



APLICAÇÃO DE AMINOÁCIDOS EM PLANTAS DE MILHO SAFRINHA SOB DÉFICIT HÍDRICO

Jhon Wesley Soares Rodrigues⁽¹⁾, Anísio da Silva Nunes⁽²⁾ e Fabiano Gonçalves Schirmer⁽³⁾

1. Introdução

As mudanças climáticas observadas ao longo dos últimos anos, com maior irregularidade na distribuição das chuvas, têm ocasionado períodos de estiagem em estágios cruciais do desenvolvimento das principais culturas agrícolas, resultando em prejuízos significativos aos agricultores (Martins et al., 2010).

Neste contexto, a compreensão dos mecanismos de tolerância das plantas aos estresses abióticos pode auxiliar na seleção de cultivares e híbridos menos sensíveis aos períodos de estiagem, na criação de indicadores do status hídrico das plantas e em técnicas de manejo mais apropriadas para as novas condições climáticas (Larcher, 2006).

Entre as técnicas de manejo relacionadas à indução de tolerância ao estresse hídrico em plantas de milho está a aplicação de aminoácidos, que são precursores da síntese de inúmeros compostos bioativos nas plantas, capazes de aumentar seus mecanismos de defesa (Taiz & Zeiger, 2013).

Apesar da possibilidade de utilização em várias culturas agrícolas, a aplicação de aminoácidos em plantas ainda é pouco estudada, e os resultados disponíveis geralmente são obtidos com a aplicação de aminoácidos junto com macro e micronutrientes, ou com outros bioestimulantes, o que prejudica a avaliação dos efeitos isolados dos aminoácidos (Castro et al., 2009).

Neste sentido, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de aminoácidos sobre o crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de milho safrinha sob déficit hídrico.

2. Material e Métodos

O trabalho foi realizado em casa de vegetação na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra. O delineamento

⁽¹⁾Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Tangará da Serra - MT. E-mail: jhon_weslhey@hotmail.com

⁽²⁾Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto, UNEMAT, Tangará da Serra - MT. E-mail: anisio@unemat.br

⁽³⁾Graduando em Agronomia, UNEMAT, Tangará da Serra - MT. E-mail: fabiano_schirmer@hotmail.com



experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em um esquema de arranjo fatorial 2 x 2 x 4, com dois híbridos de milho (BG7439 e BG7640VYHR), dois status hídrico (com e sem déficit hídrico) e quatro doses de aminoácidos (0; 4,0; 8,0 e 12,0 L ha⁻¹ do produto comercial Proteins[®]), com três repetições.

A semeadura do milho foi realizada no dia 27 de fevereiro de 2017 em vasos com capacidade de 8 L, preenchidos com Latossolo Vermelho Distroférico e areia grossa na proporção de 3:1 (v:v), e mantidos com saturação de 60% da capacidade de campo até quarenta dias após a emergência, quando a irrigação foi totalmente suspensa nos vasos com déficit hídrico por um período de cinco dias.

A aplicação foliar dos aminoácidos foi realizada aos 15 dias após a emergência, quando as plantas de milho estavam no estágio V3, por meio de pulverizador costal pressurizado por CO₂ à pressão constante de 28 lbf pol² e munido de uma barra com quatro bicos de jato plano (leque) XR 11002, espaçados em 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. O bioestimulante Proteins[®] possui a seguinte composição: 2,61% de ácido aspártico, 4,63% de ácido glutâmico, 4,07% de alanina, 3,56% de arginina, 0,91% de fenilalanina, 10,34% de glicina, 0,35% de histidina, 0,69% de isoleucina, 1,31% de leucina, 1,60% de lisina, 6,27% de prolina, 1,49% de serina, 0,27% de tirosina, 0,82% de treonina, e 1,03% de valina; e atua em diversos processos metabólicos das plantas por meio do fornecimento de aminoácidos.

Após o início do déficit hídrico, foram realizadas medições diárias da temperatura foliar, obtida a partir do posicionamento de um termômetro a infravermelho (modelo MiniTemp MT4, Raytek, Santa Cruz, CA, USA) em três pontos distintos da superfície foliar, a uma distância de cerca de 5 cm; e medições diárias da temperatura ambiente, por um termômetro digital portátil com precisão de ±0,1 °C.

Aos cinco dias após o início do estresse hídrico foi realizada a avaliação do conteúdo relativo de água (CRA), segundo o método proposto por Barrs & Weatherley (1962), por meio da determinação das massas de matéria fresca (MF), túrgida (MT) e seca (MS), de discos foliares, utilizando-se a fórmula: $CRA = (MF - MS) / (MT - MS) \times 100$.

