

ACÇÃO DA QUITOSANA NO DESENVOLVIMENTO DE RAIZ E TOLERÂNCIA À SECA NA CULTURA DO MILHO

Carlos César Gomes Júnior¹

Letícia Aparecida Bressanin²

Valquiria Micaela Rabelo³

Paulo César Magalhães⁴

Thiago Corrêa de Souza⁵

Resumo

O objetivo do trabalho foi estudar em condição de casa de vegetação a utilização de diferentes derivados de quitosana como bioestimulantes na indução ao desenvolvimento de raiz e conseqüentemente à tolerância à seca em um híbrido de milho sensível à seca. O experimento foi realizado em Casa de Vegetação localizada na Universidade Federal de Alfenas. Utilizou-se o híbrido BRS 1030 sensível a seca e duas moléculas de quitosana. A molécula B obteve melhores resultados e tende a trazer melhores benefícios para o milho. Os resultados demonstraram um maior desenvolvimento de raiz, possibilitando explorar o solo em busca de nutrientes e água para a sobrevivência da planta.

Palavras Chave: seca; Zea mays L.; Fisiologia do estresse.

¹ Mestrando pela Universidade Federal de Alfenas, contato: juninhoiam91@gmail.com.

² Graduanda pela universidade Federal de Alfenas.

³ Mestranda pela Universidade Federal de Alfenas.

⁴ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

⁵ Prof. da Universidade Federal de Alfenas.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é um cereal cultivado no mundo inteiro sendo utilizado para alimentação humana ou ração animal. Possui um alto potencial produtivo e é bastante responsivo a tecnologias. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016) o Brasil produziu em sua safra 2015/2016 aproximadamente 79,95 milhões de toneladas de milho. Para obter uma alta produtividade, é necessário que a planta não sofra nenhum tipo de estresse em suas fases fenológicas de desenvolvimento e produção. A ocorrência desses estresses nas diferentes fases fenológicas da cultura do milho, afetam a produtividade de formas distintas. O déficit hídrico ocorrendo na fase inicial pode diminuir o potencial produtivo já que nessa fase acontece a diferenciação floral (MAGALHÃES; DURÃES, 2008).

Em ambientes salinos, o NaCl é o sal predominante e é, também, aquele que causa maiores danos às plantas, impedindo a absorção de nutrientes e água. Os efeitos sobre a nutrição mineral são decorrentes, principalmente, da toxicidade dos íons, em razão da absorção excessiva do Na⁺ e Cl⁻ e do desequilíbrio nutricional, causado por distúrbios na absorção e distribuição dos nutrientes. A inibição do crescimento das plantas sob salinidade ocorre por duas razões, a primeira se deve ao efeito osmótico provocado pela salinidade, que reduz a absorção de água, e a segunda se dá devido ao efeito específico dos íons ou ao excesso, que entram no fluxo de transpiração e, eventualmente, causam injúrias nas folhas, reduzindo o crescimento ou influenciando negativamente na absorção de elementos essenciais.

A seleção de genótipos com ênfase no sistema radicular mais profundo é, atualmente, considerada uma das mais promissoras estratégias de melhoramento genético na cultura do milho para ajudar agricultores a mitigar o risco de perdas no desempenho fotossintético e na produção de grãos face à ocorrência de déficit hídrico (MAGALHÃES E DURÃES, 2006).

A prática de aplicação de produtos que induzem uma maior tolerância a seca tem como objetivo aumentar o status hídrico foliar (teor relativo de água e potencial hídrico), a atividade enzimática antioxidante e trocas gasosas. A aplicação da quitosana é um bom exemplo que vem trazendo bons resultados na agricultura podendo elevar o aumento do crescimento e desenvolvimento em plantas alterando positivamente várias características como: desenvolvimento de plantas, número de ramificações da parte aérea, número de folhas, área foliar, atributos de biomassa em diversas espécies de plantas como milho (*Zea mays* L.) (LIZÁRRAGA-PAULÍN et al., 2011; MONDAL et al., 2013). Portanto, este trabalho visa identificar em casa de vegetação os efeitos da quitosana no desenvolvimento da raiz, induzindo uma tolerância à seca em milho.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Casa de Vegetação localizada na Universidade Federal de Alfenas, Campus Santa Clara. O cultivo deu-se em vasos e o solo foi adubado de acordo com a análise do mesmo. O delineamento experimental foi feito em blocos casualizados. Utilizou-se o híbrido BRS 1030 sensível a seca do programa de melhoramento de milho da Embrapa Milho e Sorgo e duas moléculas de quitosana, totalizando 5 tratamentos e 4 repetições (BRS 1030 irrigado, estressado, estressado + molécula A, estressado + molécula B, estressado + molécula AB).

