

LIGNIFICAÇÃO INDUZIDA EM CAULE DE PLANTAS DE SOJA

Ariane Narumi Koga (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Diego Eduardo Romero Gonzaga (GD/CNPq), Wanderlay Dantas dos Santos (Orientador), e-mail: wdantas@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas / Maringá, PR.

Ciências Biológicas / Subárea: Bioquímica.

Palavras-chave: acamamento, resistência, sustentação

Resumo:

A soja é uma leguminosa de origem asiática que possui grande importância no cenário econômico mundial, sendo o Brasil o maior produtor. A lignina é uma macromolécula responsável pela sustentação vegetal e seu conteúdo nas estruturas caulinares aumenta a resistência ao acamamento de plantas de soja. Alguns compostos que são análogos estruturais dos intermediários da via de biossíntese de lignina podem ser absorvidos e metabolizados pelas plantas, induzindo a lignificação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o conteúdo de lignina no caule de plantas de soja após a aplicação foliar de indutor de lignificação. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi, PR, utilizando a cultivar BMX potência RR, o delineamento de blocos foram inteiramente casualizados, com cinco repetições. O experimento apresenta plantas testemunhas, sem indutor, e plantas tratadas com indutor na concentração de 3,5 mM. A aplicação foi realizada através da pulverização foliar, em dose única, quando as plantas atingiram o estágio fenológico R5.1. As plantas tratadas com o promotor de lignificação apresentaram 27,48% de aumento de lignina total no caule de plantas de soja.

Introdução

A cultura da soja no Brasil possui grande importância para o cenário econômico mundial. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2021), o Brasil continua no patamar de maior produtor mundial de soja. A produção recorde estimada em 135,86 milhões de toneladas no período 2020/21, 8,8% superior à produção da safra anterior.

Diversos fatores podem contribuir para a diminuição do potencial de rendimentos de grãos, um destes fatores que provoca perda qualitativa e quantitativa é o acamamento das plantas, que pode ocorrer em razão da alta densidade de plantas por área, ventos fortes, abundância de fornecimento

hídrico e uso de cultivares de alto porte. O acamamento promove aumento do autossombreamento das folhas e as vagens ficam mais próximas do solo, ocorrendo menor incidência de radiação solar nas folhas que estão perto do solo, o que diminui a sua fotossíntese líquida e aumenta a vulnerabilidade a doenças (BALBINOT JR, 2012).

A lignina, originada através da via dos fenilpropanoides, é uma macromolécula responsável pela sustentação, resistência e suporte ao vegetal, visto que sua presença é fundamental para o enrijecimento dos tecidos, para o crescimento e desenvolvimento da planta, além de aumentar a resistência contra fatores bióticos e abióticos. O processo de lignificação pode ser induzido através de compostos que são análogos estruturais dos intermediários da via de biossíntese de lignina, que são absorvidos e metabolizados pelas plantas (DOS SANTOS et al., 2008).

De acordo com a importância da lignina no caule e o seu grande potencial para a produção de soja, a proposta deste projeto foi averiguar o resultado da aplicação foliar do promotor de lignificação em plantas de soja visando o aumento da quantidade total de lignina nos caules.

Materiais e métodos

As plantas de soja foram cultivadas no campo, na Fazenda experimental de Iguatemi, localizada em Iguatemi, distrito do Município de Maringá, PR. A semeadura da cultivar de soja BMX potência RR foi realizada com espaçamento entrelinhas de semeadura de 0,45 m com estande final de 9 plantas por metro.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 2 tratamentos e cinco repetições, onde cada parcela consiste em uma área de 9 m², separadas por 1 m de área de bordadura para evitar possíveis contaminações. Foram aplicados o indutor de lignificação nos tratamentos no estádio de desenvolvimento R5.1, sendo a aplicação em dose única na concentração de 3,5 mM; e uma testemunha sem a aplicação de indutor de lignificação.

O tratamento químico foi aplicado através de pulverização foliar, por meio de pulverizador costal pressurizado por CO₂, munido de barra de quatro bicos espaçados 0,5 m entre si, pressurizado a 38 lb/pol², o que proporciona um volume de calda equivalente a 380 L/ha.

A colheita foi realizada retirando 5 plantas, em sequência, na parte central das parcelas quando estiverem no estádio R9. Após a colheita, as amostras de caule foram secas e trituradas em moinho.

