

EFEITOS DAS DEFICIÊNCIAS DE ALGUNS MICRONUTRIENTES EM DOIS
CULTIVARES (SANTA ROSA E UFV-1) DE SOJA
(*Glycine max* (L.) MERILL) *

E. MALAVOLTA **

A.M. CALVACHE ULLOA, L.E. MORALES MORALES,
O.G.B. ORTIZ, S. URQUIACA CABALLERO,
J.A.C. ARAUJO, S.O. MORAES, S.M. SIMABUCO,
S.S. FREITAS, V. FAQUIM,
V.M. NASCIMENTO, V.M. RUY, J.A. GALBIATTI,
S.L. LIMA, R. ANGULO F? ***

RESUMO

Os cultivares de soja Santa Rosa e UFV-1 foram cultivados em solução nutritiva deficiente em B, Cu ou Zn. As plantas carentes em B não completaram o ciclo, enquanto as demais o fizeram. A carência de Cu afetou a produção de matéria seca e a de vagens mais que a falta de Zn. Quantitativamente, as deficiências induzidas afetaram a variedade UFV - 1 mais que a Santa Rosa.

* Recebido para publicação em 16/10/1980.

** Departamento de Química e CENA, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

*** Alunos de Pós-Graduação - LQI-860 - Nutrição Mineral de Plantas.

INTRODUÇÃO

Sintomas de deficiências e respostas à adição de micro nutrientes têm sido observados na soja cultivada no Brasil (BATAGLIA *et alii*, 1977; GOEPFERT, 1977). A falta de B e de Zn são as mais frequentes o que, aliás, parece ser regra que vale para as demais culturas, tanto anuais quanto perenes. A carência de Cu também se verifica, embora com frequência relativamente menor (cafeeiro e citrus, alface, cana-de-açúcar).

No presente trabalho procurou-se estudar de modo sistemático o efeito da falta de B, Cu e Zn no crescimento, produção, composição mineral e aspecto de dois cultivares de soja (Santa Rosa e UFV-1), visto saber-se da possibilidade de haver comportamento diferente das mesmas diante de deficiência induzida no meio.

MATERIAL E MÉTODOS

As duas variedades foram cultivadas em casa de vegetação, usando-se vasos de plástico de 2,5 l de capacidade. Os tratamentos usados foram: "completo", "menos B", "menos Cu" e "menos Zn", sendo usadas 4 repetições no completo, além dos macronutrientes, os micronutrientes foram fornecidos segundo HOAGLAND & ARNON (1950), exceção feita para o Fe que se aplicou como Fe-EDTA. As soluções constantemente arejadas eram renovadas cada 2-3 semanas.

As plantas foram colhidas quando os sintomas de carência se acentuaram (menos B) ou no fim do período de enchimento das vagens.

Depois de determinados os pesos da matéria seca, as folhas foram submetidas à análise para a determinação da sua composição mineral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomas de deficiência

As folhas mais novas das plantas carentes em **boro** mos-

traram a princípio clorose internerval; em seguida tornaram-se coriáceas e enrugadas; houve morte da gema terminal e paralização do crescimento.

As folhas mais novas das plantas deficientes em **cobre** mostraram coloração verde azulada.

A falta de **zinco** conduziu a encurtamento de internódios.

Matéria seca

A Tabela 1 mostra o efeito dos tratamentos na quantidade de matéria seca e na produção de vagens. A falta de B impediu que as plantas chegassem ao estágio de produção e crescimento de vagens. A carência de Cu provocou maior redução na produção de matéria seca total que a deficiência de Zn. O efeito da falta de Cu foi particularmente acentuado na produção de vagens, pouco afetada pela deficiência de Zn. As deficiências de micronutrientes, em termos relativos, influenciaram mais na produção de matéria seca total da cultivar UFV-1 que da Santa Rosa.

Composição mineral

Os teores de micronutrientes estudados nas folhas das plantas submetidas aos diferentes tratamentos podem ser vistos na Tabela 2. Verifica-se que a omissão de um dado micronutriente na solução nutritiva causou diminuição no seu teor foliar. Os dados sugerem que os níveis adequados de B e de Zn não são os mesmos para os dois cultivares. Comparando-se os dados da Tabela 2 com os apresentados por MALAVOLTA (1978) verifica-se o seguinte:

(1) tratamento "completo"

Boro (B) - Santa Rosa - "alto"
 UFV-1 - "suficiente"

Cobre (Cu) - Santa Rosa - "baixo"
 UFV-1 - "baixo"

Tabela 1 - Efeito dos tratamentos na produção de matéria seca (média de 4 repetições) gramas/planta

Parte da planta	----- Tratamentos -----			
	Completo	menos B	menos Cu	menos Zn
Raízes				
Santa Rosa	4,80	1,38	3,57	3,30
UFV-1	7,52	1,91	5,26	8,40
Caule + ramos				
Santa Rosa	12,68	7,52	12,97	13,75
UFV-1	24,42	6,58	19,22	21,16
Folhas				
Santa Rosa	13,25	11,05	12,00	9,80
UFV-1	23,45	12,54	10,50	15,18
Vagens				
Santa Rosa	7,48	-	2,60	6,52
UFV-1	6,80	-	4,42	6,25
Total				
Santa Rosa	38,21	19,95	31,14	33,37
UFV-1	62,19	21,03	39,34	50,99
Relativo				
Santa Rosa	100,0	52	82	87
UFV-1	100,0	34	63	82

d.m.s. (5%): raízes - 0,95g; caule + ramos - 2,35; folhas - 3,00; vagens - 1,44;

c.v.: raízes - 14; caule + ramos - 12; folhas - 16; vagens - 13.

