



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

ÁCIDO SALICÍLICO E METIONINA PROMOVEM A MANUTENÇÃO DO STATUS HÍDRICO PELO AJUSTAMENTO OSMÓTICO EM FEIJÃO-CAUPI “BRS-NOVAERA”

EL ÁCIDO SALICÍLICO Y LA METIONINA PROMUEVEN EL MANTENIMIENTO DEL ESTADO HÍDRICO MEDIANTE EL AJUSTE OSMÓTICO EN HABAS CAUPI “BRS-NOVAERA”

SALICYLIC ACID AND METHIONINE PROMOTE THE MAINTENANCE OF THE HYDRIC STATUS THROUGH THE OSMOTIC ADJUSTMENT IN CAUPI BEANS “BRS-NOVAERA”

Apresentação: Pôster

Autor Venâncio Eloy de Almeida Neto¹; Auta Paulina da Silva Oliveira²; Igor Eneas Cavalcante³; Yuri Lima Melo⁴; Alberto Soares de Melo⁵

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa que abrange, no Brasil, uma área produtiva total de 1.276,2 mil ha, sendo a maior parte na região Nordeste (1.047,7 mil ha) (CONAB, 2019). Além disso, o feijão-caupi constitui como um dos principais alimentos na mesa dos brasileiros, devido a seu alto valor nutricional. Todavia, a produção final dessa cultura no Brasil, principalmente na região de maior área produtiva, é considerada baixa, com 391 kg/ha (CONAB, 2019). Isso ocorre devido o manejo ser em condições de escassez hídrica, que por sua vez expõe a cultura ao déficit hídrico, situação que acarreta em problemas no crescimento e desenvolvimento da espécie, afetando diretamente a produtividade final (BASTOS et al., 2011).

Contudo, a aplicação de atenuadores vem se mostrando uma alternativa promissora em conjunto com os mecanismos internos do metabolismo do vegetal, como o ajustamento

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, netove7@gmail.com.br

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, autapaulina@outlook.com

³ Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, igorencavalcante@gmail.com

⁴ Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, yurimelo86@gmail.com

⁵ Professor Doutor, Universidade Estadual da Paraíba, alberto.melo@servidor.uepb.edu.br

osmótico, na busca por mitigar os efeitos do déficit hídrico em espécies de interesse socioeconômico, como o feijão-caupi. O ácido salicílico e a metionina são dois exemplos desses atenuadores, atuando na regulação do metabolismo da planta, participando dos processos de defesa e resistência contra estresses biótico e abióticos (ANDRADE, 2020).

A partir do exposto, tendo em vista a importância econômica do feijão-caupi para o Brasil, principalmente na região Nordeste, faz-se necessário a investigação de métodos e materiais que garantam melhor resposta dessa leguminosa ao déficit hídrico, resultando em maior produtividade final de grãos.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o ácido salicílico e a metionina como atenuadores do déficit hídrico em feijão-caupi BRS – Nova Era sob irrigação deficitária.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O déficit hídrico é um fator agravante para o desenvolvimento pleno do potencial genético da planta, afetando diretamente na produtividade final da cultura. Isso ocorre devido o déficit hídrico induzir uma série de consequências físicas, fisiológicas e bioquímicas nas culturas vegetais, como diminuição da área foliar, do crescimento e desenvolvimento, alteração nos processos fotossintéticos, diminuição do potencial hídrico celular, dentre outros efeitos negativos (FREITAS et al., 2017).

Ainda que estejam submetidas ao estresse, as plantas desenvolveram mecanismos evolutivos que tentam evitar os efeitos negativos da escassez hídrica. Uma dessas estratégias é a síntese e acúmulo de solutos orgânicos compatíveis no citosol celular, chamado de ajustamento osmótico. A molécula de prolina é um desses solutos orgânicos conhecidos por participar do ajustamento osmótico, reduzindo o potencial osmótico celular e aumentando o potencial de turgescência da célula, garantido a absorção de água e a manutenção do crescimento celular (MERWAD et al., 2018).

