



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM MILHO DOCE

FERTILIZACIÓN FOSFATADA DE MAÍZ DULCE

PHOSPHATE FERTILIZATION IN SWEET MAIZE

Apresentação: Pôster

Julia Karoline Rodrigues das Mercês¹; Maria José Yáñez Medelo²; Paulo Henrique Soares Silva³; Mateus Junqueira Napolitano Nogueira⁴; Arthur Bernardes Cecílio Filho⁵

INTRODUÇÃO

O Brasil por apresentar solos com acidez elevada e baixa disponibilidade de fósforo, a aplicação de fertilizantes fosfatados é fundamental para a obtenção de altas produtividades.

Na região de Guaíra, SP, onde predomina-se o uso de irrigação via pivot central, o milho doce é uma ótima opção para rotação de culturas por apresentar ciclo de 90 a no máximo 110 dias, dependendo da época de cultivo. Contudo, na região, que é grande fornecedora de milho doce para as indústrias processadoras dessa hortaliça, os solos apresentam altos teores de P, devido as fertilizações contínuas com esse nutriente realizadas pelos produtores sem fundamentações em pesquisas que avaliem o desempenho produtivo do(s) híbrido(s) atualmente utilizado(s).

Nesse contexto, devido ao custo alto dos adubos fosfatados, as reservas finitas do mesmo e a contaminação ambiental, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de P₂O₅ no plantio sobre as características produtivas do milho doce em solo com alto teor desse nutriente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O milho doce (*Zeamays* L. var. *saccharata*) é originário da América. Pertencente à

¹Mestranda em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), juliakaroline.j@hotmail.com

²Mestranda em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP, mariajoseym2@gmail.com

³Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP, phsoares18@yahoo.com.br

⁴Graduação em Agronomia, UNESP, mateusjunqueira@gmail.com

⁵Prof. Dr, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), arthur.cecilio@unesp.br

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM MILHO DOCE

família Poaceae, sua domesticação ocorreu em um período entre 7.000 e 10.000 anos atrás (ARAGÃO, 2002). As características taxonômicas do milho doce são idênticas às do milho comum. Contudo, o milho doce possui características próprias como o sabor adocicado, pericarpo fino e endosperma com textura delicada (ARAGÃO, 2002).

O Brasil por apresentar solos com acidez elevada e baixa disponibilidade de fósforo, a aplicação de fertilizantes fosfatados é fundamental para a obtenção de altas produtividades (ERNANI et al., 2001). Contudo, na região de Guaíra, grande fornecedora de milho doce às indústrias processadoras dessa hortaliça, o problema é que os solos apresentam altos teores de P, acima de 60 mg dm³, e os produtores realizam fertilização fosfatada sem fundamentação em pesquisas que avaliem o desempenho produtivo do(s) híbrido(s) atualmente utilizado(s).

A recomendação de Cantarella e Raij (1997) para milho doce em solos com alto teor de P e produtividades de 16 a 20 t ha⁻¹ é de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅. No entanto, a dose utilizada pelos produtores da região de Guaíra é de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Os sintomas de deficiência de fósforo não são marcantes como no caso do nitrogênio e potássio, manifestando-se como uma redução no crescimento da planta e por apresentar nas folhas mais velhas coloração verde-escura (RAIJ, 1991).

Os sintomas de excesso de fósforo são considerados raros na literatura e existem indicações de pintas vermelho-escuras nas folhas velhas. Teores foliares de fósforo acima de 8g kg⁻¹ são considerados excessivos no milho (PRADO, 2008).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na propriedade São José do Guaritá, localizada no município de Guaíra, SP. Segundo classificação de Köppen-Geiger (PEEL et al. 2007), o clima da região corresponde ao tipo Aw, clima tropical com estação seca de inverno. O experimento foi instalado em Latossolo vermelho, de textura argilosa e relevo suave ondulado (OLIVEIRA et al, 1999), área de um pivô central, rotineiramente cultivado com milho doce, tomate industrial e soja. Previamente ao plantio, foi realizada a amostragem do solo, na camada de 0 a 0,20 m, para análise textural e química. Os resultados das análises foram: pH(CaCl₂) = 5,5; P(resina) = 158mg dm⁻³; 4,3; 36; 16; 53 e 109,3 mmolcdm⁻³ de K, Ca, Mg, H + Al e CTC, respectivamente; V = 52%; argila = 535 gkg⁻¹; areia = 197 g kg⁻¹; silte = 268 g kg⁻¹. De acordo com Raij et al. (1997), o teor de P no solo é considerado muito alto.

