



CONCENTRAÇÕES DE SAIS E SACAROSE NA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE SEMENTES E NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES DE PITAIA AMARELA

SALTS AND SUCROSE CONCENTRATIONS *IN VITRO* SEED GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF YELLOW PITAIA SPECIES

Deila Cristina Vieira da Silva¹; Pollyana Cardoso Chagas²; Bilove Etienne³; Maria da Conceição da Rocha Araújo⁴; Vinicius da Costa Silva⁵; Vanessa Barbosa Nascimento⁶; Kerolaine Beserra Braga de Souza⁷; Fabiana Barbosa do Nascimento⁸.

¹Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. deilacris.16@gmail.com. Bolsista CAPES/Brasil. Apresentador do trabalho.; ²Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. pollyana.chagas@ufr.br.; ³Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. etiennebilovenie96@gmail.com.; ⁴Biotech Mudás. Avenida Brasil, 3911 - Distrito Industrial Gov. Aquilino Mota Duarte, CEP: 69.315-292, Boa Vista, RR. nilmacolby@hotmail.com.; ⁵Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. Viniciuss03@gmail.com.; ⁶Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. vanessabarbosa.n@gmail.com.; ⁷Instituto de Educação e Inovação (IEDi), Av. Ville Roy, 1908 - Caçari, Boa Vista - RR, 69307-725, Brasil. Kerolainebbs@gmail.com.; ⁸Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. fabiananascimento96@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A pitaita é uma frutífera exótica de grande relevância econômica e agrônômica, que se tornou atrativa devido a sua cor, textura, sabor e propriedades nutracêuticas, além da facilidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Sua produção tem movimentado milhões de reais todos os anos no país e devido às altas cotações de preço da fruta no mercado tem-se um crescimento expansivo das áreas de cultivo. Dentre os métodos de propagação da pitaita, a micropropagação permite a produção de mudas em larga escala, com alta qualidade fitossanitária, em condições controladas, em um período curto e espaço físico reduzido. (VENTURA et al., 2017).

A micropropagação é influenciada diretamente pelo genótipo e tipo de explante a ser utilizado. A utilização de sementes de pitaita no cultivo *in vitro* assegura a obtenção em massa de explantes assépticos para a utilização como fonte de explante secundário na multiplicação *in vitro* e para cultivo de novas matrizes com ótima qualidade fitossanitária. Isso porque as sementes são numerosas nos frutos de pitaita, suportam a exposição em concentrações e tempos maiores em soluções desinfestantes e apresentam um ótimo potencial organogênico, garantindo uma ótima fonte de material em quantidade e qualidade (REZENDE et al., 2021). Dessa maneira, o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do meio de cultura Murashige & Skoog combinados com diferentes concentrações de sacarose na germinação de sementes *in vitro* e no desenvolvimento inicial de plântulas de duas espécies de pitaita (*Hylocereus undatus* cv. Golden e *Hylocereus megalanthus*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da EMBRAPA Roraima. Os frutos de pitaita foram adquiridos de comerciantes locais e foram levados ao laboratório. Os frutos foram despolidos com auxílio de peneiras de 2 mm, para a retirada das sementes. Em seguida as



sementes foram lavadas em água corrente e postas para secarem a sombra sob papel toalha por 24 horas. Após secarem, as sementes foram inseridas em saquinhos de poliamida e levados para a desinfestação em câmara de fluxo laminar, utilizando álcool 70% por 1 minuto, seguindo de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% com 3 gotas de detergente neutro por 10 minutos, seguido por tríplice lavagem com água destilada, deionizada e autoclavada (DDA), para retirada total dos produtos da superfície dos tecidos. Em seguida, as sementes foram inoculadas nos meios de cultura conforme cada tratamento, constituído por duas espécies de pitaia (*Hylocereus undatus* cv. Golden e *Hylocereus megalanthus*), quatro concentrações dos sais do meio MS (25%, 50%, 75% e 100%) e quatro concentrações de sacarose (15, 30, 45 e 60 g L⁻¹).

