

EFEITO DO MeJA NA COMUNICAÇÃO ENTRE PLANTAS DE SOJA

LYANA PINTOS RAMOS¹; LUDMILA BEZERRA DA SILVA², LUIS FELIPE BASSO³, STEFANI FERREIRA DIAZ⁴; SIMONE RIBEIRO LUCHO⁵; GUSTAVO MAIA SOUZA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – lyapintos@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lulualmeida49@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – felipestrapazon2409@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – stefanidiaz10.sd@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – simonibelmonte@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – gu.maiagms@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As plantas são organismos modulares e sésseis, o que torna a sua forma de compreensão, percepção e resposta singulares. Elas podem manipular as características físico-químicas do solo permitindo a criação de uma rizosfera apropriada para o crescimento de organismos simbiotes e de vida livre que as beneficiem (OLDROYD, 2013; SONG et. al., 2016; BALUSKA & MANCUSO, 2020). Estas também formam rede de interações capazes de transportar informações. Por exemplo, a planta *Cuscuta australis*, estabelece uma rede de interação entre seus hospedeiros, transportando proteínas, metabólitos, RNA e vírus a uma distância máxima de um metro (HETTENHAUSEN et. al., 2017; ZHUANG et. al., 2018). Um estudo realizado por ALBORN et. al., 1997 em plantas de milho, demonstrou que as plantas, diante de uma potencial ameaça, tais como ataque de herbívoros, são capazes de reagir liberando compostos voláteis para a atração de insetos parasitas de seus predadores.

Nos exemplos citados acima há sempre a interação da planta com outra planta ou organismo. Esse contato pode se dar por liberação de compostos via exsudados/voláteis ou por conexões criadas entre a planta parasita e seus hospedeiros ou também entre a planta e as micorrizas. Estes tipos de interações caracterizam a comunicação em plantas, onde há o envio de um sinal por um organismo emissor e a percepção dessa mensagem por outro organismo receptor resultando em uma resposta fisiológica diferente ao receptor (SCHENK & SEABLOOM, 2010).

Alguns compostos são apontados como potencial molécula na promoção da comunicação em plantas, como por exemplo o MeJA. O Metil Jasmonato (MeJA), é um hormônio vegetal da classe dos ácidos jasmônicos (JA) (DE FREITAS et al., 2019) com ação comumente associada à defesa das plantas a estresses bióticos e abióticos (YU et. al., 2018). Estudos realizados com MeJA demonstraram seu potencial como uma molécula elicitora, capaz de otimizar a produção de muitos metabólitos especializados, entre eles os terpenóides (JIANG et. al., 2017). Um recente estudo realizado por YAMASHITA et. al. (2021) em *Sorghum bicolor*, demonstrou diferenças a nível fisiológico e anatômico nas plantas vizinhas tratadas com MeJA, em relação as plantas vizinhas das plantas controle, que não receberam MeJA. Além disso, MOHAMED & LATIF (2017) observaram que ao aplicar 20µM de MeJA em soja sob restrição hídrica, estas apresentaram maior resistência ao estresse somado ao maior conteúdo de ácidos graxos saturados e

insaturados, flavonóides, ácidos fenólicos e açúcares. Já no mesmo ano, JIANG et. al. (2017) perceberam um aumento da atividade de enzimas do metabolismo oxidativo em *Robinia pseudoacacia* ao ser aplicado MeJA em concentrações de 100 μM . Diante disso, o objetivo deste estudo foi testar a ação elicitora do MeJA a 20 μM e 100 μM em plantas de soja (*Glycine max L.*), afim de observar a capacidade de comunicação entre as plantas receptoras dos VOCs.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no mês de fevereiro, em casa de vegetação situada na Universidade Federal de Pelotas – UFPel, *campus* Capão do Leão. Sementes de soja foram semeadas em vasos de 300ml. Aos 6 e 11 dias após a germinação foi realizada a seleção de plantas, por meio de desbaste, para homogeneizar a população. Durante todo o período experimental as plantas foram regadas diariamente. Quando as mudas atingiram o estágio V2, foi aplicado no primeiro trifólio de 30 plantas, uma solução de Metil Jasmonato (MeJA) nas concentrações de 20 μM e 100 μM juntamente com o surfactante Tween a 0,01%. O tratamento controle recebeu água destilada e o surfactante Tween (0,01%). As plantas que receberam o MeJA foram nomeadas emissoras e as que não receberam o MeJA, receptoras.

