

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DO SORGO SACARINO *

C.A. ROSOLEM **
E. MALAVOLTA ***

RESUMO

As exigências nutricionais de dois cultivares de sorgo sacarino (Brandes e Rio) foram estudadas em condição de campo e em casa de vegetação com cultivo em solução nutritiva.

O ensaio em casa de vegetação foi conduzido em bandejões de 40 l de capacidade contendo solução nutritiva de Hoagland e Arnon, e no campo, foram amostradas plantas que receberam adubação com 150-200-100 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente.

A ordem decrescente de exigências em casa de vegetação foi: K, N, Ca, Mg, P, S e Fe, Mn, Cu, Zn.

Considerando a colheita dos colmos e dos grãos, o cultivar Brandes exportou 55% do

-
- * Parte da tese de doutoramento do primeiro autor, apresentada na XIII Reunião Brasileira de Milho e Sorgo, Londrina, Julho de 1980. Com apoio financeiro do BNDE e FINEP. Entregue para publicação em 29/06/1981.
- ** Departamento de Agricultura e Silvicultura, FCA/UNESP, Botucatu, SP. Com bolsa do CNPq.
- *** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

ROSOLEM (1978), estudando as exigências e exportações de nutrientes de 5 cultivares de sorgo granífero, concluiu que para produzir 1 tonelada de grãos, a planta acumula de 1994 a 3021 kg/ha de matéria seca total e, dependendo do cultivar, retira do substrato de 46 a 64 kg de N, de 6 a 20 kg de P e de 14 a 25 kg de K. Aproximadamente 43% do N, 53% do P e 8% do K, em média, foram transportados para os grãos do sorgo granífero.

No presente trabalho, estudaram-se as exigências nutricionais de dois cultivares de sorgo sacarino, cultivados em solução nutritiva ou em condição de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de dois cultivares de sorgo sacarino (Brandes e Rio) foram cultivados em solução nutritiva nº 1 de HOAGLAND e ARNON (1950) completa, em casa de vegetação ou em condição de campo, em um Latossol Roxo que apresentou pH 6,0; 2,07 de M.O. 3,36 meq de H^+ ; 0,27 meq de K^+ ; 5,52 meq de Ca^{++} ; 2,08 meq de Mg^{++} e 0,07 meq de PO_4^{+++} . As plantas do ensaio de campo receberam adubação com 150 kg de N, 200 kg de P_2O_5 e 100 kg K_2O por hectare, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A aplicação do nitrogênio foi parcelada em 1/3 no sulco de semeadura a 2/3 aos 30 dias da emergência das plantas.

No campo o ensaio foi semeado em dezembro de 1977, e na casa de vegetação em fevereiro de 1978.

Ao final do ciclo, ou seja, 100 dias para o cultivar Rio e 120 para o cultivar Brandes em condição de campo, e 90 dias para ambos os cultivares na casa de vegetação, as plantas foram colhidas, separadas em raiz, colmo, folhas, rãquis e grãos as partes foram secadas e foram realizadas análises de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn em ambos os ensaios. No ensaio de campo foi também analisado B. As análises químicas foram feitas seguindo métodos de rotina.

por planta deste último sejam maiores, alguns cultivares de sorgo granífero, como aquela com a qual trabalharam MALAVOLTA & LOURENÇO (1976), podem mostrar-se mais exigentes em alguns nutrientes, quando se considera a unidade de área ocupada por planta.

Na Tabela 2 encontram-se as quantidades de nutrientes exigidas e exportadas para uma produção de 1000 kg de colmos verdes de sorgo sacarino, considerando a utilização apenas dos colmos.

Nestas condições, a ordem decrescente de exigências em nutrientes seria, para os dois cultivares:

$$K > N > Ca > Mg > P > S \quad e \quad Fe > Mn > Cu > Zn$$

E a ordem decrescente de exportação, também para os dois cultivares, seria aproximadamente:

$$K > N > Mg > P > S > Ca \quad e \quad Fe > Cu > Mn > Zn$$

Estas ordens não são coincidentes com aquelas relatadas por MALAVOLTA & LOURENÇO (1976) para o sorgo granífero.

