

## EFEITO DA ADIÇÃO DE ENXÔFRE NA CULTURA DE MILHO

Edmir Soares<sup>1</sup>  
Antonio E. Boaretto<sup>1,2</sup>  
Leonia A. Lima<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

Sabe-se que o enxôfre é um dos elementos que pouca atenção tem despertado entre os pesquisadores, devido talvez ao mesmo ainda não causar problemas na nutrição vegetal. Esse nutriente entra na composição de diversos fertilizantes, à base de sulfatos, que são utilizados nas lavouras em quantidades tais que têm suprido ou pelo menos mascarado a falta do elemento nos solos.

A literatura tem evidenciado que os solos de cerrados são os mais carentes em enxôfre, sendo essa talvez a razão pela qual a maior parte dos trabalhos em que se tem procurado estudar o elemento, tenham sido conduzidos em solos de cerrados.

McCLUNG et alii (1958) observaram em seus experimentos em alguns solos do Estado de São Paulo, que a dose de 20 a 40 kg S/ha na forma de sulfato de cálcio, foi suficiente para obter as máximas produções.

---

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, "Campus de Botucatu".

<sup>2</sup> Bolsista do CNPq.

MIYASAKA et alii (1964, 1966, 1966a, 1966b), em programa de adubação do feijoeiro, cultivado em vários solos do Estado de São Paulo, pesquisaram também a necessidade da adição de enxôfre ao feijoeiro. Adicionaram sem pre 100 kg de sulfato de cálcio por hectare e observaram que, tanto em solos ácidos como naqueles em que a correção da acidez foi feita, houve excelentes respostas à aplicação do enxôfre; entretanto quando aplicaram esse elemento em mistura com micronutrientes nenhuma resposta foi obtida, ocorrendo mesmo em um dos solos estudados, efeito negativo dessa mistura.

MASCARENHAS et alii (1967) obtiveram substanciais aumentos de produção da soja com a adição de 100 kg de sulfato de cálcio por hectare.

FREITAS et alii (1955, 1963) e McCLUNG et alii (1961) demonstraram que o enxôfre pode vir a ser um dos principais fatores limitantes de produção, se não forem restituídas aquelas quantidades retiradas pelas lavouras e nos outros processos de perda do mesmo nos solos paulistas.

Desta forma, com o intuito de verificar o efeito da fertilização sulfurada para as plantas do milho cultivadas em três Latossolos, sob condições de casa de vegetação, desenvolveu-se este experimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, em vasos de barro contendo 10 kg dos seguintes solos: Latossolo Vermelho Escuro (LE), Latossolo Vermelho Amarelo - fase arenosa (LVa) e Latossolo Vermelho Amarelo série Venda Grande (LVa-v.g), coletados respectivamente nos municípios de Itapetininga, Pirassununga e Campinas, solos esses com características de campo cerrado, e há algum tempo sem cultivo. Os resultados das análises químicas dos solos encontram-se no quadro I.

QUADRO I - Análise química dos solos Latossolo Vermelho Escuro (LE), Latossolo Vermelho Amarelo - fase arenosa (LVa) e Latossolo Vermelho Amarelo - série Venda Grande (LVa-v.g.).

Solos	pH	M.O. %	m.e./100g TFSA				ppm	
			Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	P**	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> *	
LE ----	5,20	6,21	0,40	1,30	3	80	1,6	
LVa	5,50	1,72	0,40	0,70	2	60	2,8	
LVa-v.g.	5,00	1,72	0,30	1,20	1	28	6,2	

\* ppm de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> solúvel em solução normal de acetato de amônio.

\*\* solúvel em solução 0,05N de ácido sulfúrico

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, envolvendo sete repetições dos seguintes tratamentos para cada solo:

1 - N P K S<sub>0</sub>

2 - N P K S<sub>1</sub>

3 - N P K S<sub>2</sub>

Os níveis de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O em todos os tratamentos foram 2,0 - 3,0 - 1,6 g/vaso usando-se como fontes os fertilizantes: salitre do Chile, superfosfato triplo e cloreto de potássio. E como fonte de enxôfre usou-se o sulfato de cálcio, nos níveis S<sub>1</sub> = 1,0 e S<sub>2</sub> = 2,0 g S/vaso.

A correção da acidez dos solos foi realizada empregando-se 2 ton/ha de calcário dolomítico nos solos LE e LVa-v.g. e 1 ton/ha no solo LVa.

O ensaio foi instalado com o seguinte procedimento: foram colocadas 10 kg de terra em cada vaso e adicionou-se o calcário dolomítico, homogeneizando-se muito bem o material, seguiu-se um período de incubação de 30 dias com irrigação suficiente para manter a terra nos vasos úmidas. Após esse período, adicionaram-se os fertilizantes salitre do Chile, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de cálcio nos tratamentos correspondentes.

Semeou-se, em seguida 10 sementes de milho variedade Mala-2 por vaso, sendo deixadas após desbaste apenas uma planta por vaso.

