

TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES NO MILHO SEGUNDA SAFRA APÓS ADUBAÇÃO FOSFATADA E INOCULAÇÃO MICORRÍZICA (*)

Fernando de Souza Buzo¹, Lucas Martins Garé², Juliana Trindade Martins³, Letícia Zylmennith de Souza Sales⁴, Everlon Cid Rigobelo⁵ e Orivaldo Arf⁶

Palavras-chave: *Zea mays*, *Rhizophagus intraradices*, doses de fósforo, nutrição de plantas.

O fósforo é um macronutriente que compõe moléculas de açúcares, intermediários dos processos de respiração e fotossíntese, fosfolipídios de membranas, nucleotídeos e o ATP (TAIZ *et al.*, 2017 - Artmed, 888p.). Nos solos brasileiros, a eficiência da adubação fosfatada é baixa devido à sua alta adsorção nas partículas de solo (CORRÊA *et al.*, 2008 - <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119017386004.pdf>). Outro fator que merece atenção no que se refere ao P é que as reservas de P para fabricação de fertilizantes provêm de depósitos finitos (TIESEN, 1995 - https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-8435-5_1).

Na simbiose com fungos micorrízicos arbusculares (FMA), as plantas fornecem carboidratos aos fungos e possibilitam seu desenvolvimento (WANG; QIU, 2006 - <https://link.springer.com/article/10.1007/s00572-005-0033-6>), enquanto estes beneficiam as plantas ao difundirem suas hifas pelo solo, aumentando o volume de solo explorado e, conseqüentemente, a absorção de água e nutrientes, principalmente de P (SMITH; READ, 2010 - Academic press). A literatura indica que a simbiose com FMA promove maior absorção de N, S, Zn, Fe e, principalmente, P (CHIU; PASZKOWSKI, 2019 - <https://cshperspectives.cshlp.org/content/11/6/a034603.short>; GONZÁLEZ-GUERRERO *et al.*, 2005 - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15670711/>). A adubação fosfatada se relaciona com a produtividade das plantas, mas é importante entender sua relação com a nutrição delas. Isso porque o P permite maior desenvolvimento das raízes que possibilita maior absorção de nutrientes do solo (HANSEL, 2013 - <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/5571>) e é elemento essencial para a absorção e assimilação ativa de outros nutrientes (LONERAGAN *et al.*, 1982 - <https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2136/sssaj1979.0361599500430005003> 1x; OLSEN, 1972 - Soil Science Society of America, p. 243-264).

O presente trabalho teve como objetivo entender como a adubação fosfatada e a inoculação de um fungo micorrízico arbuscular podem influenciar na nutrição das plantas de milho.

O experimento foi conduzido na segunda safra de 2019 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP – Ilha Solteira, situada no município de Selvíria, MS. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso e as características de sua fertilidade para a camada de 0,00-0,20 m são: 16 mg dm⁻³ de P (resina), 6 mg dm⁻³ de S-SO₄; 21 g dm⁻³ de matéria orgânica.; 5,2 de pH (CaCl₂); 1,8; 28,0; 18,0 e 31,0 mmol_c dm⁻³ de K, Ca, Mg e H+Al, respectivamente; 3,6; 21,0; 23,4 e 0,9 mg dm⁻³ de Cu, Fe, Mn e Zn (DTPA), respectivamente; 0,24 mg dm⁻³ de B (água quente) e 61% de saturação por bases. Foi utilizado o híbrido simples de milho AG 7098® e o experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com as parcelas recebendo as doses de P₂O₅ e as subparcelas, as doses do inoculante micorrízico. As doses de P₂O₅ foram 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) utilizando MAP como fonte e 0; 60; 120 e 180 g ha⁻¹ as doses do inoculante de *R. intraradices*. A semeadura ocorreu em 15/03/2019 e a adubação forneceu, além das doses de P₂O₅, 45 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Foi utilizado um sistema fixo de irrigação por

* 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. 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.

aspersão com precipitação média de 15 mm h⁻¹ para fornecer água à cultura. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada com duas parcelas de 60 kg ha⁻¹ de N, em V₄ e V₈. O manejo fitossanitário e de plantas daninhas foi feito de acordo com o recomendado para a cultura.