Na busca por mitigar os efeitos do déficit hídrico, aliado com os mecanismos endógenos das plantas, a aplicação de atenuadores vem sendo uma alternativa promissora. O ácido salicílico (AS), por exemplo, é um composto fenólico que tem função de defesa contra o déficit hídrico, alterando o conteúdo dos pigmentos fotossintetizantes, a massa seca da parte aérea e radicular, além de estimular o acúmulo de osmoprotetores como glicina-betaína e prolina (LOPES, 2017).

Já a metionina é um aminoácido fundamental participante da síntese proteica e sua ausência inviabiliza o processo de transcrição do mRNA. Nas plantas, é sintetizada a partir da

expressão da enzima cistationina gama-sintase (CGS). Ainda, em trabalho feito por Merwad et al. (2018), a metionina exógena, auxiliou no crescimento e rendimento de plantas de feijão-caupi, além do aumento no conteúdo relativo de água, do extravasamento de eletrólitos e participação nos mecanismos de ajustamento osmótico.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado nas dependências do Horto Florestal Lauro Pires Xavier em conjunto com o Laboratório de Ecofisiologia de Plantas Cultivadas (ECOLAB), ambos pertencentes à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus I, em Campina Grande, PB. O trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2019, conduzido em vasos com capacidade de 3,6 litros de solo.

Foi usado delineamento inteiramente casualizado (DIC), constituído por cinco tratamentos com cinco repetições, distribuídos em 25 unidades experimentais, sendo a parcela experimental representada por um vaso contendo 2 plantas úteis. Os tratamentos para simular os controles foram: W100 e W50, equivalentes a reposições hídrica de 100 e 50% da evapotranspiração diária, respectivamente, calculadas a partir da diferença entre o armazenamento máximo e atual de água no vaso (a cada 24 h). Os tratamentos com atenuadores foram adicionados ao tratamento W50, correspondendo a: W50 + 1,5 mM de AS (W50 + AS), W50 + 6,0mM de metionina (W50 + MET) e a combinação W50 + AS + MET, todos aplicados via foliar até o ponto de escorrimento, utilizando-se um surfactante.

Para a instalação e condução do experimento, o solo foi previamente analisado e corrigido conforme resultados de sua análise. As sementes utilizadas foram do genótipo BRS – Novaera, que foram previamente triadas e submetidas a aplicação de fungicida (Captan®) na dose de 0.11g 100 sementes g⁻¹, permanecendo em repouso por 24 h. Foram semeadas cinco sementes por vaso, as quais foram irrigadas diariamente com 100% da reposição hídrica. Aos 17 dias após a emergência foi feito o desbaste, mantendo duas plantas úteis por vaso, as quais ao atingirem o final do estágio de desenvolvimento V8, 55 dias após a semeadura (DAS), foram submetidas a aplicação dos tratamentos.

Aos 63 DAS, 8 dias após a aplicação dos tratamentos, quando as plantas se encontravam no estágio de desenvolvimento R1, coletou-se uma planta por vaso, visando mensurar o potencial hídrico da folha (Ψ_f), usando a bomba de pressão de Scholander; o conteúdo relativo de água (CRA em %), de acordo com Irigoyen et al. (1992); a concentração de prolina (PRO) expressa em $\mu\text{mol PRO g}^{-1}$ de massa fresca (MF)(Bates et al., 1973); concentração de açúcares solúveis totais (AST) expressa em mg AST g⁻¹ MF (Dubois et al., 1956); aminoácidos livres

totais (AALT) expresso em $\mu\text{mol AALT g}^{-1}$ MF por Peoples et al. (1986).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F até 5% de probabilidade), seguidos por análises de comparação de médias (Tukey, $P < 0,05$), utilizando o software SISVAR 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a variável potencial hídrico para o genótipo BRS Novaera, houve redução significativa (94%) entre o tratamento controle com 100% da reposição hídrica (W100) e o tratamento em condições de déficit hídrico (W50) (Tabela 1). Quanto ao CRA, houve redução significativa na testemunha em déficit hídrico comparada a testemunha W100. Reduções nos valores das variáveis hídricas em condições de déficit de água são esperados, uma vez que a escassez hídrica reduz o potencial hídrico da planta, a condutância estomática, área foliar e interfere nos demais mecanismos fisiológicos, afetando a produtividade final da planta (ANDRADE et al., 2020).