Posteriormente, diversas etapas de lavagens da biomassa, seguidas de centrifugações, foram realizadas para a remoção de proteínas, 0,06 g de biomassa foi lavada com cinco etapas com 7 mL de tampão fosfato (50 mM, pH 7,0); cinco etapas com 7 mL de Triton® 1% (v/v); dez etapas com 7,0 mL de NaCl 1,0 M; dez etapas com 7,0 mL de água destilada e duas etapas com 5,0 mL de acetona. Após a secagem do material, a fração de biomassa resultante foi denominado como parede celular isenta de proteínas (PCIP).

Para quantificar a lignina total, uma alíquota de 20 mg de PCIP foi adicionada a tubos de vidro contendo 0,5 mL do reagente brometo de acetila a 25%. Em seguida, os frascos foram aquecidos por 30 minutos em banho maria a 70°C e, após este procedimento, as amostras foram resfriadas e adicionou-se 0,9 mL de NaOH 2M. Em sequência, adicionou-se 0,1 mL de hidroxilamina-HCl 7,5 M e 4 mL de ácido acético. Para adquirir o sobrenadante, as amostras foram centrifugadas durante 5 minutos a 3200 rpm e a leitura das amostras foi realizada a 280 nm em espectrofotômetro. A quantidade de lignina foi expressa em mg g⁻¹ de PCIP. (Adaptado MOREIRA-VILAR, 2012).

Por fim, foi feita análises estatísticas, para determinar significância das diferenças entre as amostras foi realizado o teste t de *student* com $P \leq 0,05$ utilizando o programa Graph Pad Prism® e os valores foram expressos como a média dos experimentos independentes \pm erro padrão da média.

Resultados e Discussão

De acordo com a Figura 1, as plantas tratadas com o indutor de lignificação apresentou aumento significativo de 27,48% do conteúdo de lignina no caule de plantas de soja, quando comparadas com as plantas testemunhas. Conforme o resultado, pode-se perceber que o método de aplicação foliar de promotor de lignificação em plantas de soja pode ser um novo artifício para aumentar a rigidez da parede celular e, conseqüentemente, atuar na resistência ao acamamento. Diante disso, a linha de pesquisa pode contribuir para originar uma nova classe de agroquímicos capazes de atuar como indutores para o aumento de lignina, sem a necessidade de intervenções genéticas e utilização de compostos tóxicos.

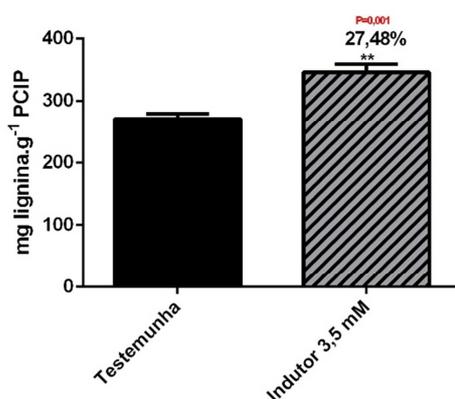


Figura 1 – Conteúdo de lignina no caule da soja.

Conclusões

A partir dos resultados é possível concluir que a aplicação foliar do promotor de lignificação, na concentração de 3,5 mM, é eficiente no aumento do

conteúdo de lignina no caule de plantas de soja. Possibilitando o potencial desenvolvimento de uma nova abordagem agroquímica.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro essencial para a realização dessa pesquisa; Bioplan – Laboratório de Bioquímica de Plantas e ao NAPD – Núcleo Avançado em Ciências de Plantas Daninhas.

Referências

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília: **Conab**, 8(9): 87, 2021.

BALBINOT JR, A. A. Acamamento de plantas na cultura de soja. **Revista Agropecuária Catarinense**, 25(1): 40, 2012.

DOS SANTOS W. D. FERRARESE M. L. L. NAKAMURA C. V. MOURÃO K. S. M., MANGOLIN C. A., FERRARESE-FILHO O. Lignification Induced by Ferulic Acid. The Possible Mode of Action. **Journal of Chemical Ecology**, 34: 1230–1241, 2008.

FERRARESE, M. L., FERRARESE-FILHO, O. Protein-free lignin quantification in soybean (*Glycine max*) roots. **Biologia**, 57: 541-543, 2002.

MOREIRA-VILAR, F. C. **Comparação entre diferentes métodos para determinação de lignina em tecidos vegetais**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.