

CIRCULAR TÉCNICA

216

Pelotas, RS
Setembro, 2021

Condicionamento Osmótico de Sementes de Capim-Lanudo

Caroline Jácome Costa
Fernanda Bortolini
Andréa Mittelmann
Tiago Corazza da Rosa
Tais Sampaio Silveira
Lidiane Vieira Lopes

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Condicionamento Osmótico de Sementes de Capim-Lanudo¹

O condicionamento osmótico de sementes (*priming*) é um tratamento que permite a retomada dos processos metabólicos iniciais da germinação, sem que ocorra a protrusão radicular. Para que isso ocorra, realiza-se a hidratação controlada das sementes, empregando água (hidrocondicionamento) ou soluções osmóticas (osmocondicionamento), que podem ser preparadas com sais inorgânicos (KNO_3 , K_3PO_4 , MgSO_4 , MnSO_4 , MgCl_2 , NaCl , NaNO_3), compostos orgânicos (glicerol, manitol, entre outros) ou substâncias de elevado peso molecular e quimicamente inertes, como o polietilenoglicol.

Como os processos iniciais da germinação ocorrem durante o tratamento, os principais efeitos observados são a uniformização e maior velocidade de germinação e emergência das plântulas. Esses resultados decorrem da retomada dos processos metabólicos que antecedem a emissão da raiz, durante a germinação, caracterizados pela ocorrência de mecanismos de reparo celular, reestruturação do sistema de membranas celulares, reativação de enzimas envolvidas na mobilização de reservas, síntese de material genético e proteínas, entre outros. O condicionamento osmótico tem sido empregado com sucesso em sementes de muitas espécies de importância econômica, sobretudo aquelas que apresentam o embrião de tamanho reduzido, como as hortaliças e ornamentais. Sementes osmocondicionadas dessas espécies tornaram-se comercialmente disponíveis a partir do fim dos anos 1970, em que o melhor desempenho das sementes justificava o seu custo adicional (Welbaum et al., 1998). Há vários relatos que evidenciam melhores respostas ao condicionamento osmótico quando as sementes são expostas a condições desfavoráveis, como salinidade (Ibrahim, 2016; Steiner et al., 2018), alta umidade e temperatura (Batista et al., 2016), temperaturas subótimas (Nascimento, 2005; Farooq et al., 2017), baixa disponibilidade hídrica (Mouradi et al., 2016; Madany; Khalil, 2017), entre outras.

No caso de espécies de forrageiras, ganhos na velocidade de estabelecimento das plântulas seriam importantes para favorecer a formação das pastagens, conferindo-lhes vantagens competitivas. Efeitos positivos do condicionamento osmótico já foram observados em sementes de *Urochloa brizantha* (Bonome et al., 2006, 2017; Ribeiro et al., 2019), *Sorghum bicolor* (Carvalho et al., 2000; Romagnoli et al., 2014), aveia-preta, milho e milho (Roversi, 2004), *Adesmia latifolia* (Suñé et al., 2002), *Trifolium vesiculosum* (Bortolotti et al., 2011) e *Trifolium pratense* (Oliveira et al., 2013), além do próprio capim-lanudo (Oliveira et al., 2011).

O capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.), apesar de ser considerada uma alternativa interessante para a alimentação animal, por apresentar boa persistência e capacidade de perfilhamento, elevada produção de forragem, resistência ao frio e palatabilidade animal (Mittelman; Buchweitz, 2010), apresenta crescimento inicial lento, período de floração longo e dispersão de sementes pequenas e dormentes. Essas características podem dificultar o estabelecimento da pastagem, reduzindo a produção de forragem e limitando sua utilização.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito do condicionamento osmótico sobre o desempenho germinativo de sementes de capim-lanudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. Empregaram-se sementes de capim-lanudo produzidas na Embrapa Clima Temperado da cultivar BRS Adelino. Para o condicionamento osmótico, 1 g de sementes foi distribuído entre folhas de papel umedecidas com água (hidrocondicionamento) e soluções osmóticas de NaCl ($12,75 \text{ g L}^{-1}$) e KNO_3 (20 g L^{-1}) e dispostas sobre placas de Petri, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, por 48 horas. Posteriormente, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e avaliadas quanto à percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Para o teste de germinação, quatro repetições de 100 sementes de cada tratamento foram semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecido com água destilada, na quan-

