III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SORGO SUBMETIDAS A CONCENTRAÇÕES DE PEG-6000 COMO INDUTOR DO ESTRESSE HÍDRICO.

GERMINATION OF SORGHUM SEEDS SUBMITTED CONCENTRATIONS OF PEG6000 AS INDUCTOR OF WATER STRESS.

Apresentação: Pôster

Luciana Ingrid Souza de Sousa¹; Gleyce Lopes da Costa²; Wellington Carlos Moraes Barros³;
Evelyn Fatima Lima de Souza⁴; Cândido Ferreira de Oliveira Neto⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00505>

Introdução

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] é o quinto cereal mais produzidos do mundo, atendendo diferentes segmentos como: alimentação animal, devido ao alto valor energético; industrial como matéria-prima para produção de combustíveis renováveis; além de ser um alimento sem glúten, utilizado para substituir outros cereais na alimentação humana (Dahlberg et al., 2011).

A água é o fator mais limitante para a produtividade agrícola, sendo essencial aos diversos processos metabólicos das plantas, principalmente durante o período inicial de desenvolvimento; além disto, a limitação de água pode diminuir a velocidade da germinação ou até impedi-la (Możdżeń et al., 2015). Plantas submetidas à falta de água podem apresentar diferentes modelos de percepção desse fator de estresse, que podem ser modulados pela característica de tolerância à seca pertencente a cada espécie. Células individuais de um órgão sob restrição hídrica mostram alterações no volume, acompanhadas de modificações na água e no potencial osmótico (Feng et al., 2016). As mudanças provocadas pelo estresse hídrico dependerão de sua intensidade e duração e do genótipo e estágio fenológico da planta (Muscolo et al., 2014).

¹ Mestranda em Produção Animal na Amazônia, UFRA, E-mail: lucianaingridsousa@gmail.com.

² Graduado em Zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: gleycelopesdacosta@gmail.com.

³ Graduado em Zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia, E-mail: wellbarros1@gmail.com.

⁴ Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia, E-mail: evelynfatima97@gmail.com.

⁵ Professor Doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, E-mail: candidooliveiraneto@gmail.com.

O processo de germinação consiste em duas fases principais: a fase física que corresponde à embebição da água pelas sementes, seguida pelas atividades metabólicas que levam à protrusão da radícula (Nonogaki et al., 2010). Na embebição ocorre a reativação de organelas e macromoléculas já existentes, seguida da segunda fase de crescimento e divisão celular. (Adepoju et al., 2017)

Estudos com sementes têm sido realizados sob condições de deficiência hídrica usando soluções osmóticas para simular ambientes com pouca disponibilidade de água, sendo o efeito dependente do soluto utilizado. Dentre estes, o PEG 6000 (polietilenoglicol 6000) simula satisfatoriamente baixos potenciais de água, é quimicamente inerte, atóxico para as sementes, simulando a seca sem ser absorvido pelas sementes (Villela et al., 1991).

O objetivo deste trabalho foi verificar a potencialidade de soluções osmóticas de PEG-6000, em quatro níveis de potenciais osmóticos, como simuladores de deficiência hídrica.

Fundamentação Teórica

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], pertencente à família Poaceae, é uma monocotiledônea, de fotossíntese C4 (Cruickshank, 2016), cultivada principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, como boa parte do cultivo localizado em áreas marcadas pela baixa pluviosidade e elevadas temperaturas (Reddy; Patil, 2015), devido sua maior tolerância a deficiência hídrica, a salinidade e eficiente na captação de nutrientes e de água para planta (Cruickshank, 2016).

O estresse provocado à planta devido à escassez de água é considerado uma das maiores ameaças a produção de alimentos (Lima *et al.*, 2015). Principalmente, pelas diversas funções que a água exerce na planta, como seu papel crucial em todos os processos fisiológicos e no transporte de substâncias indispensáveis para seu crescimento e desenvolvimento, como minerais e outras substâncias (Taiz; Zeiger, 2013). O estresse provocado pela salinidade e deficiência hídrica causa graves danos em toda a planta e em diferentes estádios, prejudicando assim o crescimento, desenvolvimento e conseqüentemente a produtividade da cultura (Dias; Blanco, 2010; Anjum et al., 2011), por reduzir a porcentagem de germinação, a velocidade e uniformidade do estabelecimento do estande de plântulas, produzindo plântulas menos vigor, que conseqüentemente, causarem redução ou perda da produção (Pinheiro, 2017).