Campo

Os resultados obtidos para quantidades de nutrientes contidos na parte aérea, colmos e grãos do sorgo sacarino encontram-se na Tabela 3.

Pode-se notar pela Tabela 3 que, com excessão de Cu, Mn, e Zn para os dois cultivares e Re para o cultivar Brandes, as quantidades totais de nutrientes absorvidos no ensaio em casa de vegetação (Tabela 1) foram maiores do que aquelas absorvidas no ensaio de campo, mas nesta última condição não foram considerados os nutrientes contidos nas raízes. Levando em conta esta diferença, as quantidades de Ca nos dois cultivares, Mg e S na Brandes tendem a se igualar, permanecendo a tendência já discutida para os outros casos, mesmo com produções equivalentes de matéria seca total nos dois casos. Ainda é interessante ressaltar que as exigências totais que foram semelhantes, entre os cultivares, de maneira geral, na casa de vegetação, não seguiram a mesma tendência no campo, onde o cultivar Brandes sempre absorveu mais nutrientes do que o cultivar Rio.

Tabela 2. Quantidades de macro (kg) e micronutrientes (mg) exigidos e exportados para uma produção de 1000 kg de colmos de sorgo sacarino, em casa de vegetação

Culti- var	Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mg	Zn
Brandes	Total	7,81	1,70	12,45	2,53	2,07	0,97	92,95	4,29	22,25	3,08
	Colmos	3,54	0,53	8,34	0,39	0,71	0,41	4,18	2,05	1,28	0,07
Rio	Total	7,79	1,66	12,08	3,17	2,13	1,17	91,15	4,46	16,65	2,76
	Colmos	5,44	0,67	8,73	0,30	0,92	0,69	6,27	2,87	1,10	0,14

Tabela 3 - Exigências e exportação de nutrientes pelo sorgo sacarino em condições de campo, com população de 50000 plantas/ha

Parte da planta	Culti- var	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	M.S. t/ha
		kg/ha						g/ha					
Folha + Ráquis	Rio	42	4,0	15	20	12	4,0	1050	35	420	75	500	3,3
	Brandes	44	7,0	38	33	19	4,6	1970	75	600	110	320	4,0
Colmo	Rio	46	3,7	126	2,5	2,0	8,3	110	48	130	175	100	9,3
	Brandes	83	5,0	157	20,0	20,0	9,0	1000	85	180	220	430	10,0
Grão	Rio	42	8,0	3,0	1,0	4,0	1,4	60	13	50	40	80	2,2
	Brandes	37	8,3	4,0	3,0	5,0	2,3	240	18	80	65	170	2,5
Total	Rio	131	15,0	146	24,0	18,0	13,6	1220	98	600	290	680	14,6
	Brandes	165	20,0	200	56	44,0	16,0	3210	178	840	395	920	16,3

As diferenças observadas entre os dois experimentos podem ser explicadas, uma vez que na casa de vegetação as condições para absorção de nutrientes foram mais elevadas,

Quando se compara as produções de colmos verdes, nota-se que elas foram maiores no ensaio de campo (Brandes - 51,11 t/ha; Rio - 23,07 t/ha). Estas diferenças talvez possam ser explicadas pelo fato de que parece ter ocorrido certa falta de água no ensaio da casa de vegetação em função do tamanho dos vasos. Isto parece encontrar reforço no fato de que as produções de matéria seca foram semelhantes, e as produções de colmos verdes foram diferentes, em função do maior teor de umidade das plantas do ensaio de campo.

Quando se comparou as quantidades de nutrientes necessários para produzir 1 tonelada de colmos verdes em condição de campo (Tabela 4) com aquelas obtidas no ensaio em casa de vegetação (Tabela 2), as diferenças foram muito mais evidentes, sendo que no campo se obteve valores que variaram de 2:1 a 1:20 com relação aos obtidos em casa de vegetação. Em parte estas diferenças podem ser explicadas pelo teor de umidade das plantas.