¹ Caroline Jácome Costa, Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Fernanda Bortolini, Bióloga, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Andréa Mittelman, Engenheira-agrônoma, doutora em Melhoramento Vegetal, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Tiago Corazza da Rosa, Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Tais Sampaio Silveira, Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Lidiane Vieira Lopes, Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

tidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, dispostas no interior de caixas plásticas tipo *gerbox*. Após a semeadura, as sementes foram mantidas sob temperaturas de 5-10 °C, em refrigerador, por 7 dias (pré-esfriamento) e, posteriormente, transferidas para câmara de germinação regulada a temperaturas alternadas de 20-30 °C e 8 horas de luz, sendo avaliadas diariamente quanto ao número de sementes germinadas, até os 14 dias após a instalação do teste, de acordo com Brasil (2009). Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam parte aérea de, no mínimo, 5 mm de comprimento e sistema radicular bem desenvolvido. Sementes não submetidas a nenhum método de condicionamento osmótico também foram avaliadas, como controle. Os resultados foram expressos em percentagem de germinação (determinada aos 14 dias após a instalação do teste); calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com Maguire (1962), e o tempo médio de germinação (TMG), de acordo com Lopes e Franke (2011).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que todos os métodos de condicionamento osmótico promoveram maior velocidade de germinação das sementes, o que se refletiu em maiores índices de velocidade de germinação e menores tempos médios de germinação. Ao se empregar o nitrato de potássio (KNO_3) ou o cloreto de sódio (NaCl) como agentes osmóticos, o tempo médio de germinação das sementes foi equivalente, sendo de 2,25 dias e 2,04 dias, respectivamente. Para as sementes não submetidas ao condicionamento osmótico, o tempo médio de germinação das sementes foi de 4,30 dias, ou seja, o condicionamento osmótico das sementes de capim-lanudo empregando-se soluções de KNO_3 ou NaCl reduziu praticamente pela metade o tempo médio de germinação das sementes.

Apesar de ter favorecido a velocidade de germinação, o condicionamento osmótico das sementes empregando-se KNO_3 e água resultaram em menores percentuais de germinação (78%), comparativamente às sementes não condicionadas, que apresentaram 89% de germinação. Por outro lado, o condicionamento osmótico das sementes com NaCl não afetou o percentual de germinação das sementes de capim-lanudo. Muitos trabalhos ressaltam as vantagens da utilização do KNO_3 para o condicionamento osmótico de sementes, levantando a possibilidade de que ele possa atenuar mecanismos de dormência causados por restrição de trocas gasosas, como observado em sementes de *Urochloa brizantha* (Libório et al., 2017), ou atuar como uma fonte adicional de nutrientes importantes no processo germinativo, como potássio e nitrogênio, favorecendo o desempenho das sementes (Nawaz et al., 2017). Além disso, há evidências de que, em nível molecular, o nitrato de potássio atua regenerando moléculas de NAD(P), que participam da rota das pentoses-fosfato e da via do ácido chiquímico, fornecendo compostos importantes para a germinação das sementes (Cardoso et al., 2015). No presente trabalho, entretanto, as sementes submetidas ao condicionamento osmótico com nitrato de potássio apresentaram germinação inferior às sementes não condicionadas, contrariando as vantagens de utilização do KNO_3 como agente osmótico. Todavia, esses resultados também foram observados nas sementes hidrocondicionadas, que apresentaram comportamento similar às sementes osmocondicionadas com KNO_3 .

O principal resultado esperado, após o condicionamento osmótico das sementes, refere-se a ganhos na uniformidade e velocidade de germinação, o que, de fato, foi observado no presente trabalho. O tratamento empregando NaCl resultou em ganhos significativos no índice de velocidade e tempo médio de germinação das sementes, sem afetar a percentagem final de germinação.

Tabela 1. Índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), e germinação (G) de sementes de capim-lanudo submetidas ao condicionamento osmótico empregando-se soluções de nitrato de potássio (KNO₃), cloreto de sódio (NaCl) e água destilada (H₂O), e não condicionadas (controle). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2020.

TRATAMENTOS	IVG	TMG (dias)	G (%)
KNO ₃	46,72 b	2,25 a	78 b
NaCl	55,09 a	2,04 a	87 a
H ₂ O	29,56 c	3,10 b	78 b
controle	22,40 d	4,30 c	89 a
CV (%)	7,16	9,41	4,83