Tabela 1: Potencial hídrico (Ψ_w); conteúdo relativo de água (CRA); concentrações de açúcares solúveis totais (AST), prolina (PRO) e aminoácidos livres totais (AALT) em feijão-caupi BRS Novaera, condicionados a dois regimes hídricos (W100 e W50) e aplicação de dois atenuadores isolados (ácido salicílico – AS ou metionina – MET) e combinados (AS+MET). Campina Grande, PB, 2020.

TRATAMENTOS	Ψ_w (Mpa)	CRA (%)	AST (mg AST g ⁻¹ MF)	PRO ($\mu\text{mol PRO g}^{-1}$ MF)	AALT ($\mu\text{mol AALT g}^{-1}$ MF)
W100	-0,38 a*	86,53 a	10,94 d	6,95 c	0,45 cd
W50	-0,74 c	76,34 bc	15,91 c	60,71 a	0,77 b
W50 + AS	-0,64 bc	71,66 c	20,01 b	32,82 b	0,40 d
W50 + MET	-0,43 ab	85,72 a	19,17 b	10,23 c	0,54 c
W50 + AS + MET	-0,70 c	84,6 ab	24,21 a	28,89 b	0,94 a
DMS	0,243	8,35	3,04	12,78	0,11

* As letras comparam as médias dentro das colunas, onde iguais não apresentam diferença significativa entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Própria (2020).

A aplicação dos atenuadores em condições de déficit hídrico manteve o status hídrico em condições favoráveis ao desenvolvimento das plantas (Tabela 1). Notou-se que a aplicação de metionina isolada promoveu aumento de 42% no potencial hídrico e na variável CRA de 12,3% em relação a testemunha W50 (Tabela 1). A metionina atuou principalmente como doador de grupos metila, importantes na regulação do crescimento e desenvolvimento das plantas (MEWARD, 2018).

Quanto a variável de açúcares solúveis totais, ocorreu aumento de 45,42% no tratamento W50 em comparação com o tratamento controle W100. Além disso, quando comparados com

o controle W100, observou-se aumentos significativos na concentração de AST nos tratamentos W50 + AS + MET (121,3%), W50 + MET (75,2%) E W50 + AS (83%) (Tabela 1). Aumentos na concentração de AST estão associados a manutenção do status hídrico da planta quando submetidas a condições de déficit hídrico, sendo um mecanismo osmorregulatório inerente ao vegetal. A ação da metionina incorporando compostos de carbono nos organismos vegetais para garantir melhor uso da água disponível para a planta, influenciou no aumento da concentração de AST (TAIZ et al., 2017).

Para a variável PRO, houve aumento de 10 vezes na sua concentração após submissão ao tratamento W50, em relação a testemunha W100 (Tabela 1). O acúmulo de prolina é um indicador de déficit hídrico, uma vez que esse aminoácido se acumula no interior do vacúolo celular, buscando manter a turgescência celular (ARAÚJO et al., 2017). Todavia, quando comparados a W50, os tratamentos W50 + AS, W50 + MET e W50 + AS + MET reduziram a concentração de prolina em 46%, 83,2% e 52,4%, respectivamente (Tabela 1). Esse comportamento é explicado pela função reguladora do AS, reduzindo a ação das moléculas sinalizadores, como a prolina; e a associação da metionina com o aumento na concentração de aminoácidos, visto que a MET pode ser usada para incrementar outros aminoácidos, doando grupos metil ou incorporar-se à proteínas (MEWARD et al., 2018).