Na colheita, realizada próxima ao ciclo final da planta, as mesmas foram cortadas no colo, secas a 60°C até peso constante e pesadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, expressos em grama de matéria seca e em produção relativa, são apresentados no quadro II. Não foram computadas as produções de grãos, por terem as mesmas sido insignificantes devido à má polinização das plantas quando cultivadas em casa de vegetação.

A análise dos resultados, contidos no quadro II, evidenciou que boas correlações podem ser obtidas entre as doses de S usadas com as produções de matéria seca. As maiores produções de massa seca do milho foram obtidas com a adição desse nutriente nos solos mais carentes. A figura 1 ilustra perfeitamente este fato.

Observou-se que a resposta à adição do enxofre no solo LE, o qual apresentou o menor teor de  $S-SO_4^{--}$  (1,6 ppm) foi a maior observada, com incrementos na produção da matéria seca de milho de 100% e 88% para os níveis de  $S_1$  e  $S_2$ , respectivamente. Entretanto, para a unidade de solo LVA-v.g., cujo teor inicial em  $S-SO_4^{--}$  foi o mais alto (6,2 ppm), não se observou resposta significativa estatisticamente à adição desse elemento na produção de massa seca, embora o nível  $S_1$  tenha aumentado aquela produção em 21%. O nível  $S_2$  presumivelmente já foi uma quantidade alta para as necessidades do milho, pois a produção voltou a ser igual à testemunha.

Quanto à unidade do solo LVA, com teor intermediário de  $S-SO_4^{--}$  (2,8 ppm), observou-se que também nestas condições, houve incrementos significativos na produção de matéria seca do milho com a adição do enxofre em ambos os níveis utilizados, com incrementos porém mais baixos do que os obtidos com o solo LE. Assim, pelos dados aqui apresentados, também esta unidade de solo mostrou ser carente em enxofre, necessitando, a sua complementação como fertilizante para nutrição do milho.

QUADRO 11 - Produção de matéria seca (g) e produção relativa de milho cultivado nos solos Latossolo Vermelho Escuro (LE), Latossolo Vermelho Amarelo-fase arenosa (LVa) e Latossolo Vermelho Amarelo série Venda Grande (LVa-v.g.).

Tratamentos	LE			LVa			LVa-v.g.		
	g	%	Prod. rel.	g	%	Prod. rel.	g	%	Prod. rel.
	Mat.seca	Prod. rel.	Mat.seca	Prod. rel.	Mat.seca	Prod. rel.	Mat.seca	Prod. rel.	Mat.seca
1. N P K S0	72,50	100	116,00	100	111,87	100			
2. N P K S1	145,62	200	142,37	122	135,75	121			
3. N P K S2	136,50	188	135,37	116	111,37	99			
d.m.s. 5%	26,46		18,92		26,40				
C.V. %	11,30		7,30		11,10				

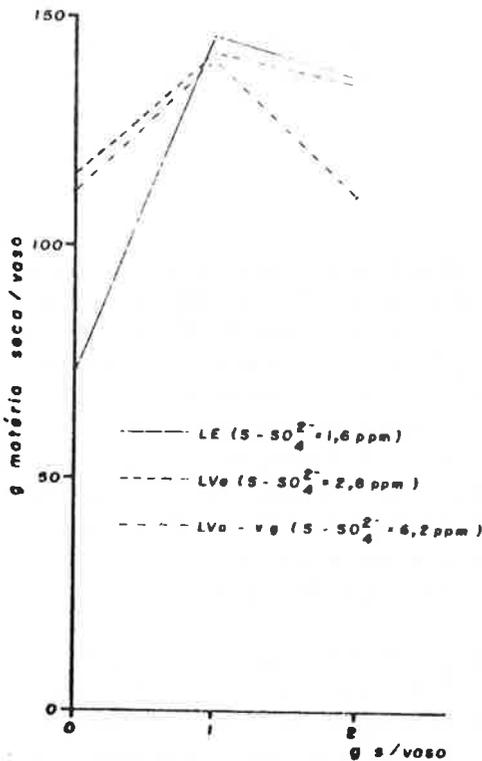


FIGURA 1 - Produção de matéria seca da parte aérea do milho (g/vaso) em função das doses de enxôfre.

## CONCLUSÕES

- a) Os solos LE e LVa com 1,6 ppm e 2,8 ppm de  $S-SO_4^-$  mostraram ser deficientes em enxôfre.
- b) Sugere-se que, para as unidades de solo, LVa e LE, quando cultivados com milho, se adicione também o enxôfre, ou sob a forma de gesso ou com adubos que contenham esse nutriente.

## RESUMO

Em casa de vegetação, com vasos de capacidade de 10 kg de terra, estudou-se o efeito da adição de enxôfre em três unidades de solos: Latossolo Vermelho Escuro (LE), Latossolo Vermelho Amarelo - fase arenosa (LVa) e Latossolo Vermelho Amarelo série Venda Grande (LVa-v.g.), cultivadas com o milho Maia-2. O delineamento foi inteiramente casualizado com sete repetições dos seguintes tratamentos para cada solo:  $NPKS_0$ ,  $NPKS_1$  e  $NPKS_2$ . As doses dos elementos foram: 2,0 - 3,0 - 1,6 g/vaso de N- $P_{205}$  -  $K_2O$  respectivamente e para enxôfre as doses foram de 0-1-2 g S/vaso como sulfato de cálcio.

