



Influência dos microrganismos eficazes (EM) inoculados em duas variedades de milho (*Zea mays* L.)

Influence of effective microorganisms (EM) inoculated into two varieties of corn (*Zea mays* L.)

Lyslem Riquelem de ARAÚJO¹; Mirca Melo Rodrigues da SILVA²; Luana Gomes da SILVA³; Bruna Caroline Lima VITAL⁴; Esmeralda Aparecida Porto LOPES⁵

1. Graduanda do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas, e-mail: araujolyslem23@gmail.com; 2. Graduanda do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas, E-mail: mircam55@gmail.com; 3. Graduanda do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas, E-mail: luanag.ds.96@gmail.com; 4. Graduanda do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas, E-mail: bcvitalll@gmail.com; 5. Professora adjunta do departamento de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas, E-mail: esmeralda.porto@uneal.edu.br

Resumo - O cultivo do milho possui uma grande importância econômica por ser um alimento, relativamente, com preço baixo, e podendo ser utilizado de diferentes formas, desde o consumo humano como também na alimentação animal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de velocidade de emergência de plântulas de milho inoculadas em diferentes concentrações de EM. O delineamento experimental foi empregue ao acaso, com 5 tratamentos (testemunha, 10%, 50%, 80% e 100%) e 4 repetições, contendo 10 sementes de cada variedade de milho (crioulo e híbrido), totalizando 400 unidades experimentais no ensaio. De acordo com cada tratamento, as sementes foram embebidas com o EM durante 5 minutos, 10 sementes por vez em 15ml do inoculante, nas concentrações de 10%, 50%, 80% e 100%, sendo que o tratamento testemunha foi imerso apenas em água. Não houve muita diferença significativa entre as sementes de milho inoculadas com microrganismos eficazes (EM) e o tratamento testemunha, entretanto, as menores concentrações apresentaram resultados mais satisfatórios que as maiores concentrações de EM.

Palavras chaves: Biofertilizante; Técnica sustentável; Agricultura familiar.

Abstract - The cultivation of corn has a great economic importance because it is a food, relatively, with low price, and can be used in different ways, from human consumption as well as in animal feed. The objective of this work was to evaluate the rate of emergence of corn seedlings inoculated with different concentrations of MS. The experimental design was employed randomly, with 5 treatments (witness, 10%, 50%, 80% and 100%) and 4 repetitions, containing 10 seeds of each corn variety (Creole and hybrid), totaling 400 experimental units in the trial. According to each treatment, the seeds were soaked with the MS for 5 minutes, 10 seeds at a time in 15ml of the inoculant, at concentrations of 10%, 50%, 80% and 100%, and



the control treatment was immersed only in water. There was not much significant difference between the corn seeds inoculated with effective microorganisms (EM) and the control treatment, however, the lower concentrations showed more satisfactory results than the higher concentrations of EM.

Keywords: Biofertilizer; Sustainable technique; Family farming.

Introdução

A cultura do milho no Brasil possui grande relevância por ser um alimento com relativamente, baixo custo, podendo ser aplicado em uma série diversificada de produtos (GALVÃO et al. 2017). Levando em conta a primeira, segunda e terceira safras, na temporada 2019/20, estima-se que haverá uma produção recorde, de 100,6 milhões de toneladas (CONAB, 2020). O milho se resalta como um alimento necessário na agricultura familiar, visto que, integra a alimentação de animais, em especial os suínos e aves, tornando-se a base para o consumo de carne, ovos entre outros (GALVÃO et al. 2017).

Grande parte dos produtores fazem a utilização do milho para rotação de culturas, com intuito de minimizar a ocorrência de doenças, e assim, melhorar o solo para o plantio de outra cultura. Tendo em vista, que o milho pode se desenvolver em diversos ambientes e isso se torna possível pela sua diversidade. As populações crioulas contém um alto potencial de se adaptar em condições ambientais específicas (PATERNIANI et al., 2000). Porém, são pouco produtivas comparada as cultivares comerciais, mas possuem grande importância por serem uma fonte de variabilidade genética (ARAÚJO e NASS, 2002).

No Brasil, a produtividade do milho acontece em especial por sementes híbridas (FREITAS et al., 2009). Para alcançar uma grande produção de grãos é necessário a identificação de híbridos que são propícios para cada região de cultivo, obtendo maior retorno financeiro (PINTO et al., 2010; SILVA et al., 2015). Por possuir uma grande importância econômica, procura-se incessantemente técnicas para se alcançar cada vez mais uma maior produção, levando assim, um aumento pela busca de agrotóxicos comercializados (CHIQUITO et al., 2012).

O uso de agrotóxicos se torna evidente entre o cultivo do milho e a utilização na proteção das sementes no qual se torna um passo essencial nesse cultivo, porém é perceptível que os agrotóxicos são responsáveis por grandes impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana e animal. (SHMITZ et al., 2014; GONZÁLEZ ALZAGA et al., 2014), com isso é importante encontrar meios orgânicos para auxiliar esse cultivo sem causar danos, substituindo assim esses pesticidas químicos que são utilizados, pelo uso do bokashi, por exemplo.

