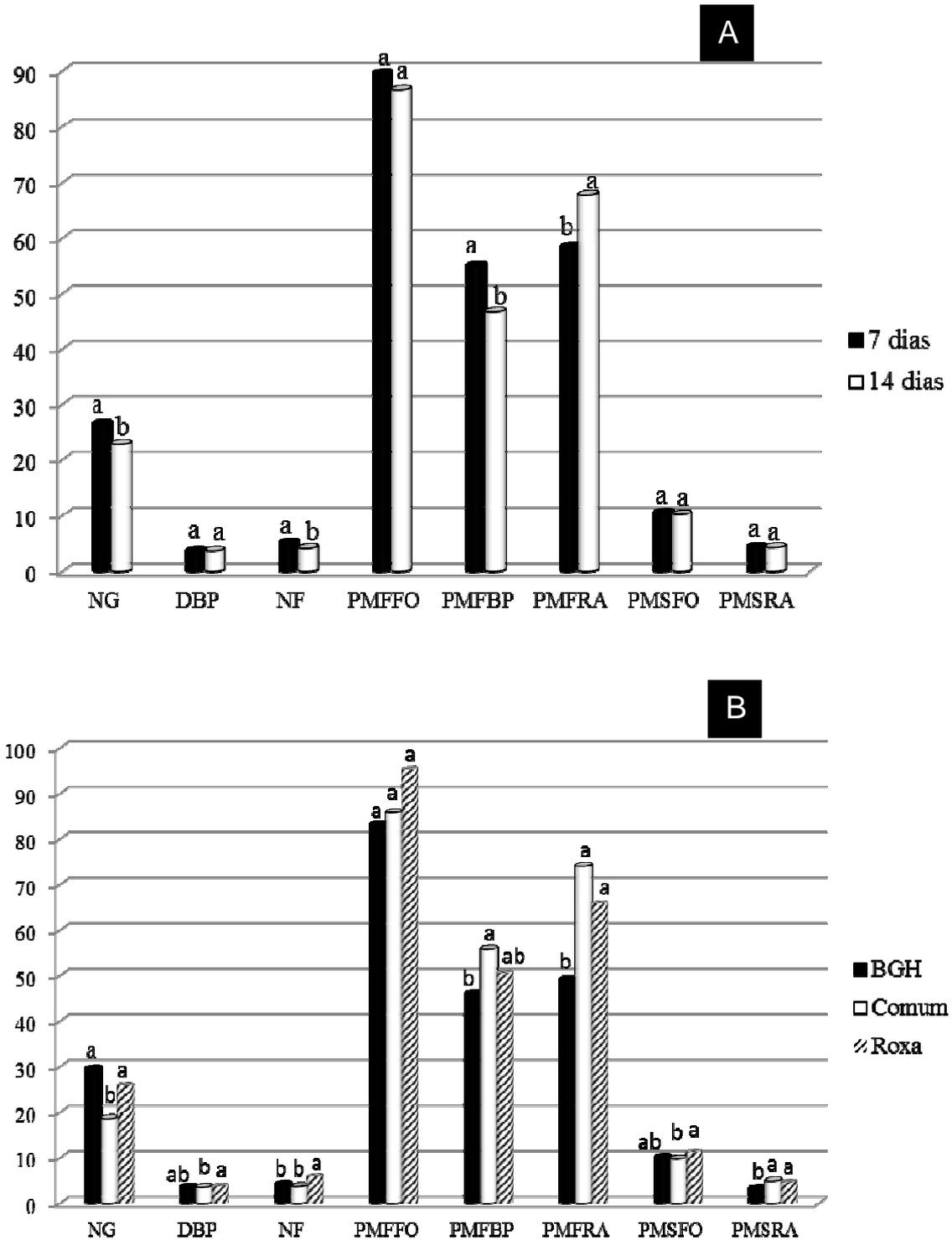
medidas, como por exemplo, a produção de biomassa pela planta. Com base nesses dados, podem ser estimadas de forma mais precisa as causas do crescimento. Independente do tratamento utilizado, a variedade Roxa se destacou com maior peso de pecíolo fresco (PMFPE) e seco (PMSPE), e 14 dias a 10 °C se destacou pelo maior peso de matéria fresca (PMFPE), com aumento de 12% em comparação com sete dias (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios do número de brotações (NB), comprimento da parte aérea (cm) (CPA), área foliar (cm²) (AF), número de raízes (NRA), comprimento da raiz mais longa (cm) (CR), peso (g) da matéria fresca (PMFPE) e seca (PMSPE) do pecíolo e peso (g) da matéria seca da base do pecíolo (PMSBP) de genótipos de taioba BGH/UFV 5932, Comum e Roxa, após tratamentos com 7 ou 14 dias a 10 °C.