O processo de germinação consiste em duas fases principais: a fase física que corresponde à embebição da água pelas sementes, seguida pelas atividades metabólicas que

levam à protrusão da radícula (Nonogaki et al., 2010). Na embebição ocorre a reativação de organelas e macromoléculas já existentes, seguida da segunda fase de crescimento e divisão celular (Adepoju et al., 2017).

Essas condições de estresse podem levar a diminuição das taxas de emergência, ou seja, valores mais baixos relatado pelo teste de germinação. Testes de vigor de sementes, incluindo emergência, estresse osmótico gerado por NaCl e PEG, temperatura, condutividade e envelhecimento acelerado fornecer medidas mais sensíveis qualidade fisiológica das sementes, o que, mais precisamente, reflete o desempenho potencial de um lote de sementes (Milošević et al 2010).

Trabalhos com diversas espécies têm sido realizados sob condições de deficiência hídrica, com o objetivo de determinar a germinação e o vigor de sementes; para isso, diversas soluções osmóticas vêm sendo utilizadas: Manitol, NaCl (cloreto de sódio), e PEG (polietileno glicol) como simulador de deficiência hídrica, cujo objetivo é a determinação do vigor das sementes sob tal estresse.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA – Campus Belém), no Laboratório de Estudos da Biodiversidade em Plantas Superiores (EBPS). Foram utilizadas sementes de sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] cultivar BRS 310 da empresa KW Sementes. Realizou-se a semeadura em folhas de papel germitest anteriormente esterilizadas a 105°C por 1 hora (Brasil, 2009).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), composto por 4 tratamentos (0,0; -0,3; -0,6; -0,9 MPa), no qual as soluções de Polietilenoglicol 6000 simularam tais potenciais osmóticos e foram preparadas de acordo com Villela et al (1991), contou com 5 repetições e cada parcela foi constituída por 50 sementes, sendo umedecidas na proporção equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, e permaneceram sob 25°C a luz constante de acordo com o recomendado por Brasil (2009).

As sementes de cada tratamento foram avaliadas pelas seguintes variáveis: Teste de Germinação e Primeira Contagem de Germinação, de acordo com as Regras de Análises de Sementes (Brasil, 2009); Índice de Velocidade de Germinação, de acordo com Maguire (1962); e Tempo Médio de Germinação, de acordo com Labouriau (1983). Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) ao nível de 1 e 5% de significância. Para a variável tempo médio de germinação as médias dos tratamentos foram comparadas por Tukey ao nível

de 5% de probabilidade e as demais variáveis foram representadas na forma de regressão ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussões

Os resultados demonstraram o quanto o estresse hídrico afetou o processo germinativo. Observou-se que os potenciais osmóticos simulados pelo PEG-6000, resultaram em decréscimos significativos na porcentagem de germinação (Gráfico 1-A) e na primeira contagem de germinação (Gráfico 1-B). Pinheiro (2017) explica que essa queda da germinação em relação ao aumento do estresse pode ser dividida em três etapas: na primeira a planta apresenta uma resistência ao estresse, tentando se manter estável; na segunda, ocorre redução na germinação em decorrência do estresse hídrico; e na terceira, o nível de estresse é prejudicial ao ponto de a germinação ser baixíssima ou nula. Decréscimos semelhantes foram encontrados por Avci et al., (2017) trabalhando com sete cultivares de sorgo também submetido a PEG-6000.

Encontrou-se decréscimos significativos quanto ao índice de velocidade de germinação (Gráfico 1-C). Resultados semelhantes foram encontrados por Pinheiro (2017) trabalhando com os mesmos potenciais osmóticos simulados pelo PEG-6000 em sementes de sorgo. Um dos sinais de estresse hídrico em sementes é a redução da velocidade de germinação e da taxa de absorção de água, o que consequentemente retarda o processo germinativo, aumentando o tempo médio de germinação (Farooq et al., 2009).