A determinação dos teores foliares de macronutrientes foi feita com o terço médio dos limbos de folhas opostas e abaixo da espiga principal no florescimento. O material seco foi moído e os nutrientes foram determinados segundo metodologia de Malavolta, Vitti e Oliveira (1997). Os dados foram submetidos ao Teste F da Análise de Variância (ANOVA) e quando houve significância (p<0,05), foram realizados testes de regressão polinomial.

O teor foliar de nitrogênio no milho não foi influenciado pelos tratamentos utilizados (Tabela 1). Houve efeito da adubação fosfatada sobre o teor foliar de K com ajuste de equação de regressão quadrática (R²=83,57%) e ponto de máximo na dose de 76,57% de P₂O₅. O teor foliar de Ca foi influenciado pela adubação fosfatada, mas sem ajuste de uma equação de regressão com significado biológico. O teor foliar de S não foi influenciado pelos tratamentos com adubação fosfatada ou inoculação micorrízica. A adubação com P e os FMA não beneficiaram o teor de N possivelmente devido à alta presença de FMA nativos no solo em função do manejo envolvendo sistema plantio direto, plantas de cobertura e manejo racional da fertilidade do solo (LEHMAN *et al.*, 2012 - https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-4d6eb9cc-f716-39e4-981e-370af13b_9599; CAMERON, 2016 - <https://openprairie.sdstate.edu/etd/1059/>) que garantiram a ocorrência da simbiose micorrízica nas plantas de milho. Além disso, o teor de P disponível no solo, considerado médio (RAIJ *et al.*, 1997 - IAC), pode ter sido suficiente para garantir desenvolvimento adequado das raízes e permitir absorção desse nutriente.

A maior disponibilidade de P permitiu às plantas desenvolverem mais seu sistema radicular e, com isso, explorarem maior volume de solo, justificando o maior teor de K em função das doses de P (TRIGO *et al.*, 1997 - Revista Brasileira de Sementes, p. 111-115).

Conclui-se que a adubação fosfatada em níveis elevados proporciona melhor absorção dos nutrientes do solo. A inoculação com *R. intraradices* pode afetar a absorção de nutrientes pelas plantas, mas essa prática nem sempre resulta em benefícios evidentes em função da comunidade de FMA nativa no solo.

Tabela 1. Teores foliares de macronutrientes em milho por ocasião do florescimento da cultura em função das doses de P₂O₅ e da inoculação com *Rhizophagus intraradices* nas sementes.

TRATAMENTOS	N	P	K	Ca	Mg	S
Fósforo (P)	-----g kg ⁻¹ -----					
0	34.39	3.79	17.33 ¹	3.90	3.64	3.08
30	34.31	4.18	18.30	3.45	3.23	3.26
60	34.07	3.88	20.34	3.27	3.28	2.85
90	34.32	3.54	21.81	3.43	3.36	3.02
120	33.79	3.72	19.89	3.88	3.67	3.04
Micorriza (M)						
0	34.41	3.74	20.39	3.7	3.58	2.97
60	33.53	3.77	19.12	3.73	3.50	3.13
120	35.01	4.02	18.70	3.49	3.32	3.12
180	33.75	3.76	19.93	3.43	3.34	2.98
Teste F (p-						
P	0.951	0.198	0.036*	0.013*	0.152	0.197
M	0.095	0.510	0.417	0.301	0.060	0.417
P x M	0.088	0.587	0.477	0.756	0.651	0.743
Média Geral	34.17	3.82	19.53	3.59	3.43	3.05
CV 1	6.25	15.37	14.88	11.05	13.76	12.06
CV 2	5.01	15.39	15.43	14.01	8.58	11.16

Significativo à 5% pelo Teste F da ANOVA. CV: Coeficiente de variância em %. ¹y = -0.0007x² + 0.1072x + 16.902 (R² = 0.8357).