No dia da aplicação do MeJA, as plantas receptoras foram colocadas e seladas em caixas de acrílico, com o espaço interno dividido ao meio por uma divisória de mesmo material. As caixas estavam postas lado a lado, ligadas por meio de uma estrutura com coolers que realizavam o transporte do ar da caixa com as emissoras para a caixa das receptoras. Cada lado da caixa comportava 6 plantas emissoras conectadas a 6 plantas receptoras. Logo após a aplicação do MeJA (20 e 100 μM) nas plantas emissoras, estas foram colocadas na caixa de acrílico e mantidas isoladas para incubação por 2 horas. Com o fim do período de incubação, o lacre das plantas receptoras foi retirado e os coolers foram ligados. E assim permaneceram até o final do experimento.

O experimento foi composto por 5 tratamentos: Controle(C), Artificial a 20 μM (A20), Artificial a 100 μM (A100), MeJA a 20 μM (M20) e MeJA 100 μM (M100). No tratamento artificial, as plantas emissoras foram feitas de papel, e recebiam as soluções de MeJA nas mesmas concentrações que as plantas verdadeiras.

As análises fisiológicas foram realizadas nas plantas receptoras, após as primeiras 24 horas da aplicação do MEJA nas plantas emissoras. Com o uso do porômetro foram tomados os valores de condutância estomática (g_s) e transpiração (E). As medições foram feitas na primeira ou segunda folha totalmente expandida a partir do ápice.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados de condutância estomática (g_s) das folhas, quando comparamos as duas concentrações para o mesmo tratamento, foram observadas diferenças para o tratamento MeJA, onde os maiores valores foram na concentração de 100 μM (1,098 $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e para o tratamento Artificial na concentração de 20 μM (1,004 $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$). Dentro da concentração de 20 μM , os tratamentos Artificial e MeJA apresentaram os maiores valores médios, 1,004 e 0,849 $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, respectivamente, quando comparados ao controle (0,529 $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$). Em relação às diferenças entre os tratamentos para a concentração de

100µM, somente o tratamento MeJA apresentou os maiores valores, quando comparados aos outros tratamentos (Figura 1A).

Na variável transpiração (E), foram encontradas diferenças entre as concentrações somente para o tratamento MeJA, com valores de de 8,19 e 10,91mmol m⁻²s⁻¹, para 20 e 100 µM, respectivamente. Dentro da concentração de 20 µM os tratamentos MeJA e Artificial apresentaram os maiores valores médios, quando comparados ao tratamento controle e dentro da concentração de 100 µM o tratamento MeJA apresentou os maiores valores (Figura 1B).

De acordo com os resultados, plantas receptoras demonstram diferença entre os tratamentos Artificial e MeJa em relação ao controle, o que indica uma resposta das plantas ao MeJa volatilizado somado ao perfil volátil das plantas emissoras, o que se demonstra condizente com a definição de comunicação discutida por SCHENK & SEABLOOM, (2010). Além disso, observa-se que as duas concentrações de MeJA utilizadas, promovem valores significantes entre os tratamentos estudados, demonstrando sua capacidade elicitora da comunicação.

CAPARROTA et. al. (2018) demonstraram o potencial da comunicação na mitigação de condições estressantes. Embora no experimento de CAPARROTA et. al. (2018) não tenha sido testado o MeJA, sabe-se que ele apresenta papel importante na defesa das plantas com ação mitigadora de estresse (MOHAMED & LATIF, 2017; JIANG et. al., 2016). Visto que neste experimento, o MeJA apresentou capacidade de promover a comunicação entre plantas, estudos adicionais podem ser muito interessantes, visando não só as respostas da sua aplicação, mas também seu efeito como mitigador de estresse por meio do processo de comunicação.