VAR/TRAT	NB		CPA		AF		NRA	
	7	14	7	14	7	14	7	14
BGH/UFV 5932	6,90 A a	7,50 A a	57,81 B ab	65,89 A a	557,02 B b	642,72 A a	52,30 A b	56,90 A b
Comum	5,00 A b	4,10 A b	51,95 A b	49,93 A b	656,61 A a	683,98 A a	82,50 A a	67,00 B b
Roxa	8,70 A a	6,20 B a	60,95 A a	66,38 A a	556,00 B b	686,42 A a	72,10 A a	80,80 A a
VAR/TRAT	CR		PMFPE		PMSPE		PMSBP	
	7	14	7	14	7	14	7	14
BGH/UFV 5932	72,62 A ab	56,69 B b	191,44 B b	220,75 A b	10,98 A a	11,11 A b	6,57 A b	6,63 A a
Comum	80,64 A a	68,99 A ab	182,03 A b	156,87 A c	11,77 A a	7,73 B c	11,24 A a	7,46 B a
Roxa	64,06 B b	79,82 A a	239,64 B a	269,35 A a	12,91 A a	13,65 A a	10,24 A a	8,39 A a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste Tukey, ($p < 0,05$).

Figura 2 - Valores médios do número de gemas (NG), diâmetro da base do pecíolo (cm) (DBP), número de folhas (NF), peso (g) da matéria fresca das folhas (PMFFO), da base do pecíolo (PMFBP) e das raízes (PMFRA), peso (g) da matéria seca das folhas (PMSFO) e das raízes (PMSRA) de genótipos de taioba BGH/UFV 5932, Comum e Roxa, após tratamentos com 7 ou 14 dias a 10 °C. Barras com médias, assinaladas pela mesma letra, em cada característica, não diferem entre si pelo teste Tukey, ($p < 0,05$).



Nas plantas do genótipo Comum, além do menor crescimento da parte aérea (CPA), os pesos do pecíolo fresco (PMFPE) e seco (PMSPE) foram 42 e 43%, respectivamente menores, comparados ao genótipo de taioba Roxa, quando expostos por maior tempo à baixa temperatura. O prolongamento do período de frio nessa variedade também proporcionou menor porcentagem de matéria seca da base desses pecíolos (PMSBP) (redução de 34%), em comparação aos expostos por sete dias ao frio (Tabela 2). Esses resultados foram compensados pelo crescimento de área foliar deste genótipo, órgão comercializável da planta.

Os resultados deste trabalho estão coerentes com os obtidos por Cottignies (1987) e Arnould e Young (1990) quanto à produção de matéria seca, segundo os quais, o tratamento de plantas com temperatura de 5 °C, e neste trabalho a 10 °C, seguido da transferência dessas em condições de temperatura mais elevada (20 °C) pode proporcionar maior comprimento, tanto do sistema radicular como da parte aérea das plantas, pois dentre os efeitos do frio a mobilização de reservas pode estar relacionada ao maior crescimento das plantas.

Nas variáveis onde a interação tratamentos x genótipos foi não significativa, o pré-tratamento com sete dias de frio surtiu efeitos mais positivos no número de gemas (NG) não brotadas, no número de folhas (NF) e na matéria da base dos pecíolos frescos (PMFBP), enquanto a matéria das raízes frescas (PMFRA) demandou 14 dias de aclimação ao frio (Figura 2A). Independentemente do tempo de resfriamento, plantas do genótipo Roxa foram estatisticamente superiores ao do Comum quanto ao: número de gemas (NG), diâmetro da base do pecíolo (DBP), número de folhas (NF) e peso da matéria das folhas secas (PMSFO) e, superiores ao genótipo BGH/UFV 5932, quanto ao peso da matéria das raízes frescas (PMFRA) e secas (PMSRA) (Figura 2B).

Conclusões

1. O armazenamento das plantas de taioba por sete dias, a 10 °C antes do plantio é suficiente por determinar maior crescimento das brotações.