O bokashi é um fertilizante orgânico que é fermentado por microrganismos benéficos, possui um elevado número de nutrientes, incluindo microrganismos denominados de microrganismos eficientes ou eficazes (INCKEL et al., 2005). Assim, favorecendo a mineralização da matéria orgânica e a viabilização dos nutrientes de uma forma mais ágil (JARAMILLO-LÓPES et al., 2015).

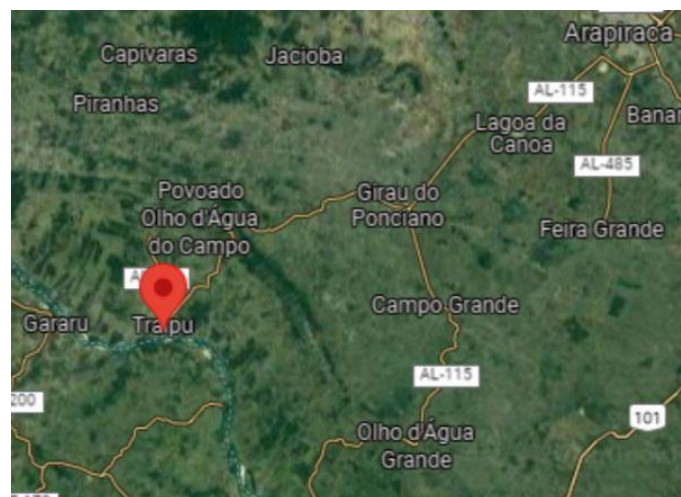


Diante deste cenário, busca-se novas técnicas sustentáveis que viabilizem a diminuição de gastos e a elevação da produtividade agrícola, como a utilização de biofertilizantes. Este trabalho teve como objetivo avaliar influência dos microrganismos eficazes (EM) inoculados em duas variedades de milho (*Zea mays* L.).

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no município de Traipu/AL, cidade do baixo São Francisco com latitude 9 57' 30" Sul, longitude 37 0' 36" Oeste (Figura 1). Foram utilizadas 200 sementes de milho crioulo cedido por um agricultor do município de Junqueiro/AL e 200 sementes de milho híbrido adquirida em casa de comércio no município de Arapiraca/AL, totalizando 400 sementes. Antes do início experimento, foi feito o teste de germinação simples, para avaliação de viabilidade das sementes.

Figura 1 – Imagem de satélite do município de Traipu-AL.



Fonte: Google Maps

Foram avaliadas as sementes de milho de acordo com as diferentes concentrações de EM. Dessa forma, o delineamento experimental foi empregue ao acaso, com 5 tratamentos (testemunha, 10%, 50%, 80% e 100%) e 4 repetições, contendo 10 sementes de cada variedade de milho, totalizando 400 unidades experimentais no ensaio. De acordo com cada tratamento, as sementes foram embebidas com os EM durante 5 minutos, 10 sementes por vez em 15ml do inoculante, nas concentrações de 10%, 50%, 80% e 100%, sendo que o tratamento testemunha foi imergido apenas em água. Posteriormente, as sementes foram colocadas em uma bandeja de isopor, contendo algodão esterilizado úmido para que ocorresse a germinação. O substrato foi umedecido com a quantidade de água necessária, com regulação diária da umidade.

Para a determinação do Índice de Velocidade de Emergência (%IVE), foram



realizadas contagens diárias do número de plântulas normais a partir da emergência da primeira, sendo consideradas emergidas as plântulas com plúmulas visíveis e com 1 cm e o índice calculado pela soma do número de plântulas normais que emergiram diariamente dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, conforme MAGUIRE (1962).

Os resultados serão submetidos à análise de variância e as médias dos dados serão comparados pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises serão realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

As sementes de milho crioulo e híbrido inoculadas com microrganismos eficientes (EM) não apresentaram um resultado significativo em comparação com os tratamento testemunha, entretanto, as diferentes concentrações diferiram entre si e as menores apresentaram resultados mais satisfatórios que as maiores concentrações, como mostra na tabela I.

Tabela 1- valores médios para Índice de velocidade de emergência (IVE) do milho híbrido e milho crioulo, variando em função das diferentes concentrações de EM.

CONCENTRAÇÃO DE EM (%)	IVE MILHO HÍBRIDO	IVE MILHO CRIOULO
0	4,235a1	0,2925a1
10	3,952a1	0,345a1
50	2,245a1	0,2175a1
80	2,3725a1	0,1025a1
100	1,790a1	0,3175a1
CV (%)	38,58	111,69

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De modo geral, o EM apresentou um melhor desempenho no milho híbrido, podendo considerar que o tratamento prévio com fungicida, que eliminaram os microrganismos patogênicos, promoveu uma maior ação dos microrganismos benéficos presentes no EM. Grande parte do milho crioulo, que não recebeu um tratamento prévio ou adição de fungicida, apresentaram uma colonização por fungos (Figura 2), tanto no milho quanto no algodão, apresentando um menor índice de velocidade de germinação.



