

NOTA

ZINCO NAS FOLHAS DE SOJA EM FUNÇÃO DA CALAGEM (¹)

HIPÓLITO ASSUNÇÃO ANTONIO MASCARENHAS (², ⁵),
ONDINO CLEANTE BATAGLIA (³, ⁵), JOSÉ ANTONIO QUAGGIO (³, ⁵)
e PAULO BOLLER GALLO (⁴)

RESUMO

Em experimento conduzido na Estação Experimental de Mococa, num latossolo vermelho-escuro álico, A moderado, textura argilosa, com quatro níveis de calagem (1, 4, 7 e 10 t/ha de calcário dolomítico), procurou-se avaliar o efeito dessa prática sobre a concentração de zinco nas folhas de soja em três plantios sucessivos a partir de 1980. Observou-se, através dos anos, um decréscimo nos teores de Zn nas folhas. Nos três anos, a calagem deprimiu a concentração de Zn nas folhas. Mesmo nos níveis mais altos de calcário, porém, não foram atingidos teores considerados deficientes.

Termos de indexação: zinco, calagem, soja.

(¹) Trabalho apresentado na 39ª Reunião Anual da S.B.P.C., em Brasília, de 12 a 18 de julho de 1987. Recebido para publicação em 27 de julho de 1987 e aceito em 19 de fevereiro de 1988.

(²) Seção de Leguminosas, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001, Campinas (SP).

(³) Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, IAC.

(⁴) Estação Experimental de Mococa, Caixa Postal 58.

(⁵) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Nos EUA, a deficiência de zinco é freqüentemente observada em soja (OHLROGGE, 1960). Nas regiões tropicais, no entanto, em especial no Estado de São Paulo, ela é mais comum em gramíneas. MASCARENHAS et al. (1982) demonstraram que para eliminar o excesso de Mn no solo é necessário elevar o índice de saturação por bases a 70%, o que equivale a um aumento de pH em CaCl_2 para valores acima de 5,6. THORNE (1957) relata que a deficiência de zinco geralmente ocorre quando os valores de pH em água estão ao redor de 6,0 ou acima, desaparecendo os sintomas de deficiência à medida que o pH diminui. A menor disponibilidade de Zn coincide com valores elevados de pH (LINDSAY, 1972). Isso foi demonstrado também por HUTTON & FISKELL (1963), na Flórida, com a cultura da soja.

Outra causa da deficiência de Zn tem sido atribuída à interação P-Zn, quando sua absorção é efetuada pela maior absorção de P. A calagem pode afetar também a disponibilidade de Zn pela sua capacidade de liberar P do solo. A relação P-Zn foi estudada por PAULSEN & ROTTIMI (1968), cujos resultados mostram que a concentração de Zn nas folhas foi reduzida pela aplicação de fósforo, o que resultou em deficiência de zinco.

O objetivo deste estudo foi observar o comportamento de soja em relação à concentração de Zn nas folhas em plantios sucessivos, na presença de doses de calcário.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No experimento, iniciado no ano agrícola de 1980/81, na Estação Experimental de Mococa, num latossolo vermelho-escuro álico, A moderado e textura argilosa, aproveitou-se um ensaio de calagem iniciado em 1973, e conduzido durante sete anos com as culturas de milho, algodão e soja, no qual foram aplicadas as doses de 0, 3, 6 e 9 t/ha de calcário dolomítico. Os detalhes experimentais e os resultados obtidos encontram-se em CAMARGO et al. (1982).

Em 1980, reaplicou-se o calcário, nas doses de 1, 4, 7 e 10 t/ha, colocando-se, portanto, 1 t/ha de calcário nas parcelas testemunhas para permitir um mínimo de crescimento das plantas. O delineamento experimental foi mantido em blocos ao acaso, porém com dezesseis repetições. Plantou-se a soja, cultivar IAC-9, em parcelas com sete linhas de 10m, espaçadas de 0,6m, mantendo-se vinte plantas por metro linear.

Adubaram-se os cultivos nos três anos consecutivos com 60 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples, efetuando-se a inoculação de sementes para suprir as necessidades da soja em nitrogênio.

