

**COMPOSIÇÃO MINERAL DAS SEMENTES DE NOVE CULTIVARES DE SOJA** (1) ONDINO C. BATAGLIA, HIPÓLITO A. A. MASCARENHAS e OTÁVIO TISSELLI FILHO (2). A expansão cada vez maior da área de soja no Estado de São Paulo tem aumentada também a demanda dos cultivares de ciclo curto, médio e longo, para possibilitar rotações de cultura e melhor escalonamento de máquinas colhedoras. Apesar de os teores de macronutrientes das sementes não serem bons indicadores das condições nutricionais (3) eles são importantes para saber quais as quantidades dos elementos minerais exportados do solo, pela semente. Por esta razão foram estudados os teores de macro e micronutrientes, cobalto, sódio e alumínio de sementes dos nove cultivares mais plantados no Estado de São Paulo.

*Material e métodos* — Desde 1971 vêm sendo instalados campos de aumentos de soja em latossolo vermelho amarelo, fase arenosa, originalmente sob cerrado, no Centro Experimental de Campinas. O cultivo é feito em rotação com arroz sendo as duas culturas adubadas, quando necessário. Em 10 de junho de 1975 foram retiradas várias amostras de terra após a colheita de arroz. A análise de uma amostra composta dessa terra, revelou os seguintes resulta-

dos: Matéria Orgânica 3,2% ; pH 5,9;  $Al^{+++}$ : 0,0 e.mg. por 100 ml de solo;  $Ca^{++}$  1,20 e.mg. por 100 ml do solo;  $Mg^{++}$  0,8 e.mg. por 100 do solo;  $K^+$ : 38 ppm e P 5 mg/ml. Em 30 de junho de 1975 foi aplicado calcário dolomítico na base de 2,5 t/ha e em outubro do mesmo ano, a lanço, uma mistura de 80 kg/ha de  $P_2O_5$  e 30 kg/ha de  $K_2O$  na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Antes do plantio foi incorporado ao solo herbicida de pré-emergência, em seguida foram semeados os seguintes cultivares: IAC-1, IAC-2, IAC-3, IAC-5, paraná, santa-rosa, davis, viçoja e UFV-1. Em março-abril de 1976, por ocasião da colheita, foram coletadas amostras de sementes em quantidades suficientes para análise química em número de quatro repetições por cultivar. Essas amostras foram preparadas e submetidas à determinação de macro e micronutrientes além de alumínio, cobalto e sódio, segundo os métodos descritos por Bataglia e colab. (4).

*Resultados e discussão* — Pelos quadros 1 e 2 nota-se que houve diferenças significativas reveladas pela análise de variância (teste F) entre os teores de todos os elementos, destacando-se o fósforo entre os macronutrientes, o manganês entre os micronutrientes e o cobalto entre os não

(1) Trabalho parcialmente subvencionado pelo Projeto FAPESP 73/1170. Recebido para publicação em 6 de maio de 1977.

(2) Com bolsas de suplementação do C.N.Pq.

(3) SMALL, Jr. H. G. & OHLROGGE, A. J. Plant analysis as an aid in fertilizing soybeans and peanuts In WALSH, L. M. & BEATON, J. D., ed. Soil testing and Plant Analysis. Madison, Wisconsin Soil Science of America, Inc., 1973. p. 315-327.

(4) BATAGLIA, O. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; FURLANI, A. M. C. & GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. Campinas, Instituto Agrônomo. (a publicar)

nutrientes. Destaca-se o baixo teor de fósforo apresentado pelo cultivar santa-rosa e o teor mais elevado deste elemento pela IAC-2. O baixo teor de manganês foi apresentado pelo cultivar viçoja e o alto teor de cobalto pelo cultivar davis, e o baixo desse elemento pelo IAC-5. Nos teores de alumínio em função dos cultivares a quantidade mais elevada (IAC-3) foi 24 vezes superior à mais baixa 4 ppm (santa-rosa).

Para os macronutrientes os dados obtidos no quadro 1 coincidem perfeitamente com aqueles obtidos por Bataglia e colab. (5), Borst e Thatcher (6) e Hammond e colab. (8).

No quadro 3 observa-se a amplitude de variação dos teores minerais e a extração desses elementos pela semente, entre os cultivares. Para N, K, Ca, Mg, Cu, Fe,

Mn e Zn as amplitudes mencionadas coincidem com aquelas relatadas por Small e Ohlrogge (2), enquanto a variação de fósforo é maior, e a do boro e molibdênio menor.

Com base nos resultados acima expostos calculou-se que, em média, cada tonelada de soja retira do solo as seguintes quantidades dos elementos nutritivos: N: 65 kg; P: 7,1 kg; K: 17,3 kg; Ca: 2,5 kg; Mg: 2,3 kg; S: 3,1 kg; B: 18,3 g; Cl: 174 g; Cu: 18,7 g; Fe: 114 g; Mn: 34 g; Mo: 56 g; Co: 0,26 g; Mo: 135 g e Al: 27 g.

