



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Remoção da mucilagem em sementes de pitaita: Qualidade fisiológica

José Ramon Tomaz de Aquino ALVES^{1*}; Kilson Pinheiro LOPES¹; Renata Nunes da COSTA¹; Erica Gualberto de SOUSA¹; Maria Lacerda Vitorino de SOUSA¹; Maria Laisa Vitorino de SOUSA¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. * josetomazjr5@gmail.com

RESUMO: O trabalho objetivou estudar o efeito de diferentes métodos de remoção da mucilagem na qualidade de sementes de pitaita (*Hylocereus undatus*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, onde as sementes extraídas de frutos maduros, foram submetidas aos seguintes tratamentos: sementes com mucilagem (testemunha); fricção por 5 min em peneira de nylon malha de 2 mm com água corrente; fricção por 5 min em peneira de nylon malha de 2 mm com adição de areia e lavagem em água corrente (8:1 v:v, polpa:areia); fermentação em solução de sacarose por 48, 72 e 96 horas (10:1 m:m, água:sacarose e 1:1,5 v:v, polpa:solução); imersão por 2 horas em solução de HCl a 2,5% e 5% (25 mL Kg⁻¹ de polpa); separação térmica a 80 °C por 5 e 10 min. Avaliou-se porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação, desempenho das plantas, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5%. O tratamento de fricção em peneira, acompanhada ou não da presença de areia e seguida de lavagem em água corrente, favorece a qualidade fisiológica das sementes de pitaitas com máximos de germinação e vigor.

PALAVRAS-CHAVE: frutífera; pitaita vermelha; propagação seminal; viabilidade.

INTRODUÇÃO

A pitaita, compreende diversas espécies cultivadas que podem ser encontradas em zonas com precipitação anual de 350 mm a >2.200 mm e de 0 a 1.840 metros acima do nível do mar, as quais produzem frutos comestíveis, de polpa roxa, vermelha ou branca, que são consumidos frescos (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000; ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO-SALAZAR, 2012), e possuem grande potencial para a indústria alimentícia (ESQUIVEL; ARAYA-QUESADA, 2012).

Comercialmente, a propagação assexuada é preferida em *Hylocereus* spp., usando estacas caulinares (LE BELLEC et al., 2006) ou cultura *in vitro* (VIÑAS et al., 2012). No entanto, plantas originadas por propagação sexuada apresentam variabilidade genotípica e fenotípica, possibilitando a seleção de características desejáveis para programas de melhoramento convencional (POLLNOW, 2018).

Na propagação seminífera, podem ocorrer atrasos na germinação e emergência das plântulas, implicando consequentemente em desuniformidade na formação das mudas (Marques, 2008). Dentre os fatores que ocasionam essa falta de uniformidade, está a presença da mucilagem intimamente aderida às sementes, prejudicando a germinação e desenvolvimento das plântulas por favorecer a incidência de micro-organismos ou conter substâncias inibidoras do metabolismo germinativo (ALVES et al., 2012; WERLE et al., 2023).

Alternativamente, costuma-se empregar métodos mecânicos, físicos e/ou químicos para remoção de mucilagens associadas ao tegumento da semente, sendo a escolha do método a depender das características do fruto, da fixação da semente ao fruto, da presença de sarcotesta, do desenvolvimento de patógenos veiculados pela semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Os diferentes métodos empregados na remoção de mucilagem podem influenciar a germinação das sementes, sendo necessária a realização de pesquisas visando o estabelecimento de métodos mais eficientes e econômicos, a fim de garantir sua qualidade fisiológica. Diante disto, objetivou-se estudar o efeito de diferentes métodos de remoção da mucilagem na qualidade fisiológica de sementes de pitaita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes e Mudas do CCTA/UFCG, campus Pombal. As sementes foram obtidas de frutos maduros oriundos do comércio.