Vinte e um dias após a semeadura aplicou-se 50 mL das moléculas A, B e A+B em concentração de 300ppm ao solo. Prosseguiu-se com irrigação por mais uma semana, a partir daí a irrigação foi substituída por uma solução aquosa de NaCl a 200mM por dez dias nos tratamentos estressados e irrigação simples no controle. As raízes foram coletadas lavadas e acondicionadas em álcool 70% e posteriormente analisadas no sistema informatizado WinRhizo Pro 2007a (Régent Instr. Inc.), sendo mensurados o comprimento, área de superfície e volume de raízes.

Para a análise de dados, foram calculadas as médias, desvio padrão e erro padrão para cada parâmetro. Foi utilizada a análise de variância (ANAVA) e o teste de comparação de médias Skott-Knott a 5% de probabilidade, no programa Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento de raiz foi afetado nos tratamentos estressado e estressado + molécula A. Nos tratamentos estressado + molécula B e estressado + molécula AB, não houve diferença estatística com o tratamento irrigado, onde essas moléculas promoveram um maior comprimento de raízes. Vodnik et al. (2009), em estudos com milho, relataram que um aumento no número de raízes do colo propiciou um maior comprimento total de raízes, proporcionando uma maior exploração do solo em busca de nutrientes e água.

Para área superficial houve uma redução quando comparado ao tratamento irrigado. Entretanto o tratamento estressado + molécula B teve uma maior área superficial quando comparado com os outros tratamentos estressados. Imada et al. (2008) afirmam que a área superficial de raiz é que está mais relacionada com a absorção de nutrientes pois uma maior área de superfície pode ajudar a planta a obter fontes de nutrientes que estão deficientes.

O volume total de raízes também foi reduzido para todos os tratamentos estressados, sendo todos diferentes estatisticamente do tratamento irrigado. Porém os tratamentos estressados ao receberem a aplicação das moléculas, teve um maior volume quando comparado ao tratamento estressado sem aplicação de molécula. Segundo Souza et. al. (2012) um aumento no volume de raízes para cereais, quando a concentração de nutrientes é a mesma em toda superfície radicular, pode levar a uma maior eficiência de absorção de nutrientes e água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, a molécula B obteve melhores resultados e tende a trazer melhores benefícios para o milho, demonstrando um maior desenvolvimento de raiz, possibilitando explorar o solo em busca de nutrientes e água para a sobrevivência da planta. Estudos iniciais são necessários para discriminar os benefícios da aplicação de quitosana. Entretanto é preciso um maior entendimento do estabelecimento entre a estrutura e a atividade antitranspirante para o composto em estudo e entender seus mecanismos de ação.

AGRADECIMENTOS

CAPES (pela bolsa de mestrado), FAPEMIG e CNPq (CRA - APQ-00651-14).

REFERÊNCIAS

- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Acompanhamento da safra brasileira, V.3 - Safra 2015/2016-, N.10, julho 2016.
- DE SOUZA, Thiago C. et al. Early characterization of maize plants in selection cycles under soil flooding. **Plant breeding**, v. 131, n. 4, p. 493-501, 2012.
- IMADA, S.; YAMANAKA, N.; TAMAI, S. 2008: Water table depth effects *Populus alba* fine root growth and whole plant biomass. **Func. Ecol.**, 22, 1018–1026.
- LIZÁRRAGA-PAULIN, E.G. et al.. Chitosan application in maize (*Zea mays*) to counteract the effects of abiotic stress at seedling level. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, p. 6439-6446, 2011.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Fisiologia da produção de milho. **Circular técnica** v.76, p. 1 – 10, 2006.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CRUZ, J. C. et al. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p. 63-87, 2008.
- MONDAL M.M.A. et al. Foliar application of chitosan on growth and yield attributes of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Bangladesh Journal of Botany**, v. 42, p. 179-183, 2013.
- VODNIK P. G.; STRAJNAR, P.; JEMC, S.; MACEK, I. 2009: Respiratory potential of maize (*Zea mays* L.) roots exposed to hypoxia. **Environ. Exp. Bot.** 65, 107–110.