Os resultados encontrados foram submetidos aos testes de Hartley (homogeneidade de variâncias), de Lilliefors e de Shapiro-Wilk (normalidade) e ao teste F (análise de variância), todos ao nível de 5% de probabilidade. Quando estatisticamente significativas, as diferenças entre as doses de aminoácidos foram comparadas pelo ajuste de equações de regressão.





3. Resultados e Discussão

Para a variável conteúdo relativo de água (CRA), houve interação significativa entre as doses de aminoácidos e status hídrico das plantas de milho (Figura 1). A dose de aminoácidos que proporcionou os maiores valores de CRA foi de aproximadamente 6,0 L ha⁻¹, nos dois status hídrico. O CRA é uma medida da quantidade de água de uma planta em porcentagem, comparada à sua quantidade de água quando saturada (Taiz & Zeiger, 2013). Na maioria das pesquisas relacionadas com o déficit hídrico, a manutenção do CRA está relacionada a manutenção da área foliar e com o ajuste osmótico (James et al., 2008).

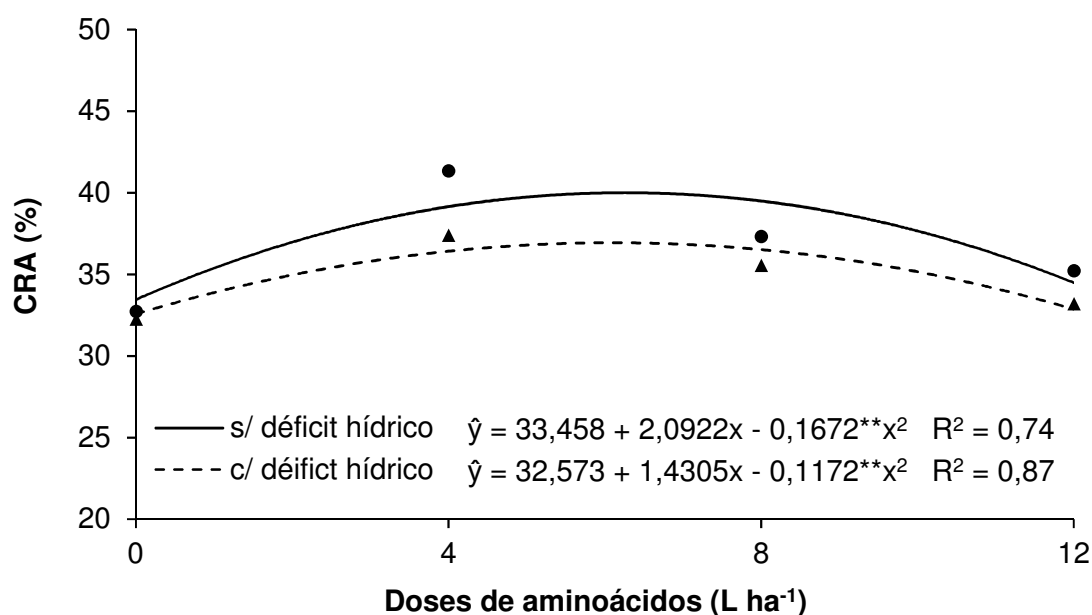


Figura 1. Conteúdo relativo de água (CRA), em porcentagem, sem e com déficit hídrico, no quinto dia após a suspensão da irrigação, em função de doses de aminoácidos, em Tangará da Serra - MT (2017). Teste F: ** – significativo a 1% de probabilidade.

Em relação à diferença entre a temperatura foliar e a temperatura ambiente, para o híbrido BG7640VYHR o maior resfriamento da folha (-0,07 °C) foi estimado na dose de 5,93 L ha⁻¹, enquanto no híbrido BG7439 o maior resfriamento das folhas (-0,06 °C) foi calculado na dose de 5,13 L ha⁻¹ (Figura 2). A diferença entre a temperatura da folha e a temperatura do ambiente está relacionada a abertura e ao fechamento estomático e, conseqüentemente, com a transpiração foliar. Desta forma, na transpiração, a passagem da água do estado líquido para o estado de vapor promove a refrigeração da folha, o que possibilita a utilização da temperatura foliar, em relação à temperatura ambiente, como uma medida indireta da condutância estomática e do fechamento estomático (Saraiva et al., 2014).