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível aumentar a velocidade de germinação de sementes de capim-lanudo por meio do condicionamento osmótico, empregando-se soluções de KNO₃ (20 g L⁻¹) e NaCl (12,75 g L⁻¹) para umedecer as sementes, entre folhas de papel, a 25 °C, por 48 horas. Entretanto, pode haver redução na germinação com o emprego de KNO₃.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, T. B.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S.; COSTA, E.; SÁ, M. E. Priming and stress under high humidity and temperature on the physiological quality of *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 seeds. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 1, p. 123-127, 2016.
- BONOME, L. T. S.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; ANDRADE, V. C.; CABRAL, P. S. Efeito do condicionamento osmótico em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 422-428, 2006.
- BONOME, L. T. S.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; DOUSSEAU, S. Osmoconditioning of *Urochloa brizantha* seeds to reduce pelleting negative effects. **Brazilian Journal of Agriculture**, v. 92, n. 2, p. 87-100, 2017.
- BORTOLOTTI, M. B.; CORRÊA, O. de O.; FLÓRIO, D. de M.; MARTINS, K. P.; PEDROSO, C. E. da S. Qualidade fisiológica de trevo vesiculoso submetidas a diferentes períodos de condicionamento osmótico e temperatura de germinação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; MOSTRA CIENTÍFICA, 3., 2011. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CARDOSO, E. D.; SÁ, M. E.; HAGA, K. I.; BINOTTI, F. F. S.; COSTA, E. Qualidade fisiológica e composição química de sementes de *Brachiaria brizantha* em função do condicionamento osmótico. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 42-48, 2015.
- CARVALHO, L. F.; MEDEIROS FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 185-192, 2000.
- FAROOQ, M.; HUSSAIN, M.; NAWAZ, A.; LEE, D.-J.; ALGHAMDI, S. S.; SIDDIQUE, K. H. M. Seed priming improves chilling tolerance in chickpea by modulating germination metabolism, trehalose accumulation and carbon assimilation. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 111, p. 274-283, 2017.
- IBRAHIM, E. A. Seed priming to alleviate salinity stress in germinating seeds. **Journal of Plant Physiology**, v. 192, n. 15, p. 38-46, 2016.
- LIBÓRIO, C. B.; VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D.; VALLE, C. B.; LIMA, N. D.; MONTEIRO, L. C. Potassium nitrate on overcoming dormancy in *Brachiaria humidicola* 'BRS Tupi' seeds. **Ciência Rural**, v. 47, n. 6, e20160500, 2017.
- LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Aspectos térmico-biológicos da germinação de sementes de cornichão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2091-2096, 2011.
- MADANY, M.; KHALIL, R. Seed priming with ascorbic acid or calcium chloride mitigates the adverse effects of drought stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seedlings. **The Egyptian Journal of Experimental Biology**, v. 13, n. 1, p. 119-133, 2017.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid on selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MITTELMANN, A.; BUCHWEITZ, D. Half-sib progenies evaluation in velvet grass. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 10, p. 254-259, 2010.

MOURADI, M.; BOUIZGAREN, A.; FARISSI, M.; MAKOUDI, B.; KABBADJ, A.; VERY, A. A.; GHOULAM, C. Osmopriming improves seeds germination, growth, antioxidant responses and membrane stability during early stage of Moroccan alfalfa populations under water deficit. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 76, n. 3, p. 265-272, 2016.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 211-214, 2005.

NAWAZ, F.; NAEEM, M.; AKRAM, A.; ASHRAF, M. Y.; AHMAD, K. S.; ZULFIQAR, B.; SARDAR, H.; SHABBIR, N.; MAJEED, S.; SHEHZAD, M. A.; ANWAR, I. Seed priming with KNO_3 mediates biochemical processes to inhibit lead toxicity in maize (*Zea mays* L.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 14, p. 4780-4789, 2017.

OLIVEIRA, I. P.; VARGAS, A. S.; DE MOURA, C. A. A.; WEBER, L. C.; PEDROSO, C. E. da S. Qualidade fisiológica de sementes de capim lanudo submetidas ao condicionamento osmótico. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; MOSTRA CIENTÍFICA, 3., 2011. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2011.

OLIVEIRA, R. C. de; SIQUEIRA, P. R. B.; OLIVEIRA, J. C. P.; WEBER, L. C.; PEDROSO, C. E. da S. Tratamento de sementes de trevo vermelho com fungicida, inseticida e condicionamento osmótico. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 22., 2013, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2013.

RIBEIRO, E. C. G.; REIS, R. G. E.; VILAR, C. C.; VILAR, F. C. M. Physiological quality of *Urochloa brizantha* seeds submitted to priming with calcium salts. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 49, e55341, 2019.

ROMAGNOLI, M. J.; MENDONÇA, G. W. de; BINOTTI, F. F. da S.; FREITAS, R. S. de; MARTINS, V. da S. F. Priming em sementes de sorgo com diferentes níveis de deterioração na qualidade fisiológica. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, 2014.

ROVERSI, T. **Efeito do condicionamento fisiológico sobre o desempenho de sementes para produção de forragem hidropônica**. 2004. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

STEINER, F.; ZUFFO, A. M.; OLIVEIRA, C. E. S.; HONDA, G. B.; MACHADO, J. S. Potassium nitrate priming mitigates salt stress on wheat seedlings. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 989-1000, 2018.

SUÑÉ, A. D.; FRANKE, L. B.; SAMPAIO, T. G. Efeitos do condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes de *Adesmia latifolia* (spreng.) vog. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 18-23, 2002.

WELBAUM, G. E.; SHEN, Z.; OLUOCH, M. O.; JETT, L. The evolution and effects of priming vegetable seeds. **Seed Technology**, v. 20, n. 2, p. 209-235, 1998.

Embrapa Clima Temperado
BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Obra digitalizada (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
Presidente

Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando

Jackson, Marilaine Schaun Pelufê,

Sonia Desimon

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto da capa

Andréa Mittelmann