

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DOS FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA A CULTURA DA MANDIOCA

Mário Takahashi¹; Paulo Manoel de Lima²

¹Eng. Agrôn., pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, Estação Experimental de Paranavaí, Caixa Postal 564, 87701-970 Paranavaí, PR. E-mail: takaha@iapar.br;

²Técnico Agrícola do IAPAR, Estação Experimental de Paranavaí.

INTRODUÇÃO

Na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), o fósforo é o macronutriente menos absorvido, mas é o que promove maiores incrementos na produtividade de raízes quando aplicado na forma de fertilizante (Gomes, 1987). Segundo Takahashi & Gonçalo (2005), dependendo do teor de fósforo no solo, são possíveis incrementos na produtividade de até 38%, devido ao uso de fertilizantes fosfatados. Porém, existem situações onde estas respostas não são tão evidentes. Souza et al. (1983) não observaram diferenças na produção de raízes tuberosas quando as fontes de fósforo utilizadas foram dois tipos de fosfatos de rocha e o superfosfato triplo, mesmo em doses até 120 kg/ha de P_2O_5 . Com relação às fontes de fósforo, Coutinho et al. (1991) obtiveram bons resultados com os fosfatos reativos na cultura da soja em dois anos agrícolas, quando comparados aos fosfatos solúveis em água e ao termofosfato, particularmente quando se considerou o efeito residual. Já o fosfato de rocha de Patos de Minas foi ineficiente no fornecimento de P para as plantas. Na cultura do amendoim, Nakagawa et al. (1993) obtiveram superioridade na produção de vagens do termofosfato, quando comparados ao fosfato reativo - hiperfosfato e ao superfosfato simples. Tendo em vista aos aspectos levantados, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar diferentes fontes de fósforo na mandioca, considerada comparativamente com relação às principais culturas anuais, como cultura de ciclo longo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Paranavaí, PR em solo de propriedades químicas conforme a Tabela 1. A calagem foi efetuada na quantidade de 1,0 t/ha de calcário dolomítico. O experimento foi composto de cinco fontes de fertilizantes fosfatados e uma testemunha (Tabela 2). A quantidade de P_2O_5 com base no fósforo total para todas as fontes foi de 50,4 kg/ha conforme recomendações de Takahashi & Gonçalo (2005). Todas as fontes de fósforo foram distribuídas no sulco de plantio. Uma cobertura com 170 kg/ha de cloreto de potássio foi efetuada aos 43 dias após o plantio em todas as parcelas. A cultivar utilizada foi a regionalmente conhecida como Fécula branca. As manivas de 15 cm de comprimento foram plantadas manualmente na profundidade entre 5 a 10 cm em 13 de agosto de 2003.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0 a 20 cm.

pH	C (g/dm ³)	P (mg/dm ³)	Al ³⁺ -----	H ⁺ +Al ³⁺ -----	Ca ²⁺ -----	Mg ²⁺ -----	K ⁺ -----	S -----	T -----	V (%)
5,1	1,56	2,00	0,00	2,84	1,09	0,63	0,08	1,80	4,64	38,79

Tabela 2. Relação das fontes de fósforo, nome comercial e composição (%).

Fonte de fósforo	Nome comercial	Composição
Termofosfato	Yoorin Master	P ₂ O ₅ 17,5*, Ca 20, B 0,1, Mg 7
Termofosfato	Yoorin Mg	P ₂ O ₅ 18, Ca 20, Mg 7
Termofosfato	Yoorin Master S	P ₂ O ₅ 17, Ca 20, S 6, B 0,1
Hiperfosfato	Fosfato de Djebel	P ₂ O ₅ , 28, Ca 35
Superfosfato simples	Superfosfato simples	P ₂ O ₅ 18, Ca 18, S 12

* Quantidade total de P₂O₅

A colheita foi efetuada após 12 meses. O espaçamento utilizado foi de 0,9 m entre as linhas e 0,6 m entre as plantas e cada parcela foi composta de 60 plantas. O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições. As avaliações realizadas foram das massas frescas e secas das raízes tuberosas e o número de raízes tuberosas por planta. A determinação da massa seca foi realizada em estufa a 64°C até peso constante. Uma análise de custo benefício foi efetuada considerando-se os custos de aplicação por hectare das respectivas fontes de P, o preço mínimo de garantia das raízes de R\$ 120,00 e as respectivas produtividades obtidas. Para o cálculo do acréscimo líquido, considerou-se a diferença entre os acréscimos de produtividade e o custo dos fertilizantes em R\$/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram respostas à aplicação de fósforo, porém somente os três termofosfatos foram estatisticamente superiores à testemunha (Tabela 3 e Fig 1). O melhor resultado obtido com o termofosfato Yoorin Mg não diferiu significativamente das demais fontes de P. Os resultados concordam com Coutinho et al. que não constataram diferenças do superfosfato simples com relação ao termofosfato e ao fosfato reativo - hiperfosfato quando se considerou o efeito residual de duas safras na cultura da soja. Porém Nakagawa et al. (1993), obtiveram superioridade do termofosfato quando comparados ao hiperfosfato e ao superfosfato simples na cultura do amendoim. A avaliação na base seca apresentou resultados semelhantes em relação à avaliação na base fresca. O número de raízes tuberosas/planta apresentou resultados distintos, não correlacionando-se com a produção de raízes. Os maiores números de raízes foram obtidos pelo fosfato de Djebel, termofosfato Yoorin Master S e pela testemunha.

