

INOCULAÇÃO DE MICORRIZAS E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DO MILHO SEGUNDA SAFRA ^(*)

Fernando de Souza Buzo¹, Lucas Martins Garé², Nayara Fernanda Siviero Garcia³, Isabela Martins Bueno Gato⁴, Everlon Cid Rigobelo⁵ e Orivaldo Arf⁶

Palavras-chave: *Zea mays*, *Rhizophagus intraradices*, fungo micorrízico arbuscular, doses de fósforo.

A exigência do milho em fósforo (P) é relativamente pequena, mas as doses aplicadas no Brasil são altas, pois a eficiência da adubação fosfatada é baixa nos solos brasileiros (COELHO *et al.*, 2002 - <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/487008>). Isso porque os oxihidróxidos de ferro e alumínio dos solos altamente intemperizados do país adsorvem o fósforo, tornando-o indisponível para as plantas (RAIJ, 1991 – Ceres/Potafos; BLEVINS, 1999 - Informações Agronômicas, p. 4-5; CORRÊA *et al.*, 2008 - <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119017386004.pdf>). A simbiose com fungos micorrízicos arbusculares (FMA) é uma estratégia para as plantas conseguirem obter mais fósforo do solo. Isso porque na simbiose, os FMA colonizam as raízes e suas hifas se estendem para o solo, o que aumenta o volume de solo explorado pela planta (SMITH; READ, 2010 - Academic press).

Desse modo, o presente trabalho objetivou verificar se a inoculação com o fungo *Rhizophagus intraradices* na cultura do milho segunda safra melhora o desenvolvimento e a produtividade da cultura, com aumento da eficiência da adubação fosfatada realizada.

A pesquisa foi realizada no ano de 2019 em área experimental situada no município de Selvíria, MS. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso (Santos *et al.*, 2018a – Embrapa, 356p.). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com doses de P₂O₅ para as parcelas e as doses do inoculante de micorrizas arbusculares *Rhizophagus intraradices* para as subparcelas. As doses de fósforo utilizadas corresponderam a 0; 25; 50; 75 e 100% do recomendado para a cultura na área, correspondendo a 0; 30; 60; 90 e 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅. As doses de inóculo de *R. intraradices* utilizadas foram de 0; 60; 120 e 180 g ha⁻¹. A semeadura ocorreu no dia 15/03/2019, com sementes do híbrido simples AG 7098[®]. Para a adubação de semeadura, foram fornecidos 60 kg ha⁻¹ de K₂O e 45 kg ha⁻¹ de N. Como fonte de P₂O₅, foi utilizado o fertilizante mineral fosfato monoamônico (MAP, 52% de P₂O₅ e 11% de N). Durante todo o ciclo da cultura, o fornecimento de água foi feito por um sistema fixo de irrigação por aspersão com precipitação média de 15 mm h⁻¹. A adubação em cobertura foi parcelada em duas vezes: 60 kg ha⁻¹ + 60 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia em V₄ e V₈. O manejo fitossanitário e de plantas daninhas foi realizado de acordo com o recomendado para a cultura. Foi realizado o Teste F da Análise de Variância (ANOVA) e quando a ANOVA indicou significância para os resultados (p<0,05), foram realizados testes de regressão polinomial para as doses de fósforo ou do inoculante, como fatores isolados.

A altura de planta teve efeito significativo da adubação fosfatada, com ajuste de regressão linear crescente para as doses de P e aumento de 4,48% na dose máxima quando comparada com a dose 0 de P₂O₅. A altura de inserção de espigas também foi influenciada pelo P, com ajuste de regressão linear e crescente e aumento de 5,37% na dose máxima em relação a dose 0 de P₂O₅. Incrementos na altura das plantas ocorrem porque o P é essencial para a fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia e na divisão e crescimento celular (HAWKESFORD *et*

* Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

¹ Engenheiro Agrônomo, Ms., Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção da FEIS/UNESP. Av. Brasil, 56 – CEP 15385-000 – Ilha Solteira, SP. E-mail: fsbuzo@gmail.com

² Discente do Programa de Pós graduação em Sistemas de Produção da FEIS/UNESP

³ Discente do Programa de Pós graduação em Sistemas de Produção da FEIS/UNESP.