Com base em Cantarella e Raij (1997), foram realizadas calagem e fertilização da cultura. No plantio, foram aplicados 30, 50 e 2kg ha⁻¹ de N (ureia), K₂O (cloreto de potássio) e Zn (sulfato de zinco), respectivamente. O fósforo foi aplicado junto ao N e K, no sulco de

plântio, segundo as doses preconizadas pelos tratamentos. Foram utilizadas sementes do híbrido simples de milho superdoce Tropical Plus (Syngenta®) na experimentação.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas as doses de 0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo com 45% de P₂O₅. As doses foram baseadas em Cantarella e Raij (1997), que recomendam para produtividade de 16 a 20 t ha⁻¹ de espigas e teor de P no solo maior que 40 mg dm³ a dose de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de P (g kg⁻¹), segundo a metodologia de BATAGLIA et al. 1983; população de plantas por hectare (plantas ha⁻¹); porcentagem de espigas comerciais (%); comprimento e diâmetro da espiga (cm); produção de espigas com e sem palha (kg ha⁻¹). Foram consideradas espigas comerciais aquelas com boa formação de grãos, sem grãos azedos e sem podridão.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e realizado o estudo de regressão polinomial, adotando-se a equação significativa com maior coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de P não tiveram efeito significativo no número de plantas de milho por hectare (PP) e nem no teor foliar de P (PF). Também não foram obtidos ajustes significativos da equação polinomial (Tabela 1) e as médias observadas foram 73.333 plantas por hectare e 3,2 g kg⁻¹ de P na matéria seca foliar.

O teor foliar de P constado (3,2 g kg⁻¹), é considerado adequado segundo Cantarella e Raij (1997), sendo os teores adequados de 2 a 4 g kg⁻¹.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e da regressão polinomial para população de plantas (PP - plantas ha¹), teor foliar de fósforo (PF - g kg⁻¹), comprimento da espiga (CE - cm) e diâmetro da espiga (DA - cm) de milho superdoce 'Tropical Plus' em função das doses de fósforo.

Fonte variação	PP	PF	CE	DA
P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)				
0	68333,32	3,30	16,50	4,35
20	78333,32	3,31	15,53	4,38
40	71666,67	3,22	16,07	4,44
60	73333,35	3,08	14,79	4,41
80	74999,97	3,25	16,95	4,45
F	0,35 ^{NS}	1,15 ^{NS}	4,69*	0,97 ^{NS}
CV (%)	17,1	5,2	4,8	1,8
Regressão				
1º Grau	0,18 ^{NS}	1,42 ^{NS}	0,02 ^{NS}	2,99 ^{NS}
2º Grau	0,13 ^{NS}	0,72 ^{NS}	9,37**	0,16 ^{NS}
3º Grau	0,70 ^{NS}	2,25 ^{NS}	2,42 ^{NS}	0,12 ^{NS}

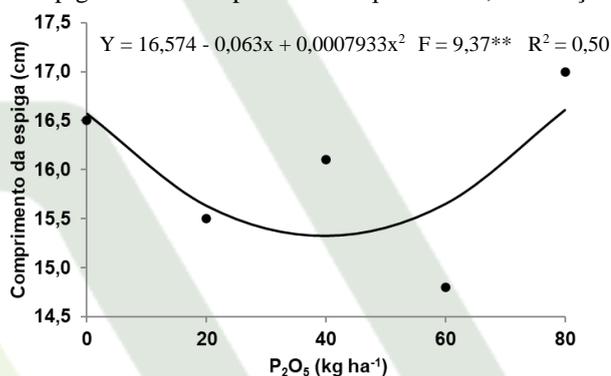
^{NS} e ** = não significativo e significativo a 5% pelo teste F. **Fonte:** Própria (2020).

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM MILHO DOCE

Foi observado efeito significativo das doses de P no comprimento da espiga (CE) e houve ajuste de equação polinomial de segundo grau das médias (Tabela 1). De acordo com a Figura 1, o comprimento da espiga diminuiu com o aumento da dose de P, de zero até 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, e aumentou com maiores doses até atingir 16,6 cm com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, comprimento este semelhante ao da espiga sem adubação com fósforo.

As doses de P não tiveram efeito significativo no diâmetro das espigas (DA), como também não houve ajuste significativo de equação polinomial (Tabela 1). A média do diâmetro das espigas foi de 4,41 cm.

Figura 1. Comprimento da espiga de milho superdoce ‘Tropical Plus’, em função das doses de fósforo.



Fonte: Própria (2020).

A porcentagem de espigas comerciais (PEC) não foi influenciada significativamente pelas doses de P (Tabela 2), mas verificou-se ajuste polinomial quadrático (Figura 3).

Tabela 2. Resumo da análise de variância e da regressão para porcentagem de espigas comerciais (PEC - %), produtividade de espigas com palha (PECP - kg ha⁻¹) e produtividade de espigas sem palha (PESP - kg ha⁻¹) em função das doses de fósforo.