Os resultados obtidos mostraram que a aplicação de enxôfre no menor nível foi excelente nos solos LE e LVa com incremento de produção de matéria seca de 100 e 22% respectivamente. O LVa-v.g. não respondeu à aplicação de enxôfre.

## SUMMARY

Effects of sulphur fertilizer on dry matter yields were studied in the greenhouse, using pots, which were sown with corn (*Zea mays*) - Maia-2 variety. Three soil classified as Dark Red Latosol (LE), Yellow Red Latosol-sandy phase (LVa) and Yellow Red Latosol "série Venda Grande" (LVa-v.g.) were used.

The treatments were obtained adding calcium sulphate, to obtain two levels of sulphur:  $S_1 = 1\text{g/pot}$  and  $S_2 = 2\text{g/pot}$ . All pots received as basic application; 2.0 g N (Sodium - nitrate), 3.0 g  $P_2O_5$  (triple superphosphate) and 1.6 g  $K_2O$  (potassium chloride).

Calcium sulphate affected dry matter yield positively in the soils LE (1.6 ppm  $SO_4^{--}$ ) and LVA (2.8 ppm  $SO_4^{--}$ ), but not in LVA-v.g. (6.2 ppm  $SO_4^{--}$ ).

#### LITERATURA CITADA

- FREITAS, L.M.M., A.C. McCLUNG & W.L. LOTT, 1955. Experimentos de adubação em dois solos de campo cerrado. **Anais VII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Piracicaba**, p.56-57.
- FREITAS, L.M.M., 1963. Efeitos da adubação na produção de algodão, milho e soja em três solos de campo cerrado. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Brasília**, p.39.
- MASCARENHAS, H.A.A., S. MIYASAKA, E.S. FREIRE & T. IGUE, 1967. Efeitos do enxofre e de vários micronutrientes em solo Latossolo Roxo com vegetação de cerrado. **Bragantia** 26: 373-379.
- McCLUNG, A.C., L.M.M. FREITAS, J.R. GALLO, L.R. QUIM & G.O. MOTT, 1958. Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás. **Bragantia** 17: 29-44.
- McCLUNG, A.C., L.M.M. FREITAS, D.S. MIKKELSEN & W.L. LOTT, 1961. Adubação do algodoeiro em solos de campo cerrado no Estado de São Paulo. IBEC Research Institute, Bol. 27.

- MIYASAKA, S., E.S. FREIRE & H.A.A. MASCARENHAS, 1964.  
Efeito de NPKS e de uma mistura de micronutrientes em solo do Arenito Botucatu com vegetação de cerrado. **Bragantia** 23: 65-71.
- MIYASAKA, S., E.S. FREIRE, T. IGUE & M. CAMPANA, 1966.  
Efeitos de NPK, da calagem e de uma mistura de enxôfre e micronutrientes em Terra Roxa misturada. **Bragantia** 23: 145-149.
- MIYASAKA, S., A. PETINELLI, E.S. FREIRE & T. IGUE, 1966a.  
Efeito de NPK, da calagem e de uma mistura de enxôfre e micronutrientes em Tietê e Tatuí. **Bragantia** 23: 297-305.
- MIYASAKA, S., E.S. FREIRE, T. IGUE, N.C. SCHIMIDT & N. LEITE, 1966b.  
Efeito de NPKS e de uma mistura de micronutrientes em dois solos do Vale do Paraíba. **Bragantia** 25: 307-316.

INDICE DO VOLUME LVIII  
(1983)

ADUBOS E ADUBAÇÕES

BOARETTO, A.E. & outros - Uso de resíduos de fermentação de farelo de trigo em pulverização foliar na cultura de feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....	3
BOARETTO, A.E. & outros - Doses de potássio na adubação do tomateiro ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) estaqueado .....	209
BOARETTO, A.E. & outros - Fontes de potássio na adubação do tomateiro ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) estaqueado .....	221
BOARETTO, A.E. & outros - Silicatos de potássio obtidos por tratamento hidrotermal de rochas potássicas como fontes de potássio para o tomateiro ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) estaqueado .....	233
DECARO, S.T. & outros - Efeito de doses e fontes de zinco na cultura do milho ( <i>Zea mays</i> L.) .	25
MELLO, FRANCISCO DE A.F. DE & SYLVIO ARZOLLA - Efeito residual de adubos nitrogenados .....	17
MELLO, FRANCISCO DE A.F. DE & SYLVIO ARZOLLA - Acidificação do solo por adubos nitrogenados: efeitos residuais após a primeira e segunda colheitas .....	249
NAKAGAWA, JÚLIO & outros - Avaliação do efeito do termofosfato na fertilidade de dois solos através do uso de métodos químico e biológico	125
ROSOLEM, C.A. & outros - Adubação foliar do algodoeiro. II - Efeitos de NPK e micronutrientes em função do preparo do solo .....	37