Analysaram-se amostras de solo e de folhas, pelos métodos descritos, respectivamente, por RAIJ & QUAGGIO (1983) e BATAGLIA et al. (1983).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três cultivos, houve grande resposta da soja à calagem (Quadro 1). Os aumentos de produção estiveram sempre relacionados com a melhoria nas condições de acidez do solo, avaliada através do pH e/ou de saturação por bases, bem como com os aumentos nos teores de P extraído com resina de troca iônica, nos últimos dois anos.

Por outro lado, a calagem provocou também redução nas concentrações de zinco nas folhas de soja nos três cultivos (Quadro 1). A concentração de nutrientes em folhas, como índice de disponibilidade no solo, deve sempre ser vista com ressalvas, em função dos efeitos de concentração ou diluição provocados pelo menor ou maior crescimento da planta.

O aumento na concentração dos teores de Zn nas folhas de soja é bem visível no tratamento de 1 t/ha de calcário, onde houve restrição ao crescimento da planta, por problemas de acidez do solo, especialmente no primeiro ano. Nas demais doses, porém, quando as plantas tiveram desenvolvimento normal, persistiram os decréscimos na concentração foliar de Zn, em consequência da correção da acidez do solo.

QUADRO 1. Efeitos da calagem sobre a produtividade e concentração de Zn nas folhas de soja e sobre certas características químicas da camada superficial de um solo LVA, em Mococa, SP

Calcário	Produção de grãos	pH em CaCl ₂	V	P resina	Zn nas folhas
t/ha	kg/ha		%	μg/cm ³	ppm
1980/81					
1	1777	4,3	25	—	110
4	2726	5,3	50	—	61
7	2769	6,0	73	—	66
10	2835	6,1	78	—	58
1981/82					
1	1906	4,3	14	24	60
4	2478	4,9	34	30	48
7	2551	5,6	59	40	43
10	2503	6,0	69	40	39
1982/83					
1	2018	4,2	20	26	39
4	2574	4,9	47	33	30
7	2798	5,5	69	37	26
10	2589	5,8	78	47	23

Isso revela que a calagem provocou a redução na disponibilidade de zinco no solo, o que está de acordo com a literatura. LINDSAY (1972) demonstrou que a elevação de uma unidade no pH do solo provocou a redução de cem vezes na atividade de zinco na solução de equilíbrio, em consequência de processos de adsorção do nutriente no complexo coloidal do solo, cujos mecanismos não são bem conhecidos ainda.

A figura 1 mostra que os teores foliares de Zn diminuíram com os cultivos sucessivos; no entanto, estão acima da faixa de deficiência, não tendo sido observados sintomas de deficiência do elemento (OHLROGGE & KAMPRATH, 1968). No primeiro cultivo, os teores são bem mais elevados, provavelmente pelo efeito residual das adubações com sulfato de zinco na cultura do milho, no passado (CAMARGO et al., 1982). Pode-se admitir que a redução no efeito residual dessa adubação com Zn seja responsável por esse fenômeno. Entretanto, outros fatores podem estar envolvidos, como a interação entre Zn e P, em função do aumento nos teores de fósforo do solo, devidos à calagem (Figura 1), o que está de acordo com os resultados de LANTMANN et al. (1985), com a mesma cultura no Estado do Paraná.