⁴ Engenheira Agrônoma, Dra. em Sistemas de Produção pela FEIS/UNESP.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., Docente da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP de Jaboticabal.

⁶ Engenheiro Agrônomo, Dr., Docente da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP.

al., 2012 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123849052000066>; TAIZ *et al.*, 2017 – Artmed, 888p.) (Tabela 1).

A adubação fosfatada e a inoculação micorrízica não afetaram o número de fileiras por espiga. Mas o número de grãos por fileira foi beneficiado pela inoculação com FMA, com ajuste de equação de regressão quadrática e ponto de máximo na dose de 81,65 g ha⁻¹, resultando em 35,23 grãos por fileira, 2,23% a mais que a média da dose 0 (34,46 grãos por fileira). Os resultados para GFIL indicam que a inoculação com FMA pode incrementar a produtividade do milho, mas isso não resultou em alterações para essa variável. Possivelmente porque a influência da inoculação não foi suficiente para superar os efeitos da comunidade nativa do solo.

Tabela 1. Altura de planta (Altplant), Altura de inserção da espiga (Altins), número de fileiras por espiga (Numfil), número de grãos por fileira (Gfil) e produtividade (Prodt) da cultura do milho segunda safra em função de doses da adubação fosfatada e da inoculação com *R. intraradices*. Selviria (MS), safra de 2019.

TRATAMENTO	Altplant	Altins	Numfil	Gfil	Prodt
P ₂ O ₅ (%)	metro	metro	número	número	kg ha ⁻¹
0	2.68 ¹	1.49 ²	16.92	35,27	8.210
25	2,73	1,53	16.66	35,08	8.537
50	2,78	1,56	16.68	34,06	8.220
75	2,78	1,54	16.53	33,88	8.189
100	2,80	1,57	16.65	34,84	8.793
M (g ha⁻¹)					
0	2,74	1,52	16.73	34.46 ³	8.207
60	2,76	1,55	16.74	34,88	8.192
120	2,75	1,53	16.59	35,32	8.684
180	2,75	1,54	16.71	33,86	8.476
ANOVA (p-valor)					
P	0.042*	0.030*	0.202	0.14	0.5
M	0.906	0.108	0.775	0.050*	0.235
P x M	0.579	0.156	0.209	0.811	0.834
Média Geral	2,75	1,54	16.69	34,63	8.390
CV1(%)	3,82	3,81	2.54	4,91	11.55
CV2(%)	2,19	2,65	3.02	4,82	8.88

* e **: significativos à 5% e 1%, respectivamente, pelo Teste F da ANOVA. CV: coeficiente de variação (%).

1 $y = 0.0012x + 2.696$ ($R^2 = 0.8834$); 2 $y = 0.0007x + 1.504$ ($R^2 = 0.7448$); 3 $y = -0.00013x^2 + 0.02123x + 34.36400$ ($R^2 = 0.8412$)

O aumento nas doses de P₂O₅ fornecidas para uma cultura pode incrementar sua produtividade (PRADO *et al.*, 2001 - <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2001002704>; PEREIRA *et al.*, 2020 - <https://pdfs.semanticscholar.org/Ob74/d88f5a8fc8abfb222e5a5237233ff5d06ec4.pdf>) e a inoculação com FMA pode incrementar a produção de culturas agrícolas anuais (RAMÍREZ-FLORES *et al.*, 2019 - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pld3.192>) Mas, neste trabalho, a ausência de resultados para produtividade se deve ao teor de P disponível no solo (teor médio) e à alta ocorrência de simbiose com FMA, permitindo às plantas obterem quantidade suficiente de fósforo. Além disso, solos bem manejados, com cultivo de plantas de cobertura, em plantio direto e com fertilização racional, são ambientes favoráveis para FMA que estabelecem relações de simbiose eficientes com as plantas, não sendo necessário realizar a inoculação para garantir isso.

Assim, conclui-se que a inoculação de *R. intraradices* na cultura do milho tem potencial para melhorar o desenvolvimento e a produtividade da cultura, a depender dos fatores envolvidos na simbiose. Não se verificou ação imediata da inoculação sobre a eficiência da adubação fosfatada. A adubação fosfatada é essencial para o desenvolvimento e produtividade do milho, mas os efeitos imediatos podem não ser visualizados em solos com boa fertilidade.