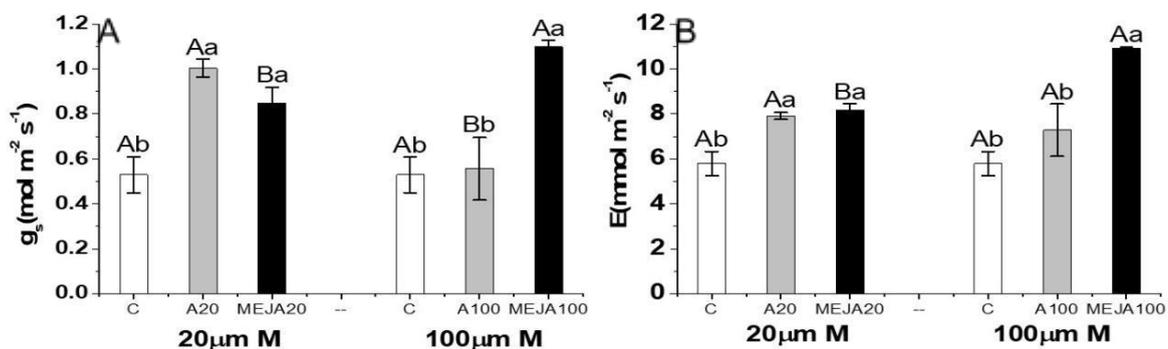


Figura 1. A.Valores da condutância estomática (g_s) e **B.**Transpiração (E) em diferentes tratamentos após a aplicação de 20µM e 100 µM de MeJA. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre as concentrações. Letras minúsculas indicam diferença entre os tratamentos na mesma concentração. Teste de Tukey a 0,05.

4. CONCLUSÕES

Diante das mais variadas formas de inteligência existentes em plantas, a comunicação é um dos processos cognitivos de grande importância presente em todos os organismos vivos. No estudo acima, evidencia-se um dos mecanismos pelo qual as plantas comunicam-se entre si em resposta à ação do MeJa. Estes resultados, mesmo que preliminares, nos permitem dar seguimento a outras evidências que envolvem mecanismos inteligentes como, por exemplo, a memória em plantas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBORN, H. T. et al. An Elicitor of Plant Volatiles from Beet Armyworm Oral Secretion. **Science**, v. 276, n. 5314, p. 945–949, 9 maio 1997.
- BALUŠKA, F.; MANCUSO, S. Plants, climate and humans: Plant intelligence changes everything. **EMBO reports**, v. 21, n. 3, 4 mar. 2020.
- BALUŠKA, F.; NINKOVIC, V. (EDS.). **Plant Communication from an Ecological Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- CAPARROTTA, Stefania; BONI, Sara; TAITI, Cosimo; et al. Induction of priming by salt stress in neighboring plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.147, p.261–270, 2018.
- CHEOL SONG, G. et al. Root-mediated signal transmission of systemic acquired resistance against above-ground and below-ground pathogens. **Annals of Botany**, v. 118, n. 4, p. 821–831, out. 2016.
- HETTENHAUSEN, C. et al. Stem parasitic plant *Cuscuta australis* (dodder) transfers herbivory-induced signals among plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 32, 8 ago. 2017.
- JIANG, M., XU, F., PENG, M. et al. Methyl jasmonate regulated diploid and tetraploid black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) tolerance to salt stress. **Acta Physiol Plant** 38, 106 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11738-016-2120-z>
- MOHAMED, H.I., LATIF, H.H. Improvement of drought tolerance of soybean plants by using methyl jasmonate. **Physiol Mol Biol Plants** 23, 545–556 (2017). <https://doi.org/10.1007/s12298-017-0451-x>
- OLDROYD, G. E. D. Speak, friend, and enter: signaling systems that promote beneficial symbiotic associations in plants. **Nature Reviews Microbiology**, v. 11, n. 4, p. 252–263, abr. 2013.
- STELLA DE FREITAS, Thais F; STOUT, Michael J; SANT'ANA, Josué. Effects of exogenous methyl jasmonate and salicylic acid on rice resistance to *Oebalus pugnax*: Effects of exogenous methyl jasmonate and salicylic acid on rice resistance to *O. pugnax*. **Pest Management Science**, v.75, n.3, p.744–752, 2019.
- YAMASHITA, Felipe; RODRIGUES, Angélica Lino; RODRIGUES, Tatiane Maria; et al. Potential Plant–Plant Communication Induced by Infochemical Methyl Jasmonate in Sorghum (*Sorghum bicolor*). **Plants**, v.10, n.3, p.485, 2021.
- YU, X. et al. The roles of methyl jasmonate to stress in plants. **Functional Plant Biology**, v. 46, n. 3, p. 197, 2019.
- ZHUANG, H. et al. Aphid (*Myzus persicae*) feeding on the parasitic plant dodder (*Cuscuta australis*) activates defense responses in both the parasite and soybean host. **New Phytologist**, v. 218, n. 4, p. 1586–1596, jun. 2018.