Os frutos foram seccionados transversalmente, retirando-se, com o auxílio de uma colher, a polpa com as sementes e então submetidas aos seguintes tratamentos: T1 – sementes com mucilagem (testemunha); T2 – fricção por 5 min em peneira de nylon malha de 2 mm e lavagem em água corrente; T3 – fricção por 5 min em peneira de nylon malha de 2 mm com adição de areia e lavagem em água corrente (8:1 v:v, polpa:areia); T4, T5 e T6 – fermentação em solução de sacarose por 48, 72 e 96 horas (10:1 m:m, água:sacarose e 1:1,5 v:v, polpa:solução), respectivamente; T7 e T8 – imersão por 2 horas em solução de HCl a 2,5% e 5% (25 mL Kg⁻¹ de polpa), respectivamente; T9 e T10 – separação térmica onde a polpa mais sementes foram postas em potes de vidro com tampa e imersos em água quente a 80 °C por 5 e 10 min, respectivamente.

Após o tratamento as sementes foram postas para secar sobre papel toalha e mantidas em condições de laboratório por 72h e em seguida acondicionadas em recipientes herméticos até realização da semeadura.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, empregando quatro repetições de 50 sementes por tratamento, as quais foram semeadas em caixas de acrílico do tipo Gerbox®, sob duas folhas de papel mata-borrão previamente umedecidas, com água destilada, o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e mantidas em câmaras de germinação do tipo BOD, regulada à temperatura constante de 25 °C (LONE et al., 2014) sob fotoperíodo de 12 horas, com as contagens realizadas a partir do 5° até o 20° dias após semeadura (DAS). Foram avaliadas as seguintes características:

Porcentagem de germinação, com os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais aos 20 DAS, considerando normais aquelas plântulas que apresentaram a raiz primária e a parte aérea sem deformações. A primeira contagem de germinação com os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais aos 5 DAS. O tempo médio de germinação seguindo preconização de Borghetti e Ferreira (2004). Comprimento de parte aérea e raiz primária, realizada aos 20 DAS com auxílio de paquímetro digital e os resultados expresso em cm planta⁻¹. Massa seca total de plântulas, obtidas após secagem em estufa regulada a 60°C por 72 horas e pesagem em balança de precisão (0,001mg) e os resultados expressos em mg planta⁻¹.

A Condutividade elétrica, foi realizada com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, colocadas em becker contendo 50 ml de água destilada e deionizada e mantidos em câmara de germinação regulada a 25 °C, 48 horas com leituras realizadas em condutivímetro e os valores médios obtidos expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

O Envelhecimento acelerado, realizado com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, foram distribuídas sob tela de nylon acondicionadas em caixas de acrílico transparente com tampa do tipo Gerbox®, contendo 50 mL de água destilada no fundo da caixa. As caixas contendo as sementes foram acondicionadas em câmaras reguladas a 41°C por 48 h. Após esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, nas mesmas condições citadas anteriormente.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de normalidade e homoscedasticidade, para verificar a necessidade de transformação e então submetidos a análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de pitaia após tratamentos de remoção da mucilagem e secagem, apresentaram teor de água que não variou entre os tratamentos, mantendo-se em torno de 10% (b.u.). Quanto ao efeito dos tratamentos sobre a qualidade fisiológica das sementes, todas as variáveis analisadas apresentaram efeito significativo ($p \leq 0,05$).

O tratamento de fricção em peneira de nylon por 5 min acompanhada de lavagem em água corrente, garantiu porcentagem de germinação significativamente superior aos demais tratamentos (Tabela 1). Os tratamentos de imersão em água a 80°C por 5 e 10 min comprometeram severamente a germinação das sementes de pitaia, seguidos dos tratamentos químicos em que se empregou o HCl a 2,5% e 5,0% e a fermentação em tempos superiores a 72h. Alves et al. (2012) e Werle et al. (2023) avaliando o efeito da remoção da mucilagem em sementes de pitaia, contrariando os resultados aqui obtidos, destacam que a imersão por 1h em concentração de HCl de até 1:8 (1 parte de ácido para 8 parte de água) garantiram valores satisfatórios de germinação. O comprometimento da germinação, observado no presente trabalho, quando se empregou o HCl, pode ter sido consequente da permanência de 2h na solução, visto que em ambos trabalhos citados empregaram o tempo de 1h.