Em condição de campo, a ordem decrescente de exigência de nutrientes para os dois cultivares foi:

$K > N > Ca > Mg > P > S$ e $Fe > B > Mn > Zn > Cu$

E a ordem decrescente de exportação foi:

Brandes: $K > N > S > Ca > Mg > P$ e $Zn > Mn > Fe > B > Cu$

Rio: $K > N > Ca > Mg > S > P$ e $Fe > B > Zn > Mn > Cu$

As absorções de nutrientes nesta condição mostraram algumas diferenças quanto aos micronutrientes em relação àquela ordem obtida em casa de vegetação.

Com relação às exportações houve diferenças para mais nutrientes e as diferenças foram maiores, o que vem demonstrar que além das diferenças notadas quanto aos valores absolutos também houve diferença na distribuição dos nutrientes

Tabela 4. Quantidades de nutrientes absorvidos e exportados para uma produção de 1000 kg de colmos verdes, em condição de campo

Culti- var	Parte da planta	----- kg -----					----- g -----					
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
Rio	Colmos	1,38	0,11	3,79	0,08	0,06	0,25	3,31	1,44	3,91	5,26	3,01
	Total	3,93	0,45	4,39	0,77	0,54	0,41	36,71	2,94	18,05	8,72	20,47
Brandes	Colmos	1,62	0,10	3,07	0,39	0,39	0,18	19,57	1,66	3,52	4,30	8,41
	Total	3,22	0,40	3,91	1,09	0,86	0,32	62,82	3,48	16,43	7,72	17,99

na planta, quando se comparou os resultados obtidos em casa de vegetação e campo.

SUMMARY

NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF SWEET SORGHUM

The mineral requirements of two sorghum cultivars, Brandes and Rio, were studied both under field and greenhouse conditions.

In the greenhouse plants received full strength Hoagland's solution, whereas in the field a uniform fertilization of 150 kg N/ha, 200 kg P₂O₅ and Kg K₂O was used.

Under greenhouse conditions the need for nutrients obeyed the following decreasing order: K, N, Ca, Mg, P, S, Fe, Mn, Cu and Zn. Export of nutrients in the grains, in percentage of total uptake was as follows, respectively for Brandes and Rio: N - 55 and 59, P - 41 and 43, K - 68 and 72, Ca - 16 and 10, Mg - 47 and 44, S - 47 and 60, Cu - 55 and 66, Fe - 6 and 7, Mn - 10 and 8, Zn - 14 and 10.

Data obtained with field grown plants showed that production of 1 ton of stalk required: 3.22 - 3.93 kg N, 0.40 - 0.45 P, 3.91 - 4.39 K, 1.09 - 0.77 Ca, 0.86 - 0.54 Mg, 0.32 - 0.41 S, 63 - 37 g Fe, 3.5 - 3.0 g Cu, 16 - 18 g Mn, 8-9 g Zn and 18 - 21 g B.

LITERATURA CITADA

- ARRIVETS, J., 1976. Exigences minerales du Sorgho; étude d'une variété voltaïque a grande tige. *Agron. Trop.* 21: 29-46.
- COWLEY, W.R., 1969. Sweet sorghum in South Texas: yield potentials and cultural practice. *Journ. of Rio Grande Valley Hort. Society* 23: 157-162.

- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I., 1950. The water culture method for growing plants without soil. Calif. Agr. Expt. Sta. **Circ.** 34 p.
- MALAVOLTA, E.; LOURENÇO, S., 1978. Estudos sobre a nutrição mineral do sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). I - Nota sobre o efeito das carências de macronutrientes no crescimento, produção e composição mineral. **Reunião Brasileira de Milho e Sorgo, XI, Anais.** Paterniani, E. (ed.). Piracicaba, p. 691-700.
- ROSOLEM, C.A., 1978. **Nutrição mineral comparada do sorgo granífero** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e do milho (*Zea mays* L.), dissertação apresentada à ESALQ-USP, para obtenção do título de Mestre, Piracicaba, 110 p.
- ROSS, N.M.; WEBSTER, D.J., 1970. Fertilizers. Em: **Culture and use of grain sorghum.** Agriculture Handbook 385, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, p. 18-20.
- TANIMOTO, T., 1964. The press method of cane analysis. **Hawaiian Planters Record** 57(2): 133-150.