Todos os tratamentos foram suplementados com 7 g L⁻¹ de ágar e o pH ajustado a 5,7 antes da autoclavagem a 120°C e 1 atm de pressão por 20 minutos. Após a inoculação em tubos contendo 10 ml de meio de cultura, os explantes foram mantidos em sala de crescimento com a temperatura de 26 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas com intensidade luminosa de 40 µmol m⁻² s⁻¹. Após 40 dias, foram avaliados: porcentagem final de germinação (%), comprimento da parte aérea (cm) e comprimento da maior raiz (cm).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo 2x4x4, cada tratamento foi constituído por 5 repetições contendo 4 tubos de ensaio com duas sementes, totalizando 40 explantes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados qualitativos pelo teste de Tukey (p<0,05) e os quantitativos à regressão polinomial (p<0,05) pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise variância, houve interação tripla para a variável porcentagem de germinação. Avaliando-se o desdobramento das duas variedades de pitaia em função da concentração de sais e sacarose, observou-se que não houve diferença significativa entre as espécies nos tratamentos, exceto para o tratamento com 25% dos sais + 15 g L⁻¹ de sacarose, com valores de 90% para a golden e 67,5% para a colombiana, e para o tratamento 75% de MS + 60 g L⁻¹ de sacarose, com valores de 82,5% para a golden e 57,5% para a colombiana. De maneira geral, as concentrações dos sais combinados com 15 e 30g de sacarose se mostraram mais eficientes no processo de germinação *in vitro* de sementes de pitaia amarela variedade colombiana e para variedade golden a concentração de sacarose de 30g apresentou porcentagem de germinação acima de 75% quando combinado com as concentrações de 25, 50 e 100% dos sais (Tabela 1).



TABELA 1 - Porcentagem de germinação de duas variedades de pitaiá amarela (Colombiana e Golden) em função de diferentes concentrações de sais do meio de cultura e sacarose.

Sacarose	Colombiana				Golden			
	25	50	75	100	25	50	75	100
15	87Aa	75Aa	95Aa	70Aa	77,5Aab	72,5Aa	77,5Aab	85Aa
30	67,5Aa	72,5Aa	82,5Aab	87,5Aa	90Aa	75ABa	60Bb	82,5ABa
45	62,5Aab	57,5Aa	67,5Ab	80Aa	72,5Aab	77,5Aa	87,5Aa	77,5Aab
60	40ABb	65Aa	57,5ABb	35Bb	62,5ABb	65ABa	82,5Aab	55Bb
CV (%)	22.48							

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey < 5% de probabilidade.

Mállap-Detquizán et al. (2022) testando 50% de MS com 30 g L⁻¹ de sacarose e 100% do meio MS com 30 g L⁻¹ de sacarose e 250 mg L⁻¹ de GA₃ na germinação *in vitro* de sementes de pitaiá amarela (*Hylocereus megalanthus*) encontraram taxas de germinação de 98 e 100%, respectivamente, encontrando resultados superiores aos do presente estudo. Esses autores afirmam que a germinação de sementes é um processo sensível, que depende de fatores externos como a disponibilidade de nutrientes, umidade e temperatura, e de fatores internos ligados a genética e a sanidade das sementes. Bewley et al. (2013) afirmam que as maiores concentrações de sacarose e sais no meio de cultura podem reduzir o potencial hídrico, diminuindo a hidratação da semente e retardando o crescimento embrionário e afetando a germinação, o que é confirmado no presente estudo, onde a maior dose de sacarose (60 g L⁻¹) combinado a maior concentração de sais minerais do meio MS apresentaram as menores porcentagens de germinação para as duas espécies.