A primeira contagem de germinação (PCG), não foi influenciado pela presença da mucilagem associada ao tegumento da semente (testemunha), com valores significativamente superiores, não diferindo, apenas, dos tratamentos em que se empregou a fricção em peneira com ou sem o emprego de areia e seguida de lavagem em água corrente. Os demais tratamentos, baseados no emprego de temperatura e reação química, na tentativa de remover a mucilagem das sementes, comprometeram severamente a PCG (Tabela 1).

Quanto aos valores obtidos para IVG e TMG, o tratamento testemunha não diferiu dos tratamentos de fricção em peneira de nylon com ou sem adição de areia, nem do tratamento de fermentação por 48h, os quais superaram significativamente os demais tratamentos (Tabela 1). O teste de condutividade elétrica foi eficiente em identificar o vigor das sementes, visto que a presença da mucilagem associada ao tegumento da semente contribuiu para o aumento da condutividade da solução. Porém, os valores observados na condutividade auxiliam na identificação de tratamentos mais efetivos na remoção da mucilagem, apesar de não garantir que houve manutenção da qualidade fisiológica.

Tabela 1. Germinação (GERM), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e condutividade elétrica (CEL) de sementes de pitaiá (*Hylocereus undatus*) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem.

Tratamento	Variáveis Analisadas				
	GERM (%)	PCG (%)	IVG	TMG (dias)	CEL ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)
Testemunha	65,5 b	39,0 a	31,07 ab	20,98 a	561,47 a
Peneira	74,0 a	32,5 ab	35,53 a	24,12 a	105,99 cd
Peneira + Areia	63,5 b	31,0 abc	27,11 b	22,9 a	101,26 d
Fermentação 48 h	63,5 b	24,0 c	34,67 a	22,23 a	91,09 d
Fermentação 72 h	48,0 c	25,0 bc	15,71 c	11,41 b	110,49 cd
Fermentação 96 h	52,0 c	24,0 c	17,22 c	12,13 b	105,94 cd
HCl 2,5 %	46,0 c	23,5 c	14,75 c	11,19 b	89,06 d
HCl 5,0 %	46,5 c	25,0 bc	17,15 c	11,99 b	92,34 d
80° C por 5 min	34,5 d	12,5 d	10,10 d	8,96 b	129,70 c
80° C por 10 min	22,0 e	9,0 d	8,76 d	6,89 b	184,08 b
Média	51,55	24,55	21,2	15,28	157,14
CV%	6,56	14,21	8,82	15,99	6,42

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os menores valores de parte aérea de plântula de pitaiá foram observados naquelas oriundas de sementes submetidas ao tratamento de fermentação por 96h, não diferindo dos tratamentos de fricção em peneira com areia e da imersão por 2h em solução de HCl a 5%. Já os menores valores de comprimento de radícula das plântulas de pitaiá, foram oriundos dos tratamentos de imersão por 2h em solução de HCl a 5,0% e do tratamento testemunha (Tabela 2). Quando se avaliou o comprimento total de plântulas, o tratamento de fermentação por 72h, garantiu os maiores valores, apesar de não diferir significativamente da maioria dos tratamentos, exceto o de imersão das sementes por 2h em solução de HCl a 5,0%, que apresentou os menores valores. Já os tratamentos de fricção em peneira de nylon, com ou sem adição de areia e a fermentação das sementes por 48h, garantiram plântulas com maior acúmulo de massa seca, apesar de não diferirem do tratamento testemunha. Ao passo em que o tratamento de fermentação por 48 e 72h, os tratamentos em que se empregou o HCl e a temperatura de 80°C por 5 e 10min, resultaram em menor crescimento e acúmulo de massa seca das plântulas de pitaiá.

O tratamento de fricção em peneira com areia garantiram os melhores valores de germinação após envelhecimento acelerado, superando significativamente todos os demais tratamentos. A taxa de deterioração das sementes submetidas ao envelhecimento é aumentada consideravelmente através de sua exposição a níveis muito adversos de temperatura e umidade relativa, considerados os fatores ambientais mais relacionados à deterioração (MARCOS FILHO, 2005). Assim, considera-se que amostras com baixo vigor apresentam maior queda de sua viabilidade, quando submetidas a essa situação; e as sementes mais vigorosas, geralmente, retêm sua capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada após serem submetidas ao envelhecimento.

