

TEOR DE LIGNINA EM FOLHAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) SUBMETIDAS AO ESTRESSE POR SATURAÇÃO E ESCASSEZ HÍDRICA

Gabriel Maister Cavalini (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Ariane Narumi Koga, Diego Eduardo Romero Gonzaga (Coorientador), Wanderley Dantas dos Santos (Orientador), e-mail: wdantas@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas

Ciências Biológicas / Subárea: Bioquímica.

Palavras-chave: Lignina, soja, estresse hídrico.

Resumo:

A soja é uma leguminosa que possui grande valor econômico mundial. O desenvolvimento da soja no campo é diretamente influenciado pela disponibilidade hídrica do solo. A falta ou o excesso de chuva, afeta gravemente a planta. A lignina é uma macromolécula fenólica encontrada na parede celular vegetal responsável pela resistência mecânica dos vegetais e proteção contra estresses bióticos e abióticos e sua biossíntese é estimulada por processos bióticos e abióticos. No entanto, pouco se sabe sobre como as plantas respondem a essas diferentes condições hídricas e como esses fatores afetam na quantidade de lignina. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o conteúdo de lignina em folhas de plantas de soja submetidas a escassez e saturação hídrica a partir do estágio de desenvolvimento V4. O experimento foi conduzido em sala de cultivo com três tratamentos: sem estresse hídrico (80% da capacidade de campo), com excesso hídrico (alagamento a partir do estágio V4) e com escassez hídrica (seca a partir do estágio V4) durante 10 dias. A partir dos resultados foi possível observar que o déficit e a saturação hídrica reduziu a altura das plantas e a biossíntese de lignina na folha.

Introdução

Durante a safra 2020/21, o Brasil produziu 135,409 milhões de toneladas, conquistando a posição de maior produtor mundial (EMBRAPA, 2021). Os principais fatores que interferem no desenvolvimento e produção da cultura são o fotoperíodo, temperatura e disponibilidade hídrica. A falta de água resulta em modificações fisiológicas, químicas e bioquímicas do vegetal. Entretanto a saturação hídrica também influencia nas plantas, pois o solo alagado pode causar estresse por hipóxia (concentração de oxigênio insuficiente para manter a taxa normal de respiração da raiz) que afeta o desenvolvimento da planta (BORRMANN, 2009; FARIAS et al., 2007).

A lignina é a segunda substância mais abundante encontrada na parede celular vegetal. De forma geral ela é uma macromolécula fenólica que proporciona maior rigidez estrutural, durabilidade dos tecidos e proteção contra estresses bióticos e

abióticos (BEZERRA et al., 2020). Estudos indicam que a biossíntese de lignina é alterada por estresse hídrico, no entanto, pouco se sabe sobre como as plantas respondem a essas diferentes condições hídricas e como esses fatores afetam na quantidade de lignina. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o conteúdo de lignina em folhas de plantas de soja submetidas à escassez e saturação hídrica a partir do estágio de desenvolvimento V4.

Materiais e métodos

O solo utilizado foi coletado na Unidade do Centro de Treinamento em Irrigação (CTI), da Universidade Estadual de Maringá. Foram coletadas frações do solo entre 0 a 20cm de profundidade para verificar a disponibilidade de nutrientes. As sementes da cultivar de soja BMX potência RR foram semeadas em vasos de 1L. Todas as plantas foram conduzidas sob manejo normal de irrigação (80% da capacidade de campo) até o início do estágio V4. A partir desse estágio, foi estabelecido a condição de escassez hídrica (sem irrigação por 10 dias) e de saturação hídrica (água no limite de 2cm acima da superfície do solo, sem drenagem), enquanto as plantas testemunhas permaneceram sob manejo normal de irrigação. Após 10 dias de alagamento e de seca foi realizada a coleta das plantas de cada tratamento.

A altura das plantas foi determinada medindo-se, com o auxílio de uma régua com graduação em centímetros, a distância da base da planta até o ápice da haste principal. Após a colheita, foram separadas as folhas das plantas de cada tratamento. As amostras foram transferidas para uma estufa de secagem a 60°C até a obtenção da massa constante. Depois disso, a biomassa foi triturada e o tamanho das partículas foi padronizado através de peneiras granulométricas.

Depois de trituradas, 0,06g de biomassa foram lavados por sucessivas agitações para a remoção de interferentes e o material resultante foi definido como a parede celular isenta de proteínas (PCIP). A biomassa contendo a PCIP (0,02g) foi adicionada em tubos de vidro com rosca contendo 0,5mL do reagente brometo de acetila 25%, preparado em ácido acético resfriado. Os frascos foram aquecidos por 30 minutos em banho maria a 70°C e, após este procedimento, as amostras foram resfriadas em banho de gelo e a reação foi interrompida com a adição de 0,9mL de NaOH 2,0 M. Em sequência, adicionou-se 0,1mL de hidroxilamina-HCl 7,5 M e 4mL de ácido acético. A concentração de lignina foi determinada, de acordo com uma curva padrão e expressa em mg de lignina/g de parede celular isenta de proteínas (PCIP) (Adaptado MOREIRA-VILAR, 2014).