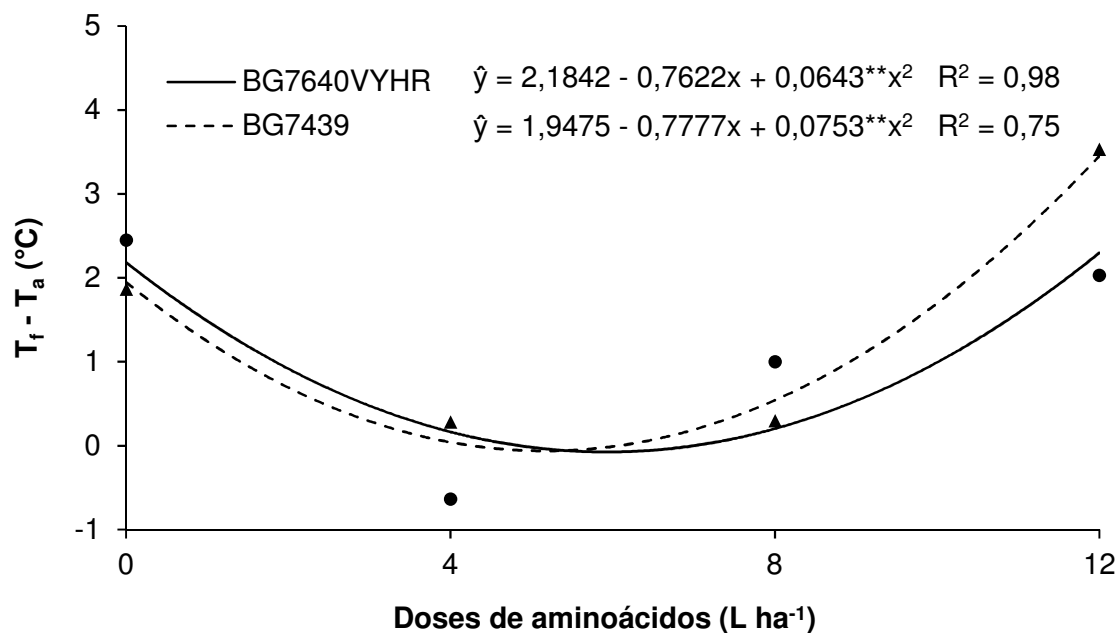


Figura 2. Diferença entre a temperatura foliar e a temperatura ambiente ($T_f - T_a$), em °C, de dois híbridos de milho, no quinto dia após a suspensão da irrigação, em função de doses de aminoácidos, em Tangará da Serra - MT (2017). Teste F: ** – significativo a 1% de probabilidade.

O estresse hídrico ocasionado pela suspensão da irrigação resultou em menor resfriamento da folha independentemente do híbrido avaliado e da dose de aminoácidos aplicada (Figura 3). Enquanto nas plantas com déficit hídrico a melhor dose ($4,91 \text{ L ha}^{-1}$) resultou em aquecimento das folhas em $0,87 \text{ °C}$, as plantas de milho sem déficit hídrico apresentaram uma redução de $-3,13 \text{ °C}$ na temperatura da folha em relação à temperatura ambiente, na dose estimada de $6,35 \text{ L ha}^{-1}$. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os encontrados por Mendes et al. (2007), que também constataram elevação da temperatura foliar em cultivares em plantas submetidas ao déficit hídrico em diferentes estádios vegetativos.

De acordo com James et al. (2008), plantas submetidas ao déficit hídrico podem apresentar temperaturas médias das folhas até 3 °C acima das médias das plantas sem déficit hídrico, e que após a volta da irrigação as plantas submetidas ao déficit hídrico apresentaram decréscimo das temperaturas foliares, alcançando resultados parecidos aos das plantas sem déficit hídrico.