Quanto ao tempo médio de germinação, encontrou-se aumentos significativos até o potencial osmótico de -0,6MPa e no potencial de -0,9 não houve germinação (Gráfico 1-D). O mesmo foi encontrado por Avci et al., (2017) trabalhando com sete cultivares de sorgo submetidos a estresse hídrico. Com a redução do potencial osmótico, ocorre a redução do gradiente entre a semente e o substrato, diminuindo a taxa de absorção de água. Logo, aumenta o tempo que a semente necessita para atingir o nível crítico de água para o processo germinativo, prolongando o mesmo (Bewley et al., 2013).

Gráfico 1: Porcentagem de Germinação (A), Primeira Contagem de Germinação (B), Índice de Velocidade de Germinação (C), Tempo Médio de Germinação (D) em sementes de sorgo submetidas a estresse hídrico. Fonte: Própria

Conclusões

A germinação de sementes de sorgo foi comprometida pela redução dos potenciais osmóticos simulados de Polietilenoglicol (PEG-6000), ocasionando redução da porcentagem de germinação, da primeira contagem de germinação e do índice de velocidade de germinação, além de aumentar o tempo médio de germinação.

Referências

ADEPOJU, AF; ADENUGA, OO; MAPAYI, EF; OLANIYI, OO; ADEPOJU, FA Café: botânica, distribuição, diversidade, composição química e sua gestão. **Journal Agriculture and Veterinary Science**, v.10, p.57-62, 2017.

ANJUM, S. A. *et al.* Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 9, p. 2026–2032, 2011.

AVCI, S.; ILERI, O.; KAYA, M. D. Determination of genotypic variation among sorghum cultivars for seed vigor, salt and drought stresses. **Journal of Agricultural Sciences**. v. 23, p. 335-343, 2017.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: Physiology of development, germination and dormancy**, 3ª ed., 392 p., 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CRUICKSHANK, A. Sorghum Grain, Its Production and Uses: Overview. **Reference Module in Food Science**, 2016.

DAHLBERG, J.; BERENJI, J.; SIKORA, V.; LATKOVIC, D. Assessing sorghum [*Sorghum bicolor* (L) Moench] germplasm for new traits: Food, fuels & unique uses. **Maydica**, v. 56, n. 2, p. 85–92, 2011.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: H. Gheyi; N. D. S. Dias; C. de Lacerda (Eds.); **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, p.129–141, 2010.

FAROOQ, M.; WAHID, A.; KOBAYASHI, N.; FUJITA, D.; BASRA, S. M. A. Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, n. 1, p. 135–212, 2009.

FENG, W.; LINDNER, H. ; ROBBINS, NE; DINNENYA, JR Crescimento do Estresse: O papel do controle do crescimento celular e orgânico em respostas de estresse hídrico em plantas. **The Plant Cell**, v.28, p.1769-1782, 2016.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983.

LIMA, J. M. et al. Physiological , anatomical and transcriptional alterations in a rice mutante leading to enhanced water stress tolerance. **AoB PLANTS**, v. 23, p. 1–19, 2015.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176–177, 1962.

MILOŠEVIĆ, M. VUJAKOVIĆ, M.; KARAGIĆ, Đ. Vigour tests as indicators of seed viability. **Genetika**, v. 42, n. 1p. 103-118, 2010.

MOŽDŽENJ, K.; BOJARSKI, B.; RUT, G.; MIGDALEK, G.; REPKA, P.; RZEPKA, A. Effect of drought stress induced by mannitol on physiological parameters of maize (*Zea mays*) seedlings and plants. **The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences**, v.4, p.86-91, 2015.

MUSCOLO, A.; SIDARI, M. ; ANASTASI, U. ; SANTONOCETO, C; MAGGIO, A. Efeito do estresse hídrico induzido por PEG na germinação de sementes de quatro genótipos de lentilhas. **Journal of Plant Interactions**, v.9, p.354-363, 2014.

NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germinação - Ainda é um mistério. **Plant Science**, v.179, p.574-581, 2010.

PINHEIRO, C. L. Priming e a tolerância do sorgo granífero ao estresse hídrico e salino. Fortaleza, 2017. 67 p. **Dissertação** (Pós-Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, UFC, 2017.

REDDY, P. S.; PATIL, J. V. **Genetic Enhancement of Rabi Sorghum**. Chennai, India: Nikki Levy, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5th ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VILLELA, F. A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E. L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1957–1968, 1991.