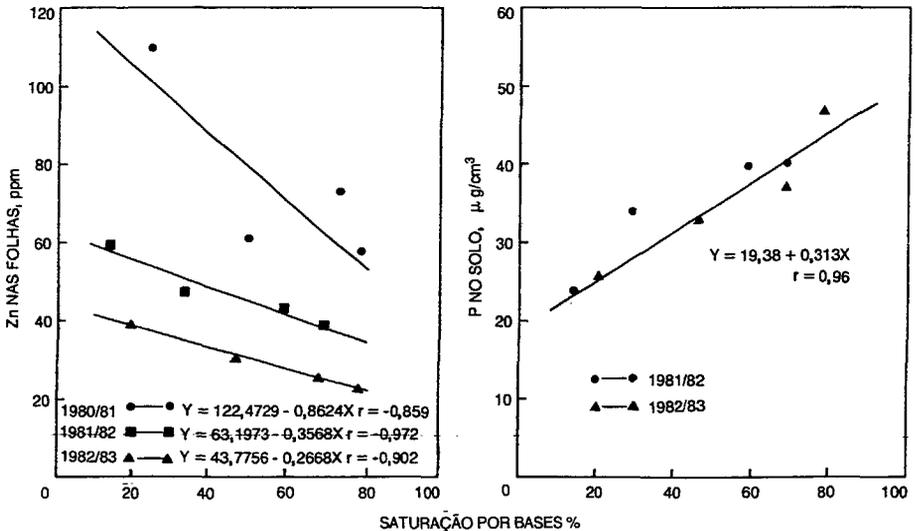


FIGURA 1. Relação entre a saturação por bases da camada arável de um solo LVA, a concentração de Zn nas folhas de soja e o aumento de disponibilidade de fósforo no solo.

SUMMARY**ZINC CONCENTRATION IN SOYBEAN LEAVES
AS A FUNCTION OF LIMING**

An experiment beginning in 1980 was conducted in a clay-textured alic Dusk Red Latosol at Mococa Experimental Station, State of São Paulo, Brazil. Four levels of dolomitic limestone were applied, at the rates of 1, 4, 7, and 10 t/ha. The objective was to determine the Zn concentration in soybean leaves when planted consecutively for three years. There was a decrease in the Zn concentration in the leaves along the years. Liming had a depressive effect on the leaf Zn concentration, but even at higher levels of liming, the leaf concentrations did not reach the deficiency level.

Index terms: zinc, liming, soybeans.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 Agronômico, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78)
- CAMARGO, A.P. de; RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; ROCHA, J.R. de; NAGAI, V. & MASCARENHAS, H.A.A. Efeito da calagem em cinco culturas de milho, seguidas de algodão e soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **17**:1007-1012, 1982.
- HUTTON, C.E. & FISKELL, J.G.A. Zinc response by soybeans and wheat on heavily limed soils in Western Florida. *Soil Crop Science Society of Florida Proceedings*, **23**:61-70, 1963.
- LANTMANN, A.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J. & BORKERT, C.M. *Micronutrientes para a cultura da soja no Estado do Paraná: zinco e molibdênio*. Londrina, EMBRAPA, CNP Soja, 1985. 8p. (Mimeo)
- LINDSAY, W.L. Inorganic phase equilibria of micronutrients in soils. In: MORTVEDT, J.J.; GIORDANO, P.M. & LINDSAY, W.L., eds. *Micronutrients in Agriculture*. Madison, Soil Science Society of America, 1972. p.41-57.
- MASCARENHAS, H.A.A.; QUAGGIO, J.A.; HIROCHE, R.; BRAGA, N.R.; MIRANDA, M.A.C. & TEIXEIRA, J.P.F. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à aplicação de doses de calcário em solo latossolo roxo distrófico do Cerrado. I. Efeito imediato. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. *Anais*. Brasília, EMBRAPA, 1982. v.2, p.742-751.
- OHLROGGE, A.J. Mineral nutrition of soybeans. In: NORMAN, G.A., ed. *The Soybeans*. New York, Academic Press, 1960. p.125-160.
- & KAMPRATH, E.J. Fertilizer use in soybeans. In: DINAUR, R.C., ed. *Changing patterns in fertilizer use*. Madison, Soil Science Society of America, 1968. p.273-295.
- PAULSEN, S.M. & ROTTIMI, O.A. Phosphorus-zinc interaction in two soybean varieties differing in sensibility to phosphorus nutrition. *Soil Science Society of America Journal*, **32**:73-76, 1968.

- RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. *Métodos de análise de solo para fins de fertilidade*. Campinas, Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 31)
- THORNE, D.W. Zinc deficiency and its control. *Advances in Agronomy*, New York, **9**, p.31-65, 1957.