Resultados e Discussão

Na medida em que a planta ficou exposta à seca ocorreu redução do potencial hídrico nos tecidos, o que refletiu na diminuição do crescimento da cultura (Figura 1). Além disso, o excesso de água no solo também causou redução na altura das plantas. Como a inundação no solo gera uma baixa concentração de oxigênio nas raízes, alterações na respiração aeróbica e, conseqüentemente, na produção de ATP, há diminuição no suprimento de energia para o crescimento da planta.

O teor de lignina nas folhas (Figura 2) foi reduzido quando as plantas de soja passaram por escassez hídrica e alagamento. Isso sugere uma adaptação à falta de água, uma vez que o menor conteúdo de lignina em regiões de alongamento foliar pode favorecer o crescimento após reidratação. A diminuição de lignina nas plantas submetidas às condições de alagamento pode ser uma forma estratégica de economia de energia empregadas pelas plantas.

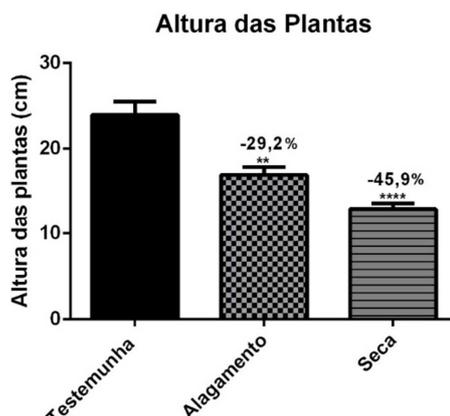


Figura 1 - Altura das plantas (cm) e o teor total de lignina em folhas de soja submetidas a diferentes condições hídricas. Os dados foram analisados pelo teste de *Student* com $P \leq 0,01$ e a significância é demonstrada pela diferença entre o controle e cada tratamento (*). Barras representam a média \pm erro padrão (N=5).

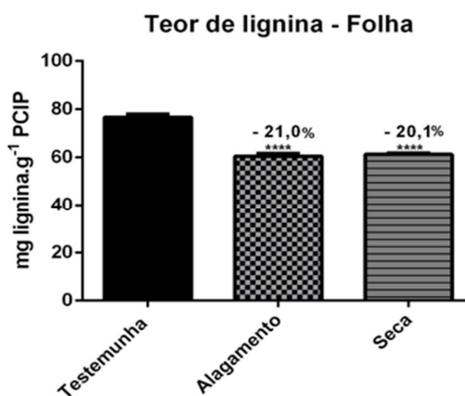


Figura 2 - Teor total de lignina (mg lignina g⁻¹ PCIP) em folhas de soja submetidas a diferentes condições hídricas. Os dados foram analisados pelo teste de *Student* com $P \leq 0,01$ e a significância é demonstrada pela diferença entre o controle e cada tratamento (*). Barras representam a média \pm erro padrão (N=5).

Conclusões

De acordo com este trabalho, pode-se concluir que a escassez e a saturação hídrica reduzem a altura das plantas e a biossíntese de lignina nas folhas.

Os resultados evidenciam que as diferentes condições hídricas afetam fortemente o desenvolvimento do vegetal e a biossíntese de lignina. Esse parece ser o efeito de um mecanismo adaptativo que permite à planta ajustar a estrutura da parede celular à disponibilidade de energia e carbono de modo a responder da melhor forma possível ao estresse hídrico.

Agradecimentos

Meus agradecimentos vão para meu orientador Wanderley Dantas dos Santos e Ariane Narumi Koga, pela oportunidade de fazer parte do BIOPLAN e ao meu coorientador Diego Eduardo Romero Gonzaga, pela ajuda e ensinamentos durante a realização deste trabalho. Além disso, agradeço ao CNPq pela bolsa de estudos.

Referências

BEZERRA, J. D. C.; FRANÇA, S. A.; JÚNIOR, J. R. S. do N.; CASTRO, F. M. de; SILVA, N. V.; BARBOSA, S. N. Biossíntese de lignina em plantas submetidas ao déficit hídrico. **Pubvet**. v. 14, n. 9 p. 132, 2020.

BORRMANN, D. **Efeito do déficit hídrico em características bioquímicas de soja e na degradação da clorofila, com ênfase na formação de metabólitos incolores**. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 107, 2009.

EMBRAPA. **Dados econômicos da soja**, 2021.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Circular técnica, n. 48).

MOREIRA-VILAR, F. C.; SIQUEIRA-SOARES, R. de C.; FINGER-TEIXEIRA, A.; DE OLIVEIRA, D. M.; FERRO, A. P.; DA ROCHA, G. J.; FERRARESE, M. de L. L.; DOS SANTOS, W. D.; FERRARESE-FILHO, O. The Acetyl Bromide Method Is Faster, Simpler and Presents Best Recovery of Lignin in Different Herbaceous Tissues than Klason and Thioglycolic Acid Methods. **Plos one**, 2014.