Para este cálculo foi considerada apenas a produção de sementes, já que as outras partes da planta voltam ao solo. SEÇÕES DE QUÍMICA ANALÍTICA E DE LEGUMINOSAS, INSTITUTO AGRÔNOMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

QUADRO 1. — Teores médios de macronutrientes nas sementes de nove cultivares de soja

Cultivar	Teor (%) do elemento na matéria seca					
	N	P	K	Ca	Mg	S
IAC-1 .....	6,28 b	0,776 a	1,67 a	0,23 a	0,24 a	0,264 b
IAC-2 .....	6,64 a	0,832 a	1,92 a	0,24 a	0,27 a	0,260 b
IAC-3 .....	6,46 a	0,729 b	1,93 a	0,27 a	0,22 b	0,349 a
IAC-5 .....	7,17 a	0,765 a	1,75 a	0,22 a	0,23 b	0,380 a
Paraná .....	6,18 b	0,745 b	1,70 a	0,23 a	0,26 a	0,305 a
Santa-rosa .....	6,42 a	0,544 e	1,51 b	0,22 a	0,21 b	0,295 b
Davis .....	6,20 b	0,687 c	1,70 a	0,29 a	0,23 b	0,314 a
Viçoja .....	6,45 a	0,648 d	1,73 a	0,28 a	0,23 b	0,367 a
UFV-1 .....	6,69 a	0,661 c	1,74 a	0,25 a	0,21 b	0,308 a

(\*) Letras não comuns expressam diferenças significativa, pelo teste de Tukey a 5%.

(5) BATAGLIA, O. C.; MASCARENHAS, H. A. A.; TEIXEIRA, J. P. F. & TISSELLI FILHO, O. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em soja cultivar santa-rosa. *Bragantia* 35:237-248, 1976.

(6) BORST, H. L. & THATCHER, L. E. Life history and composition of soybean plant. *Ohio Agri. Expt. Sta.* 1934, p. 96 (Bull. 494).

(7) HAMMOND, L. C. C.; BLACK, C. A. & NORMAN, A. G. Nutrient uptake by soybeans on two Iowa soils. *Iowa Agri. Exp. Sta.* 1951, ps. 466-512. (Res. Bull. 384).

QUADRO 2. — Teores médios de micronutrientes, cobalto, alumínio e sódio, nas sementes de nove culturas de soja

Cultivar	Teor (ppm) dos elementos na matéria seca									
	B	Cl	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Co	Na	Al
IAC-1 .....	19,0 a	270 a	19,0 a	105 b	39 a	0,61 a	37 a	0,40 b	107 b	24 b
IAC-2 .....	11,5 c	259 a	19,6 a	106 b	35 b	0,53 a	41 a	0,27 c	137 a	15 b
IAC-3 .....	16,8 b	111 b	18,5 a	126 a	38 a	0,50 a	41 a	0,23 d	119 a	96 a
IAC-5 .....	11,8 c	211 a	19,4 a	107 a	32 c	0,87 a	38 a	0,13 f	151 a	25 b
Paraná .....	20,5 a	118 b	15,4 b	119 a	30 c	0,67 a	32 b	0,21 d	112 a	15 b
Santa-rosa .....	20,0 a	152 b	17,7 a	101 b	36 b	0,50 a	36 b	0,20 e	163 a	4 c
Davis .....	23,5 a	153 b	20,3 a	147 a	40 a	0,44 b	41 a	0,46 a	128 a	28 b
Viçõja .....	23,3 a	155 b	20,3 a	123 a	27 d	0,39 b	40 a	0,27 c	171 a	30 b
UFV-1 .....	18,8 a	151 b	17,8 a	94 b	33 b	0,55 a	38 a	0,19 e	127 a	5 c

(\*) Letras não comuns expressam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%.

QUADRO 3. — Amplitude de variação, concentração e extração de nutrientes, cobalto, alumínio e sódio do solo, por tonelada de sementes relativas à média de nove cultivares

Elemento	Amplitude de variação	Concentração média	Extração por tonelada de sementes
	%	%	kg
N .....	6,18 — 7,17	6,50	65,0
P .....	0,544 — 0,832	0,709	7,1
K .....	1,51 — 1,93	1,73	17,3
Ca .....	0,22 — 0,29	0,25	2,5
Mg .....	0,21 — 0,27	0,23	2,3
S .....	0,260 — 0,380	0,310	3,1
	ppm	ppm	g
B .....	11,5 — 23,5	18,3	18,3
Cl .....	111 — 270	174,0	174,0
Cu .....	15,4 — 20,3	18,7	18,7
Fe .....	94,0 — 147,0	114,0	114,0
Mn .....	27,0 — 40,0	34,0	34,0
Mo .....	0,39 — 0,87	0,56	0,56
Zn .....	32,0 — 41,0	38,0	38,0
Co .....	0,13 — 0,46	0,26	0,26
Na .....	107,0 — 171,0	135,0	135,0
Al .....	4,0 — 96,0	27,0	27,0

#### MINERAL COMPOSITION OF SEEDS OF NINE SOYBEAN CULTIVARS

#### SUMMARY

A survey was made of seed composition of nine soybean cultivars: IAC-1, IAC-2, IAC-3, IAC-5, Paraná, Santa Rosa, Davis, Viçosa and UFV-1 which were planted extensively at the Experimental Station in Campinas during 1975/76. At harvesting time four seed samples of each cultivar were taken and the seeds after grinding in a Willie machine were analyzed for macro and micro nutrients as well as cobalt, aluminum and sodium. There was a variation for each nutrient among cultivars. On an average, a 1000 kg of soybean seeds extracted from the soil the following quantities of elements: N: 65 kg; P: 7.2 kg; K: 17.3 kg; Ca: 2.5 kg; Mg: 2.3 kg; S: 3.1 kg; B: 18.3 g; Cl: 174 g; Cu: 18.7 g; Fe: 114 g; Mn: 34 g; Mo: 56 g; Co: 0.26 g; Na: 135 g; and Al: 27 g.