No que tange a variável AALT, quando observado o valor referente ao tratamento W50 em comparação ao controle W100, houve aumento de 71% na concentração de aminoácidos livres totais (Tabela 1). Esse comportamento foi observado por Morando et al. (2014) analisando soja em déficit hídrico. Segundo os autores, os AALT são responsáveis por aumentar a capacidade de retenção da água pelas células vegetais, participando do mecanismo de osmorregulação das plantas. A aplicação de MET associada com o AS em condições de déficit hídrico garantiu ganho de 108% na concentração de AALT em relação ao W100. O maior acúmulo de AALT nas folhas é uma estratégia de defesa da planta, afim de realizar a posterior translocação para os grãos.

CONCLUSÕES

O déficit hídrico, na ausência dos atenuadores, promoveu redução no status hídrico foliar, porém houve a atuação do mecanismo de ajustamento osmótico por meio do acúmulo de prolina, açúcares solúveis totais e aminoácidos livres totais.

A aplicação conjunta dos eliciadores ácido salicílico e metionina nas plantas sob déficit hídrico promoveram a manutenção do conteúdo relativo de água por meio da atuação do acúmulo de açúcares e aminoácidos solúveis totais como ajustadores osmóticos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, W. L. de.; MELO, A. S. de., MELO, Y. L.; SÁ, F. V. da. S., ROCHA, M. M. R.; OLIVEIRA, A. O. da. S; FERNANDES-JÚNIOR, P. L. *Bradyrhizobium* Inoculation Plus Foliar Application of Salicylic Acid Mitigates Water Deficit Effects on Cowpea. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 39, n. 1, p1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00344-020-10130-3>.
- ARAÚJO, E. D. de.; MELO, A. S. de.; ROCHA, M. do. S.; CARNEIRO, R. F.; ROCHA, M. de. M. Genotypic variation on the antioxidative response of cowpea cultivars exposed to osmotic stress. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 928-937, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n413rc>
- BASTOS, E. A.; RAMOS, H. M. M.; ANDRADE-JUNIOR, A. S. de.; NASCIMENTO, F. N. do; CARDOSO, M. J. Parâmetros fisiológicos e produtividade de grãos verdes do feijão-caupi sob déficit hídrico. **Water Resources and Irrigation Management**, v.1, n.1, p.31-37, 2012.
- BATES, L. S.; WALDREN, R. P.; TEARE, I. D. Rapid determination of free proline for 4159 water-stress studies. **Plant and Soil**, v.39, p. 205-207, 1973.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 7-safra 2019/2020, quarto levantamento, janeiro 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3371-levantamento-de-graos-confirma-producao-acima-de-250-milhoes-de-toneladas-na-safra-2019-2020>. Acesso em 11 jun. 2020.
- DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric 4194 Method for determination of sugars and related compounds. **Analytical Chemistry**, v.28, n. 4195 3, p. 350-356, 1956.
- LOPES, L. S. **Biorreguladores vegetais em plantas de feijoeiro**. Rio Paranaíba, MG, 2017. vi, 19f : il. ; 29 cm Dissertação/ (Mestrado em agronomia)-Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Produção Vegetal, Universidade Federal de viçosa.
- MEWARD, A. R. M. A.; DESOKY, E. S. M.; RADY, M. M. Response of water deficit-stressed *Vigna unguiculata* performances to silicon, proline or methionine foliar application. **Scientia Horticulturae**, v. 228, p.132–144, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.10.008>
- MORANDO, R.; SILVA, A. O. da.; CARVALHO, L. C.; PINHEIRO, M. P. A. Déficit hídrico: efeito sobre a cultura da soja. **Journal of Agronomic Sciences**, v.3, n. especial, p.114-129, 2014.
- PEOPLES, M. B.; FAIZAH, A. W.; REAKASEM, B.; HERRIDGE, D. F. **Methods for 4318 evaluating nitrogen fixation by nodulated legumes in the field**. Canberra: Australian 4319: International Center of Agricultural Research, 1989.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- Tillage And Conventional Tillage Systems. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 3, p. 559-567, 2017.