Ferro (Fe) - Santa Rosa - "excessivo"
UFV-1 - "excessivo"

Manganês (Mn) - Santa Rosa - "alto"
UFV-1 - "alto"

Zinco (Zn) - Santa Rosa - "suficiente"
 UFV-1 - "suficiente"

Tabela 2 - Efeitos dos tratamentos no teor foliar de micro-nutrientes em ppm (média de 4 repetições)

Elemento	----- Tratamentos -----			
	Completo	Menos B	Menos Cu	Menos Zn
Boro (B)				
Santa Rosa	59	47	-	-
UFV-1	38	21	-	-
Cobre (Cu)				
Santa Rosa	6	-	3	4
UFV-1	6	-	2	5
Ferro (Fe)				
Santa Rosa	1116	-	1188	1459
UFV-1	935	-	634	672
Manganês (Mn)				
Santa Rosa	111	-	90	88
UFV-1	92	-	73	62
Zinco (Zn)				
Santa Rosa	25	-	20	14
UFV-1	33	-	45	8

(2) Tratamento "menos B"

Boro (B) - Santa Rosa - "suficiente"
 UFV-1 - "suficiente"

(3) Tratamento "menos Cu"

Cobre (Cu) - Santa Rosa - "deficiente"
 UFV-1 - "deficiente"

(4) Tratamento "menos Zn"

Zinco (Zn) - Santa Rosa - "baixo"
UFV-1 - "deficiente"

recorda-se que a classificação em questão obedece à seguinte ordem decrescente:

excessivo, alto, suficiente, baixo, deficiente;

a comparação feita não contém necessariamente discordância com a classificação visto ter sido esta feita com base na análise de folhas recém amadurecidas colhidas no fim do florescimento.

CONCLUSÕES

Depois de se cultivar as variedades de soja Santa Rosa e UFV-1 em solução nutritiva "completa" e com deficiência de B, Cu e Zn, de se analisar as suas folhas e de se determinar a produção de matéria seca, foi possível tirar as seguintes conclusões:

- (1) a falta de B afetou mais a produção de matéria seca que as deficiências de Cu e de Zn;
- (2) a carência de Cu induziu o crescimento mais que a falta de Zn;
- (3) os sintomas de carência concordam com os descritos na literatura;
- (4) o cultivar UFL-1 é relativamente mais sensível à carência de micronutrientes que o Santa Rosa;
- (5) os níveis foliares adequados de B e Zn parecem não ser os mesmos para as duas variedades.

*SUMMARY*EFFECTS OF THE DEFICIENCIES OF BORON, COPPER AND ZINC
IN TWO SOYBEAN VARIETIES (SANTA ROSA AND UFV-1)
GROWN IN NUTRIENT SOLUTION

Two soybean varieties were grown in nutrient solution either in the presence or in the absence of B, Cu and Zn. Symptoms of deficiency were observed. Dry matter production and yield data were recorded. Leaf analyses were made in the end of the pod filling period (except in the case of the minus B treatment in which plants failed to produce grains). Main conclusions were the following:

- (1) lack of B in the substrate affected dry matter production more than the deficiencies of Cu and Zn;
- (2) Cu deficiency reduced growth and yield formation more than the lack of Zn;
- (3) symptoms of deficiency are in agreement with those already described;
- (4) variety UFV-1 seems more sensitive to the deficiency of micronutrients than Santa Rosa;
- (5) leaf levels of B and Zn indicative of adequate nutritional status seem to be different for the two varieties.

COLABORAÇÃO

Co autoria: os seguintes alunos de pós-graduação são co-autores do presente trabalho:

A. Jaccoud, A.J.L. Perez, A.A. Vidal; A.C.A. Gheller, A.L. Fancelli, A.Y. Kishino, C.A. Gamero, C.L. Lopes, C. E. Delfini, C. Cavichioli, C. Toledo Piza Jr., D.B. dos Santos, D. Fornasieri Fº, E.A. Baloni, E.L.F. Donald, E. de Freitas Jr., F. Andreola, F.S. Cavalcanti, F.A.M. Solis, F.M. Fernan

des, G.A. Santos, G. Bertoloti, H.M. Cabrini, H.C. Carvalho Fº, H.J. Rochelle, I.M. Santos Vieira, I.S. Machado, I.E. Eimori, I. Andreoli, I.S. Ribeiro, J. Kaminski, J.A. Jorge, J. E.B. Carvalho, J.L.R. Bertoli, J.C. Durigan, K.S.Im, L. T. Bull, L.J.B. Noffs, L.F. Stone, L.A. Daniel, L.A.B. Andrade, L.A. Graciolli, M.M. Fransozo, M.R. Guilherme, M.A. Mastrolas, M.E. de Sá, M.A.G. da Silva, M.C. Meletti, M.F. Guimarães, M.F.G. Gine Rosias, M.H. Lima, M.A.B. Regitano, M. Barreto, N.L. de Souza, N. Di Gregorio, P.G. Vargas, P.N. Cota, P.A. Bellingieri, P.T. Guimarães, R. Bonetti, R.F.F. Novaes.

LITERATURA CITADA

- BATAGLIA, O.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S., 1977. Nutrição mineral de soja. **Em: A soja no Brasil Central**, publ. pela Fundação Cargill.
- GOEPFERT, C.F., 1977. Situação nutricional da cultura da soja em alguns solos do Rio Grande do Sul. **IPAGRO informa** nº 18: 19-26.
- MALAVOLTA, E., 1978. **Nutrição mineral e adubação da soja**. Publ. pela ULTRAFERTIL S.A., S. Paulo.