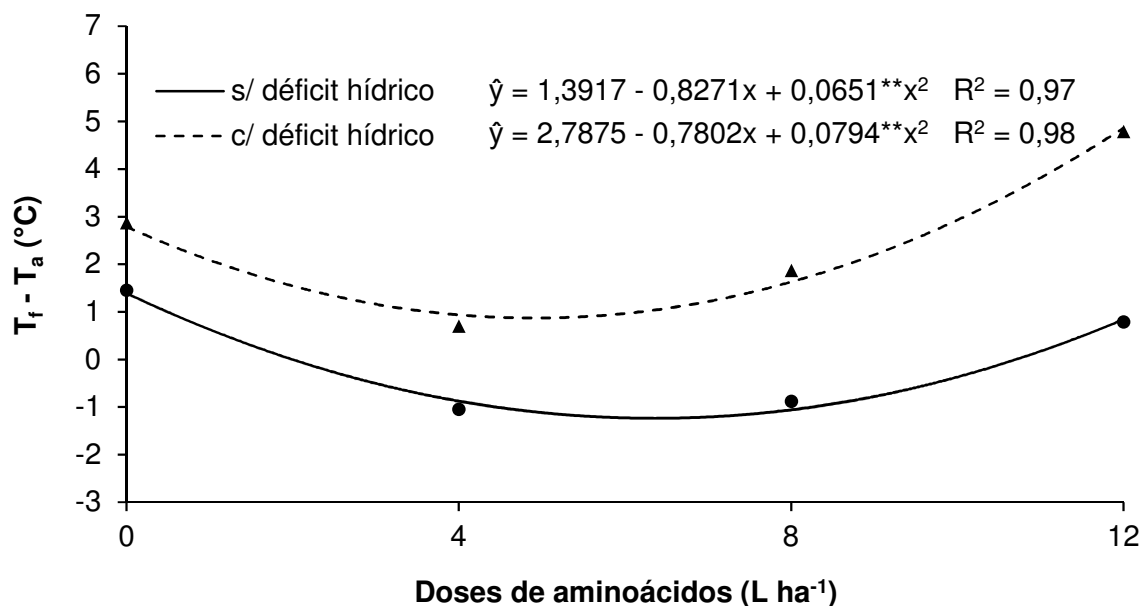


Figura 3. Diferença entre a temperatura foliar e a temperatura ambiente ($T_f - T_a$), em °C, sem e com déficit hídrico, no quinto dia após a suspensão da irrigação, em função de doses de aminoácidos, em Tangará da Serra - MT (2017). Teste F: ** – significativo a 1% de probabilidade.

As implicações da aplicação foliar de aminoácidos sobre o Conteúdo Relativo de Água e sobre diferença entre as temperaturas da folha e do ambiente provavelmente se devem aos efeitos antiestressantes dos aminoácidos, capazes de agir em processos morfológicos de plantas como precursores de hormônios endógenos ou de enzimas, e da disponibilização de compostos formadores de promotores de crescimento (Castro & Carvalho, 2014). Os aminoácidos possuem alta permeabilidade na cutícula das plantas quando aplicado por pulverização e, por isso, a absorção foliar de aminoácidos exógenos tem sido apontada como a mais eficaz (Lambais, 2011).

4. Conclusão

A aplicação foliar de aminoácidos em condições de déficit hídrico resulta em maior conteúdo relativo de água e maior resfriamento da folha em relação à temperatura ambiente, e que a dose de 6,0 L ha⁻¹ proporciona os melhores resultados na cultura do milho safrinha.

Referências

BARRS, H.D.; WEATHERLEY, P.E. Re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficits in leaves. **Australian Journal of Biological Science**, Liverpool Plains, v.15, p.413-428, 1962.



CASTRO, P.R.C.; CARVALHO, M.E.A. **Aminoácidos e suas aplicações na agricultura**. Piracicaba: ESALQ, 2014. 58p. (Série Produtor Rural, 57).

CASTRO, P.R.C.; SERCILOTO, C.M.; PEREIRA, M.A.; RODRIGUES, J.L.M.; ROSSI, G. **Agroquímicos de controle hormonal, fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, 2009. 83p. (Série Produtor Rural, Número Especial).

JAMES, A.T.; LAWN, R.J.; COOPER, M. Genotypic variation for drought stress response traits in soybean. II. Inter-relations between epidermal conductance, osmotic potential, relative water content, and plant survival. **Australian Journal of Agricultural Research**, Liverpool Plains, v.59, p.670-678, 2008.

LAMBAIS, G.R. **Aminoácidos com coadjuvantes da adubação foliar e do uso do glifosato na cultura da soja**. 2011. Tese (Mestrado em Fisiologia Bioquímicas de Plantas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 2006. 532p.

MARTINS, J.A.; DALLACORT, R.; INOUE, M.H.; SANTI, A.; KOLLING, E.M.; COLETTI, A.J. Probabilidade de precipitação para a microrregião de Tangará da Serra, estado do Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.40, n.3, p.291-296, 2010.

MENDES, R.M.S.; TÁVORA, F.J.A.F.; PITOMBEIRA, J.B.; NOGUEIRA, R.J.M.C.N. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.38, n.1, p.95-103, 2007.

SARAIVA, G.F.R.; ANDRADE, R.S.; SOUZA, GM. Termografia por infravermelho como ferramenta de diagnóstico precoce de estresse hídrico severo em soja. **Agrarian Academy**, Goiânia, v.1, p.158-169, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