Em relação ao comprimento da parte aérea, houve interação tripla entre os fatores avaliados. Avaliando-se o desdobramento das duas variedades de pitaiá amarela em função da concentração de sais e sacarose, pode-se observar que a espécie colombiana obteve valores superiores comparado a golden entre os tratamentos, exceto nos tratamentos 25% de MS + 60 g L⁻¹ de sacarose em que a golden foi superior a colombiana (2,606 cm e 2,094 cm, respectivamente), não diferindo estatisticamente nos tratamentos 50% de MS + 45 g L⁻¹ (1,912 cm para a colombiana e 1,564 cm para a golden), 75% de MS + 60 g L⁻¹ (2,144 cm para a colombiana e 1,754 cm para a golden) e 100% de MS + 60 g L⁻¹ (1,234 cm para a colombiana e 1,672 para a golden) (Tabela 2).

TABELA 2 - Comprimento da parte aérea (cm) de duas variedades de pitaiá amarela (Colombiana e Golden) em função de diferentes concentrações de sais do meio de cultura e sacarose.

Sacarose	Colombiana				Golden			
	25	50	75	100	25	50	75	100
15	2,692Aa	2,580Aa	2,770Aa	3,066Aa	1,732Ab	1,780Aa	1,640Aa	1,944Aa
30	2,750Aa	2,528Aa	2,326Aab	2,242Ab	2,012Aab	1,638Aa	1,444Aa	1,786Aa
45	2,490Aab	1,912Ab	2,390Aab	2,350Ab	1,954Ab	1,564Aa	1,568Aa	1,410Aa
60	2,094Ab	2,304Aab	2,144Ab	1,234Bc	2,606Aa	1,626Ba	1,754Ba	1,626Ba
CV (%)	17.54							

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey < 5% de probabilidade.



Resende et al. (2021), testando diferentes concentrações do meio MS (MS, MS/2 e MS/4) e de sacarose (15 e 30 g L⁻¹) no comprimento da parte aérea da cactácea cabeça de frade (*Melocactus glaucescens*), verificaram os maiores valores quando se utilizou 15 g de sacarose combinado com o meio MS/4 (10,76 mm) e menores médias utilizando o meio MS combinado com 30g L⁻¹ de sacarose (8,13 mm), comportamento semelhante foi encontrado na cultivar golden e diferente do que foi encontrado para a variedade colombiana. A atuação dos resultados encontrados demonstra a influência da espécie no comportamento *in vitro*, já que respondem de forma diferente as mesmas condições de cultivo. Além disso, as propriedades osmóticas das fontes de carbono e das soluções de sais minerais influenciam também na morfogênese, no crescimento e no desenvolvimento celular (GEORGE, HALL, KLERK, 2008). Dessa maneira, a busca da forma equilibrada desses fatores é de grande relevância para o estabelecimento e desenvolvimento de diferentes explantes. Vale ressaltar, que uma plântula bem desenvolvida favorece a sobrevivência nos subcultivos e na aclimatação. Resende et al (2021) sugere a utilização de altas concentrações de sacarose somada a 100% do meio MS como alternativa eficiente às estratégias de crescimento lento.

Para a variável comprimento da maior raiz houve interação somente para os fatores concentração de sais do meio MS e concentrações de sacarose. Os maiores valores foram encontrados quando combinou 100% dos sais do meio MS e 45g L⁻¹ de sacarose apresentando médias de 2,064 cm. Em contrapartida, 50% do meio MS combinado a 15 gramas foi o que apresentou menores valores, com média de 1,304 cm. Pode-se observar que os tratamentos com 15g e 30g de sacarose obtiveram comportamento semelhante dentro das concentrações de MS, com médias de 1,533 cm e 1,520 cm, respectivamente. A concentração de sacarose de 45g obteve um comportamento linear, à medida que se aumentou a concentração do meio MS aumentou-se o comprimento da raiz. Já a concentração de 60g de sacarose obteve um comportamento quadrático, atingindo o maior valor quando combinado com 58,1 % de MS (1,66 cm) (Figura1).

