

DEFICIÊNCIA DE MANGANÊS EM SOJA INDUZIDA POR EXCESSO DE CALCÁRIO¹

ROBERTO TETSUO TANAKA, HIPÓLITO ASSUNÇÃO ANTONIO MASCARENHAS e EDUARDO ANTONIO BULISANI²

RESUMO - Constatou-se, através de análises químicas do solo e folhas, deficiência de manganês em soja cv. Garimpo, em Uberlândia, MG. A deficiência foi causada pela aplicação de dose elevada de calcário num solo de cerrado. O solo, após a aplicação do calcário, apresentava 81% de saturação por bases, e pH em solução de CaCl_2 de 5,9. O teor de manganês nas folhas era de 13 ppm, abaixo do nível crítico estabelecido, que é de 20.

Termos para indexação: análise de folhas, micronutrientes, calagem, solo de cerrado.

MANGANESE DEFICIENCY IN SOYBEAN DUE TO EXCESSIVE LIMING

ABSTRACT - Soybean cv. Garimpo grown in Uberlândia, MG, Brazil, showed deficiency symptoms which proved to be of manganese in a leaf and soil analysis. The soil was a Typic Acrustox (Dark-Red Latosol cerrado phase) heavily limed which caused base saturation index of 81% and a pH of 5.9 in CaCl_2 solution. Manganese content in the leaves was 13 ppm, considered low when compared to the critical level of 20 ppm.

Index terms: leaf analysis, micronutrients, liming, cerrado soil.

INTRODUÇÃO

É conhecido o efeito da calagem alterando a disponibilidade dos nutrientes para as plantas, podendo causar até a deficiência, dependendo do elemento, da dose do calcário, das características químicas do solo e da capacidade da espécie vegetal em absorvê-los.

Tanto Ritchey et al. (1981), no campo, como Novais et al. (1989), em vasos, observaram deficiência de manganês em plantas de soja em solos com valores de pH superior a 6,0. Tanaka et al. (1989), em cultura comercial de soja em Jaciara, MT, relataram a ocorrência dessa mesma deficiência em solo no qual o calcário foi incorporado superficialmente.

O objetivo deste trabalho é relatar que a aplicação de dose excessiva de calcário pode causar a deficiência de manganês em plantas de soja cultivadas em solos de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Em janeiro de 1990, foram observados sintomas de deficiência nutricional em plantas de soja cultivadas num Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa, fase cerrado, em gleba da Fazenda Planalto, município de Uberlândia, MG. O histórico das quantidades de corretivo aplicadas na área revelou o seguinte: 2,0 t/ha de calcário calcítico antes da aração e 2,5 t/ha de calcário dolomítico antes da gradeação, ambos no primeiro ano; 2,0 t/ha de calcário calcítico no segundo ano; 1,5 e 1,7 t/ha de calcário dolomítico, respectivamente no quarto e quinto ano, e, finalmente, no sexto ano de cultivo da soja foram aplicadas 4,2 t/ha de calcário dolomítico, sendo todos incorporados com grade pesada. Nesta última aplicação, por um engano do operador, foi reaplicada a mesma dosagem numa faixa da gleba, dobrando, conseqüentemente a quantidade recomendada.

Juntamente com a semeadura da soja, cultivar Garimpo, no ano agrícola de 1989/90, foram aplicados 400 kg/ha do adubo formulado 0-20-20%, respectivamente de N, P_2O_5 e K_2O , quantidade aproximada que tinha sido aplicada anualmente nos cultivos anteriores.

Logo após o aparecimento dos sintomas de deficiência, foram coletadas amostras compostas de solo (0-20 cm) e de folhas no estádio R_2 (Feher et al. 1971) dos locais com ou sem sintomatologia de defi-

¹ Aceito para publicação em 12 de julho de 1991

² Eng.-Agr., Dr., Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Seção de Leguminosas, Caixa Postal 28, CEP 13001 Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

ciência. As análises químicas do solo e das folhas foram feitas, respectivamente, conforme Rajj & Quaggio (1983) e Bataglia et al. (1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de a gleba estar submetida, durante seis anos, ao monocultivo da soja, houve produtividades crescentes neste período. A análise do solo (Tabela 1) revelou que na faixa do terreno onde as plantas apresentaram problemas, os teores de cálcio e de magnésio eram elevados, o que reflete o alto índice de saturação por bases (81%), excedendo o valor ideal de 70% para solos do estado de São Paulo (Mascarenhas 1985) ou de 50% para solos de cerrado (Sousa et al. 1989); e o pH em CaCl_2 de 5,9. Novais et al. (1989) verificaram deficiência de manganês na soja em solo cujo pH em água era de 6,7. Na área onde as plantas apresentavam desenvolvimento normal, o teor de cálcio do solo era 2,5 vezes inferior ao da área problemática; a saturação por bases era de 50%, e o rendimento da soja foi de 3.600 kg/ha. A semeadura da soja foi efetuada na terceira semana de outubro, e os primeiros sintomas de deficiência foram observados na segunda semana de dezembro: amarelecimento e clorose internerval das folhas mais velhas (Fig. 1), redução acentuada no tamanho do limbo foliar no trifólio do sétimo nó. Esta sintomatologia é semelhante à descrita por Novais et al. (1989).