Figura 2- Presença de fungos no milho crioulo e algodão.



Fonte: arquivo do autor.

No milho crioulo, apesar de apresentar menores valores médios de IVE, a inoculação com EM apresentou um melhor resultado em comparação com o tratamento testemunha, apresentando eficiência na utilização dos microrganismos para a germinação das sementes, que está de conformidade com os resultados de Sangakkara e Attanayake (1996), onde verificaram que sementes de arroz tratadas com EM (1:500) apresentaram aumento na germinação.

A concentração de 10% apresentou um melhor desempenho tanto para o milho híbrido quanto para o milho crioulo, podendo considerar que as menores concentrações de EM apresentam melhores resultados. Em um estudo semelhante com capim-marandu Santos (2016), constatou que houve maior porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação em sementes tratadas com EM nas concentrações baixas de 1% e 2% em água.

Resultados discordantes dos referidos testes são encontrados frequentemente, devido as diferentes condições em que são realizados. A eficiência do EM na germinação de sementes pode estar relacionada com a capacidade de degradação do respectivo revestimento pelos microrganismos, por meio de enzimas produzidas, permitindo a recepção de água, oxigênio e germinação. Sendo assim, são necessários testes em diversas circunstâncias, para que se possa definir as melhores condições de se obter um melhor desempenho na inoculação desses microrganismos (MOWA E MAASS, 2012).

Conclusão

Diante do exposto, pode-se concluir que as menores concentrações de EM, em sua maioria, contribuíram para melhores resultados no índice de velocidade de emergência, tanto



do milho crioulo quanto do milho híbrido. Ainda assim, há a necessidade de mais estudos com o uso de fertilizantes naturais, com o propósito de acelerar o crescimento de plantas e a conservação da biodiversidade, trazendo melhorias para um manejo agrícola mais sustentável.

Conflito de interesses

Os autores deste manuscrito não declararam conflito de interesse.

Referências

ARAÚJO, P. de M; NASS L. L. Caracterização e avaliação de populações crioulas. **Scientia Agricola**, v.59, n.3, p.589-593, jul./set. 2002.

CHIQUITO, R. N. et al. **Bioestimulantes e inseticidas no tratamento de semente na cultura do milho**. Guarapuava, PR, 2012.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Monitoramento agrícola - Safra 2019/2020. Brasília. v. 7, 2020.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In... Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria. São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

FREITAS, M. B. et al. Produtividade e incidência de grãos ardidos em híbridos de milho cultivados no Sudoeste de Goiás. **Revista Agrarian**, v. 2, p. 73-81, 2009.

GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2.ed. Viçosa (MG): Ed. UFV, 2017.

GONZÁLEZ-ALZAGA B. et al. A systematic review of neurodevelopmental effects of prenatal and postnatal organophosphate pesticide exposure. **Toxicology Letters**, v. 230, n. 2, p.104-121, 2014.

INCKEL, M.; SMET, P.; TERSMETTE, T.; VELDKAMP, T. Preparação e utilização de composto, 74p. **Fundação Agromisa**, 2005.

JARAMILLO-LÓPEZ, P. F.; RAMÍREZ, M. I.; PÉREZ-SALICRUP, D. R. impacts of Bokashi on survival and growth rates *Pinus pseudostrobus* in community reforestation projects. **Journal of Environmental Management**, v. 150, n. 1, p. 48-56, 2015.



MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962.

MOWA, E.; MAASS, E. The effect of sulphuric acid and effective micro-organisms on the seed germination of *Harpagophytum procumbens* (devil's claw). In: **South African Journal of Botany**, v. 82, p. 193-199, 2012.

PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.) **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p.11-41.

PINTO, A. P. et al. Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 1071-1078, 2010.

SANGAKKARA, U. R., ATTANAYAKE, A. M. U. Effect of E.M. on germination and seedling growth of rice. In: **International Conference On Kyusei Nature Farming**, v. 3, Santa Barbara. Proceedings... Washington:s.n., p.223-7, 1996.

SANTOS, L. F. dos. **Micro-organismos Eficientes: diversidade microbiana e efeito na germinação, crescimento e composição química de capim-marandu**. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

SCHMITZ J.; HAHN M.; BRUHL, C. A. Agrochemicals in field margins – An experimental field study to assess the impacts of pesticides and fertilizers on a natural plant community. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 193, p. 60-69, 2014.

SILVA, A. G.; FRANCISCHINI, R.; MARTINS, P. D. S. Desempenhos agrônômico e econômico de cultivares de milho na safrinha. **Revista Agrarian**, v. 8, p. 1-11, 2015.