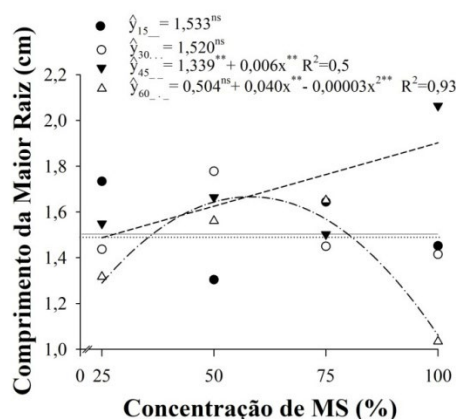


FIGURA 1 - Comprimento da maior raiz (cm) em função da concentração de sacarose e sais minerais do meio de cultura MS.



Mahmod et al. (2021) testando diferentes concentrações de MS (MS, 1/2MS, 1/4MS e 1/8MS) em 30 g L⁻¹ de sacarose na germinação *in vitro* de sementes e no crescimento de *Hylocereus costaricensis* demonstraram que os meios 1/2MS e 1/4MS apresentaram maior comprimento de raiz (2,18 e 2,0 cm, respectivamente) e o meio MS foi o que apresentou menor comprimento de raiz, com média de 1,38 cm, resultados semelhantes ao presente trabalho que encontrou menores valores na concentração de 100% de sais combinado a 60 g L⁻¹ e discordando que essa mesma concentração de sais combinado a outras concentrações de sacarose foi superior ao encontrado por esse autor. A raiz tem como função a sustentação e a absorção de nutrientes, raízes de comprimentos maiores tendem a assegurar a sobrevivência das plântulas na fase de aclimação e garantia de bom desenvolvimento das mudas no campo.

CONCLUSÃO

Para a germinação de sementes *in vitro* e o desenvolvimento inicial da pitiaia *Hylocereus megalanthus* deve-se utilizar o meio de cultura MS contendo 25% dos sais suplementado com 15 g L⁻¹ de sacarose e para a *Hylocereus undatus* cv. Golden deve-se utilizar 25 % do sais do meio MS suplementado com 30 g L⁻¹ de sacarose.

AGRADECIMENTO

À Capes pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3 ed. New York: Springer, 2013. 392 p.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciência e agrotecnologia [online], vol.38, n.2, p:109-112. 2014.
- GEORGE, E. F., HALL, M. A., KLERK, G. **Plant Propagation by Tissue Culture**. The Background. 3ed. v.1. Dordrecht: Springer, 2008. 504p.
- MAHMOD, N. H.; LEMA, A.A.; KAMARUDIN, S.F.; SHARI, N.; ABDULLAH, T.A.; ABDULRAHMAN, M.D. Effect of Plant Growth Regulators, Basal Media Strength and Carbon Sources on *Hylocereus Costaricensis* (Red Dragon Fruit) Seed Germination. **Eurasian Journal of Science and Engineering**, v. 7, n. 2, 149-162, 2021.
- MÁLLAP-DETKUIZÁN, G.; VILCA-VALQUI, N.C.; MELÉNDEZ-MORI, J.B.; HUAMAN-HUAMAN, E.; OLIVA, M. Multiplicação *in vitro* de pitiaia amarilla (*Hylocereus megalanthus*) a partir de plantas obtidas *in vitro*. **Agronomia Mesoamericana**, vol. 33, n. 1, p. 1-13, 2022.
- RESENDE, S. V.; BRITO, A.L.; SILVA, G.T.; SANTANA, J.R.F. *In vitro* seed germination and plant growth of “cabeça-de-frade” (Cactaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 34, n. 1, p. 1 – 8, 2021.



III Simpósio de Propagação de Plantas e Produção de Mudas
Campinas-SP
27 a 29 de setembro de 2023

ISBN
978-65-88904-06-0

VENTURA, J. A.; LIMA, I.M.; MARTINS, M.V.V.; COSTA, H. Impacto e manejo das doenças na propagação das fruteiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, p. 289-303, 2017.