Pelos resultados da análise foliar (Tabela 2), observa-se que na faixa do solo com sintomas nas plantas, o teor de manganês nas folhas está numa concentração considerada defi-

TABELA 1. Resultados da análise do solo onde havia plantas de soja com e sem sintomas de deficiência de manganês.

Amostra do solo	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	V
Plantas	CaCl_2	%	ug/cm^2	--	meq/cm^2	--	%
Com sintomas	5,9	3,2	32	0,21	6,4	1,8	81
Sem sintomas	5,0	3,1	21	0,14	2,6	1,1	50



FIG. 1. Efeito da dose adequada (acima) e da excessiva de calcário (abaixo), nesta provocando a deficiência de manganês em cultivar de soja Garimpo.

ciente, enquanto que na área sem sintomas, o seu teor é de suficiência, conforme a interpretação de Jones, citado por Ohlrogge & Kamprath (1968). Os demais nutrientes, nas duas faixas, estavam dentro dos teores considerados adequados. O desequilíbrio nos teores dos metais como cobre, ferro e zinco, pode provocar alteração nas taxas de absorção do manganês. No caso específico com o ferro, houve um efeito antagônico, com maior absorção deste e menor de manganês. Entretanto, o teor de 223 ppm de ferro (Tabela 2) está dentro da faixa de suficiência, o que possibilita inferir que a sua concentração não deve ter induzida a deficiência de manganês.

Decorridas algumas semanas, as plantas recuperaram uma coloração normal, possivelmente pelo maior desenvolvimento do sistema

TABELA 2. Resultados de análise foliar de plantas de soja com e sem sintomas de deficiência.

Análise	Folhas		Nível de de suficiência ¹
	Com sintomas	Sem sintomas	
N %	4,56	5,04	4,51-5,50
P %	0,448	0,358	0,26-0,50
K %	4,72	4,14	1,71-2,50
Ca %	1,87	1,02	0,36-2,00
Mg %	0,59	0,44	0,26-1,00
S %	0,394	0,200	0,200 ²
Fe ppm	223	92	51-350
Mn ppm	13	31	21-100
Cu ppm	10	10	10-30
Zn ppm	32	26	21-50
B ppm	47	41	21-55

¹ Ohlrogge & Kamprath (1968).

² Trani et al. (1983).

radicular, que possibilitou a absorção de manganês disponível nas camadas mais profundas do solo, onde o efeito da calagem não se fez presente, fato também já relatado por Tanaka et al. (1989). Outra hipótese para explicar a recuperação dessas plantas é a ação solubilizadora do manganês por compostos exsudados pelas raízes (Godo & Reisenauer 1980). Evidencia-se, portanto, que pelos parâmetros medidos (Tabelas 1 e 2) a causa mais provável da deficiência de manganês foi a aplicação de calcário em excesso.

CONCLUSÃO

A incorporação de dose elevada de calcário provocou deficiência de manganês na soja. Nas plantas deficientes, o teor de manganês nas folhas era de 13 ppm, abaixo, portanto, do nível crítico de 20 ppm, e o solo apresentava 81% de saturação por bases e 5,9 de pH em CaCl₂.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Hirofume Kage, proprietário da Fazenda Planalto, pelo fornecimento de amostras do solo e folhas de soja analisadas.

REFERÊNCIAS

- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. **Métodos de análises químicas de plantas.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78).
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BORMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). **Crop Science**, v.11, p.929-930, 1971.
- GODO, G.H.; REISENAUER, H.M. Plant effects on soil manganese availability. **Soil Science Society America Journal**, v.44, p.993-995, 1980.
- MASCARENHAS, H.A.A. Soja. In: RAIJ, B.; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINASSI JUNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1985. p.20. (Boletim Técnico, 100).
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F.; SEDIYAMA, T. Deficiência de manganês em soja cultivada em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.13, n.2, p.199-204, 1989.
- OHLROGGE, A.J.; KAMPRATH, E.J. Fertilizer use in soybeans. In: DINAUR, R.C. (Ed.). **Changing patterns in fertilizer use.** Madison: Soil Sci. Soc. Am., 1968. p.273-295.
- RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 31).
- RITCHEY, K.D.; URBEN FILHO, G.; SPEHAR, C.R. Deficiência de manganês induzida por doses excessivas de calcário em um Latossolo Vermelho-Escuro, anteriormente sob vegetação de cerrado. In: SEMINÁRIO NACIO-

- NAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Anais.** . . Brasília: EMBRAPA-CNPSO, 1981. p.541-544.
- SOUSA, D.M.G.; MIRANDA, L.N.; LOBATO, E.; CASTRO, L.H.R. Métodos para determinação de necessidades de calagem em solos dos cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.2, p.193-198, 1989.
- TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIRANDA, M.A.C.; DEGASPARI, N.; CARMELLO, Q.A.C. Deficiência nutricional em soja cultivada em solo de cerrado devido à incorporação superficial de calcário. **O Agrônômico**, v.41, n.3, p.231-241, 1989.
- TRANI, P.E.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C. **Análise foliar: amostragem e interpretação**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 18p.