Tabela 2. Comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da radícula (CRA), comprimento total de plântulas, massa seca total de plântula (MSP), envelhecimento (ENV) de sementes de pitáia (*Hylocereus undatus*) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem.

Tratamentos	Variáveis Analisadas				
	CPA (cm)	CRA (cm)	CTP (cm)	MSP (g)	ENV (%)
Testemunha	1,239 a	0,685 b	1,925 ab	0,022 ab	38,5 cd
Peneira	1,269 a	1,086 ab	2,355 ab	0,027 a	39,5 bcd
Peneira + Areia	1,083 ab	1,536 ab	2,620 ab	0,024 a	58,0 a
Fermentação 48 h	1,213 a	0,790 ab	2,004 ab	0,026 a	44,5 bc
Fermentação 72 h	1,250 a	1,427 ab	2,678 a	0,013 c	38,5 cd
Fermentação 96 h	0,726 b	1,799 a	2,526 ab	0,017 bc	32,5 d
HCl 2,5 %	1,397 a	1,074 ab	2,472 ab	0,017 bc	36,5 cd
HCl 5,0 %	1,005 ab	0,643 b	1,649 b	0,013 c	30,5 d
80° C por 5 min	1,275 a	0,933 ab	2,209 ab	0,011c	28,5 d
80° C por 10 min	1,250 a	1,375 ab	2,625 ab	0,001d	9,0 e
Média	1,17	1,13	2,30	0,01	37,60
CV%	15,08	38,23	18,04	15,37	12,25

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A remoção da mucilagem associada às sementes de pitáia pode ser realizada empregando o tratamento mecânico de fricção em peneira, acompanhada ou não da presença de areia e seguida de lavagem em água corrente, favorecendo a expressão de sua qualidade fisiológica com máximos de germinação e vigor.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; OLIVEIRA, N. C. Efeito da mucilagem na germinação e vigor de sementes de *Hylocereus undatus* Haw. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.586-589, 2012.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed. p.209-235. 2004.
- ESQUIVEL, P.; ARAYA QUESADA, Y. Pitahaya (*Hylocereus* sp.): fruit characteristics and its potential use in the food industry. 2012.
- HUA, Q., CHEN, C., TEL, N., WANG, H., WU, J., CHEN, J., ZHANG, Z., ZHAO, J., HU, G., & QIN, Y. (2018). Plant Physiology and biochemistry metabolomic characterization of pitaya fruit from three red-skinned cultivars with different pulp colors. Plant Physiology and Biochemistry, v.126, p.117–125. 2018.
- LE BELLEC F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. Fruits. v.61, n.4, p.237-250, 2006.
- LONE, A. B.; COLOMBO, R. C.; FAVETTA, V.; TAKAHASHI, L. S. A.; FARIA, R. T. Temperatura na germinação de sementes de genótipos de pitaya. Semina: Ciências Agrárias, v. 35, n. 4, p. 2251-2258, 2014.
- ROJAS-ARÉCHIGA, M.; VÁZQUEZ-YANES, C. Cactus seed germination: a review. Journal of Arid Enviroments. v.44, p.85-104, 2000.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARQUES, V. B. Propagação seminífera e vegetativa de pitáia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. 85p. Dissertação Mestrado.
- POLLNOW, G. E. Pitais, da propagação à colheita: uma revisão. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.31. n.3, p.73-78, 2018.
- WERLE, C. DE O.; NÖRNBERG, G. B.; DE OLIVEIRA, J. R. F.; CARVALHO, I. L.; DE ASSIS, A. M. Concentrações de ácido clorídico para a retirada de mucilagem de sementes de pitáia. In: 2023, Pelotas – RS. Pelotas: 9ª Semana Integrada UFPEL. Anais... Congresso de iniciação científica, v.32, 2023.
- VIÑAS, M. et al. In vitro propagation of purple pitahaya (*Hylocereus costaricensis* [FAC Weber] Britton & Rose) cv. Cebra. n Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, v. 48, p. 469-477, 2012.