2. Pré-tratamento com frio de 10 °C é eficaz na expansão da área foliar em plantas de taioba, principalmente se prolongado por 14 dias, com exceção da variedade Comum, que demanda menor período refrigerado.

Agradecimento

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa à autora.

Referências

ARNOULD, M. A.; YOUNG, E. Growth and protein content of apple in response to root and shoot temperature following chilling. **HortScience**, v. 25, p. 1583-1588, 1990.

BENINCASA, M. M .P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

CHAMPAGNAT, P. Dormance des bourgeons chez les végétaux ligneux. In: CÔME, D. (Ed.). **Les végétaux et le froid**. Paris: Hermann, éditeurs des sciences et des arts, 1992. p. 203-260.

CHAPMAN, T. A note on the measurement of leaf area of the tannia (*Xanthosoma sagittifolium*). **Tropical Agriculture**, v. 41, p. 351-352, 1964.

COTTIGNIES, A. Dormance. **Annales des Sciences Naturelles**, v. 8, p. 93-142, 1987.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee

physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, p. 55-81, 2006.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Caderno Didático 19. Viçosa: UFV, 2007. 29p.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. 3 ed. Berlin: Springer, 1995. 506p.

LEVITT, J. **Responses of plants to environmental stresses**. Chilling, freezing and high temperature stresses. 2 ed. New York: Academic, Press. 1980. 497p

MANGAN, F.; MENDONÇA, R. U.; MOREIRA, M.; NUNES, S. V.; FINGER, F. L.; BARROS, Z. J.; GALVÃO, H.; ALMEIDA, G. C.; ANDERSON, M.D. Production and marketing of vegetables for the ethnic markets in the United States. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 6-14, 2008.

MANGAN, F.; MOREIRA, M.; BARROS, Z.; FERNANDES, C.; MATEUS, R.; FINGER, F.; KOENING, A.; BONANNO, R.; AUTIO, W.; ALVARADO, M.; WICK, R. **Vegetable notes**: For vegetable farmers in Massachusetts, v. 21, p. 1-16, 2010.

METIVIER, J.R. Dormência e Germinação. In: FERRI, M. G. (Ed.) **Fisiologia Vegetal 2**. São Paulo: EPU, 1985. p. 343-392.

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

NIEMENAK, N.; NOAH, A. M.; OMOKOLO, D.N. Micropropagation of cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* L. Schott) in temporary immersion bioreactor. **Plant Biotechnology Reports**, v. 7, p. 383-390, 2013.

OMOKOLO, N.D.; BOUDJEKO, J. J.; TAKADONG, T. *In vitro* tuberization of *Xanthosoma sagittifolium* L. Schott: effect of

phytohormones, sucrose, nitrogen and photoperiod. **Scientia Horticulturae**, v. 98, p. 337-345, 2003.

PEREIRA, J.E.S.; FORTES, G. R. L.; DA SILVA, J.B. Effect of gibberellic acid on one-year apple rootstock plant growth in the greenhouse. **HortScience**, v. 34, p. 493, 1999.

PICERNO P.; MENCHERINI, T.; LAURO, M. R.; BARBATO, F.; AQUINO, R. Phenolic constituents and antioxidant properties of *Xanthosoma violaceum* leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 6423-6428, 2003.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SAMA, A. E.; HUGHES, H. G.; ABBAS, M.S.; SHAHBA, M.A. An efficient *in vitro* propagation protocol of cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott). **The Scientific World Journal**, ID 346595. 10p. doi: 10.1100/2012/346595, 2012.

SEGANFREDO, R.; FINGER, F. L.; BARROS, R.S.; MOSQUIM, P.R. Influência do momento de colheita sobre a deterioração pós-colheita em folhas de taioba. **Horticultura Brasileira**, v.19, p.316-319, 2001.

SILVA, R. A. N. **Produção e comercialização de hortaliças presentes na culinária brasileira no Estado de Massachusetts/EUA**. 2007. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/downloads/jilo.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2012.

SOUZA, C. S.; FINGER, F. L.; CORREIA, T. D.; SCHUELTER, A. R.; MANGAN, F.; BARROS, Z. J. Micropropagation of taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) accessions. **Proceedings of the Tropical Region - American Society for Horticultural Science**, v. 52, p.16-19, 2008.

Recebido em: 29/04/2013

Aceito em : 17/04/2014