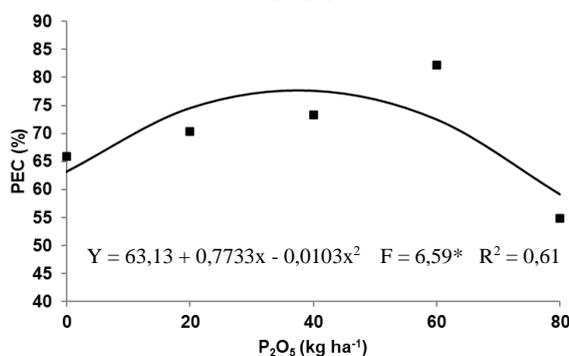
Fonte variação	PEC	PECP	PESP
Dose de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)			
0	65,90	14266,67	9833,35
20	70,35	16460,00	11361,47
40	35,35	18123,90	12331,12
60	82,22	19046,65	12896,67
80	54,90	14761,25	9971,25
F	2,80 ^{NS}	2,62 ^{NS}	2,14 ^{NS}
CV (%)	17,3	15,4	16,6
Regressão			
1º grau	0,28 ^{NS}	0,78 ^{NS}	0,37 ^{NS}
2º grau	6,59*	8,21*	7,04*
3º grau	3,35 ^{NS}	1,34 ^{NS}	0,98 ^{NS}

^{NS} e * = não significativo e significativo a 5% pelo teste F. Fonte: Própria (2020).

A maior (PEC), 77,4% do total de espigas, foi obtida com 37,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 2), dose esta que proporcionou um incremento de 22,6% na produção de espigas comerciais quando comparado com a dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Por outro lado, o fornecimento de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ também causou efeito depressivo na (PEC), obtendo-se 23,7% menos espigas comerciais do que com 37,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

As produtividades de espigas com (PECP) e sem palha (PESP) não foram influenciadas significativamente pelas doses de P (Tabela 2), porém verificaram-se ajustes de equações polinomiais de tipo quadrático (Figura 3).

Figura 2. Porcentagem de espigas comerciais (PEC) de milho superdoce, ‘Tropical Plus’, em função das doses de fósforo

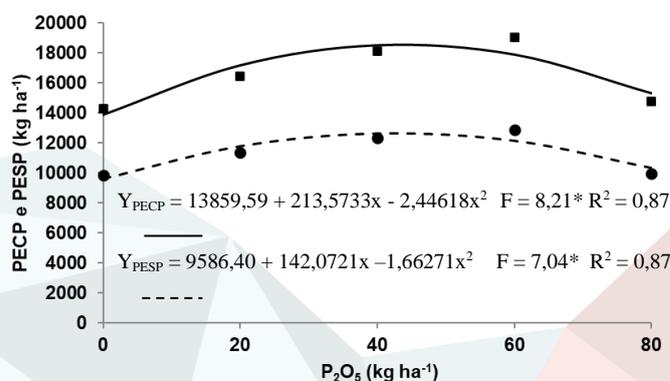


Fonte: Própria (2020).

A utilização da dose de 43,6 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 3) resultou na maior (PECP), 18.521,30 kg ha⁻¹, o que proporcionou um incremento de 33,6% na produtividade de espigas com palha (PECP) quando não foi aplicado fósforo. A dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ causou efeito depressivo na (PECP) obtendo produtividade 17,4% menor quando comparada com o resultado da dose 43,6 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

A dose de 42,7 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 3) obteve a maior (PESP), 12.619,86 kg ha⁻¹, o que proporcionou um incremento de 31,6% na produtividade de espigas sem palha (PESP) quando comparado com a dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Houve efeito depressivo na (PESP) quando se utilizou a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, obtendo-se produtividade 18,3% inferior do que a obtida com 42,7 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Figura 3. Produtividade de espigas comerciais com (PECP) e sem palha (PESP) de milho doce em função da dose de fósforo.



Fonte: Própria (2020).

A dose obtida para (PECP) concorda com Cantarela e Rajj, (1997), que para produtividades de milho doce entre 12 a 16 t ha⁻¹ e entre 16 a 20 t ha⁻¹ recomenda-se aplicar 30 e 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente, em solos com teor de P acima de 40mg dm⁻³. Maggio

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM MILHO DOCE

(2006), em solo com 250 mg dm^{-3} de P e fertilização de 30 kg ha^{-1} de P_2O_5 , obteve produtividade de $16,72 \text{ t ha}^{-1}$.

Os resultados da (PECP), (PESP) e (PEC) mostram que em solos com teores altos de P, acima de 40 mg dm^{-3} , e quando se utiliza na adubação doses elevadas de P há prejuízo tanto devido à menor produtividade quanto também maior custo em relação a quantidade de adubo.

CONCLUSÕES

A fertilização da cultura com 43 kg ha^{-1} de P_2O_5 no sulco de plantio proporciona a maior produtividade de espigas comerciais sem palha, mesmo em solo com alto teor de P.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, C. A. **Avaliação de híbridos simples braquíticos de milho super doce (Zeamays L.) portadores do gene shrunken-2 (sh2sh2) utilizando o esquema dialélico parcial.** 2002. 101 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo; 2002.

BATAGLIA, O. C.; FURLANI, A. M. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; GALLO, J. R. Métodos de análise química de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48 p. (**Boletim Técnico**, 78).

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. VAN. Milho verde e milho doce. In: RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. p.64-65. (**Boletim Técnico**, 100).

ERNANI, P. R.; STECKLING, C.; BAYER, C. Características químicas de solo e rendimento de massa seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos, em dois níveis de acidez. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 939-946, 2001.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas.** São Paulo: Editora UNESP, 2008. v. 1. p 159-160.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. São Paulo, Piracicaba: **Ceres**, Potafós, 1991. p 181-202.