Tabela 3. Produção de raízes tuberosas frescas e secas (t/ha) e número de raízes tuberosas/planta em função da aplicação de diferentes fontes de fósforo.

Tratamentos	Raízes frescas	Raízes secas	Nº raízes/planta
Yoorin Mg	27,89 a*	8,96 a	4,73 b
Yoorin Master	27,30 a	8,78 a	4,58 b
Yoorin Master S	27,04 a	8,77 a	6,83 a
Fosfato Djebel	26,74 ab	8,64 ab	6,91 a
Superfosfato simples	25,93 ab	8,36 ab	4,31 b
Testemunha	23,41 b	7,62 b	6,77 a
CV (%)	11,76	13,51	57,84

* Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre Si a 5% pelo teste T.

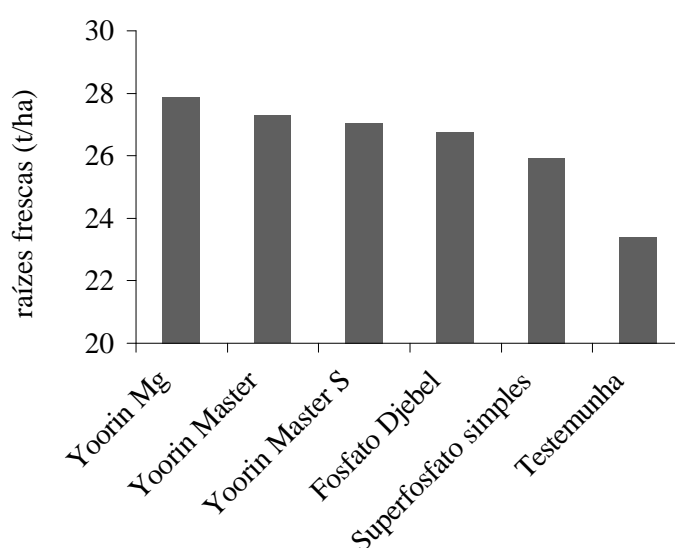


Fig. 1. Produção de raízes frescas em função das diferentes fontes de fósforo.

Com relação a análise de custo benefício, o produto de menor custo de aplicação foi o fosfato de Djebel, seguido do superfosfato simples e pelos termofosfatos (Tabela 4). Na comparação do acréscimo de produtividade em R\$/ha o melhor resultado foi proporcionado pelo termofosfato Yoorin Mg acompanhando as produtividades de raízes obtidas. Porém, quando foram analisados os acréscimos líquidos, os produtos mais vantajosos foram o fosfato reativo de Djebel e o termofosfato Yoorin Mg. O menor acréscimo líquido foi proporcionado pelo superfosfato simples ou R\$ 141,02/ha de diferença, em relação ao fosfato de Djebel.

Tabela 4. Tratamentos, custo do produto comercial, produtividade de raízes tuberosas (t/ha), acréscimo de produtividade e acréscimo líquido (R\$/ha).

Tratamentos	Custo (R\$/ha)	Produtividade (t/ha)	Acréscimo de produtividade		Acréscimo líquido (R\$/ha)
			(t/ha)	(R\$/ha)*	
Testemunha	-	23,41	-	-	-
Yoorin Master	211,25	27,30	3,89	466,80	255,55
Yoorin Mg	205,52	27,89	4,48	537,60	332,08
Yoorin Master S	225,51	27,04	3,63	435,60	210,09
Fosfato Djebel	66,42	26,74	3,33	399,60	333,18
Superfosfato simples	110,24	25,93	2,52	302,40	192,16

* Preço mínimo de garantia das fecularias de R\$ 120,00/t.

*Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Não houve diferenças das fontes de P na produção de raízes, mas com ligeira superioridade do termofosfato Yoorin Mg; Os melhores custos benefícios foram proporcionados pelas fontes fosfato de Djebel e Yoorin Mg.

AGRADECIMENTOS

Sr. Antonio Pratinha pela concessão da área e por todas as facilidades oferecidas para a realização do experimento;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, E.L.M et al. Eficiência agrônômica de fertilizantes fosfatados para a cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.9. p.1393-99, 1991.

GOMES, J.C. Considerações sobre adubação e calagem para a cultivar da mandioca. **Revista Brasileira da Mandioca**, v.6, n.2, p.99-107, 1987.

NAKAGAWA, J. et al. Efeito de fontes de fósforo e da calagem na produção de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.4, p.421-31, 1993.

PAULA, M.B.; NOGUEIRA, F.D.; TANAKA, R.T. Nutrição mineral da mandioca: absorção de nutrientes e produção de matéria seca por duas cultivares de mandioca. **Revista Brasileira da Mandioca**, v.2, n.1, p.31-50, 1983.

SOUZA, A.B.; BEGAZO, J.C.E.O.; DEFELIPO, B.V. Fontes e níveis de fertilizantes fosfatados sobre alguns caracteres das raízes de mandioca. **Revista Brasileira da Mandioca**, v.2, n.2, p.33-8, 1983.

TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da mandioca**. 2^a ed. Paranaíba: Olímpica, 2005. 115 p.