

NUTRIÇÃO MINERAL DE HORTALIÇAS LXXIII. REQUERIMENTO
DE NUTRIENTES PELA CULTURA DA BETERRABA*

H.P. Haag**
K. Minami***

RESUMO

De uma plantação de beterraba (*Beta vulgaris* var. Early wanter) situada em Latossolo Vermelho Orto, série "Luiz de Queiroz" de ótima fertilidade natural, foram coletadas plantas aos 40, 60 e 80 dias após a semeadura. Determina-se o peso da matéria seca do material previamente dividido em parte aérea e raízes. As partes foram analisadas para N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn. Os autores observaram que a beterraba aumenta seu peso de matéria seca até ao final do ciclo aos 80 dias de idade. Constataram uma concentração elevada dos nutrientes tanto em parte aérea como nas

* Entregue para publicação em 15/04/87.

** Departamento de Química. E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP.

*** Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP.

raízes. Uma população teórica de 330.000 plantas hectare, extrai: 77,88 kg de N; 17,77 kg de P; 202,85 kg de K; 19,59 kg de Ca; 29,1 kg de Mg; 22,9 g de Cu; 735,9 g de Fe; 583,6 g de Mn e 387,6 g de Zn.

INTRODUÇÃO

O consumo de beterraba hortícola não é muito elevado no Brasil. Dados da CEAGESP (1980) acusam uma comercialização durante o ano de 1986 de 446.544 caixas com tendo cada uma 24,00 kg.

Conhece-se muito pouco acerca da nutrição mineral desta hortaliça. Assim, HAWORTH & CLEANER (1964) analisaram plantas jovens com 4 e 18 dias de idade e observaram que a extração de alguns elementos era diminuta como se ve pelos dados seguintes apresentados em mg/planta: N - 133,9-952,8; P - 398-152; K - 130-1436; Ca: 14,3-264 e Mg - 11,5-123. O peso da matéria seca produzida por planta na idade de 4 e 18 dias foi respectivamente 2,77 mg e 19,46 mg. PECK (1978) analisam as devidas partes da planta adulta e obteve os seguintes resultados: P% - 0,17-0,52; K% - 2,15-5,31; Ca% - 2,05; Mg% 1,95 e S% - 0,67. Na raiz que é a parte comestível encontram os seguintes valores: P% - 0,13-0,38; K% - 1,3-2,8; Ca% - 0,20; Mg% - 0,28 e S% - 0,14.

Os objetivos do presente trabalho são de obter a produção de matéria seca e a marcha de absorção de macro e micronutrientes dos 40 dias até aos 80 dias de idade da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Em um solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Orto, série "Luiz de Queiroz" (RANZANI *et alii*, 1956), usado por longos anos no cultivo de hortaliças foram semeadas sementes de beterraba (*Beta vulgaris* var. Early Wander) no espaçamento de 0,30 m entre linhas. Por se tratar de um solo de alta fertilidade foram somente aplicadas 20 g de sulfato de amônio por metro linear aos 25 e aos 45 dias após a germinação. Quarenta dias após a germinação, por ocasião do desbaste, foram coletadas 30 plantas ao acaso por repetição que foram em número de quatro. As plantas foram tratadas de acordo com as instruções de SARRUGE & HAAG (1974) e postas a secar 70°C. Nas amostragens dos 60 e 80 dias as plantas, em número de dez por repetição, após a lavagem, foram separadas em parte aérea e raiz. Uma vez determinado o peso da matéria seca foram determinadas as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn nas partes das plantas seguindo-se a metodologia descrita em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Matéria Seca

O crescimento da planta expresso em produção de matéria seca, acha-se assinalado na Tabela 1. Observa-se que a beterraba apresenta um crescimento intenso até aos 80 dias, sendo que tanto a parte aérea como a raiz, cresce continuamente até ao final do ciclo.

Tabela 1. Peso da matéria seca (MS) e concentração, extração por planta em kg/ha dos macronutrientes dos 40 em 80 dias pelas beterrabas, média de 4 repetições.

Órgão	Idade em dias	MS (g)	N		P		K		Ca		Mg						
			g/pl	kg/ha*	g/pl	kg/ha*	g/pl	kg/ha*	g/pl	kg/ha*	g/pl	kg/ha*					
Parte aérea	40	0,16	4,79	0,007	2,52	0,79	0,001	0,41	10,05	0,010	5,30	0,84	0,001	0,44	1,77	0,002	0,93
Total		0,16	-	0,007	2,52	-	0,001	0,41	-	0,010	5,30	-	0,001	0,44	-	0,002	0,93
Parte aérea	80	1,75	4,31	0,075	24,89	0,66	0,011	3,81	7,30	0,120	42,20	1,05	0,018	6,06	1,83	0,032	10,56
Raiz tuberosa		0,47	3,22	0,015	4,99	0,82	0,003	1,27	9,44	0,040	14,64	0,25	0,119	39,55	1,35	0,006	2,90
Total		2,22	-	0,090	29,88	-	0,014	5,08	-	0,164	56,84	-	0,137	45,61	-	0,038	12,65
Parte aérea	80	4,35	3,32	0,144	47,65	0,79	0,031	10,23	8,97	0,309	127,93	1,25	0,050	17,94	1,78	0,070	25,55
Raiz tuberosa		3,22	2,84	0,090	30,23	0,71	0,028	7,54	7,07	0,227	74,90	0,18	0,005	1,65	0,33	0,010	3,55
Total		7,57	-	0,234	77,88	-	0,051	17,77	-	0,616	202,83	-	0,055	19,59	-	0,080	29,10

População: 330.000 plantas/ha.

Concentração e Extração de nutrientes

Dados de porcentagem, extração de macronutrientes pela planta e extração em kg/ha por uma população teórica de 330.000 plantas/ha estão indicados na Tabela 1. Observa-se que de modo geral a concentração de macronutrientes é elevada especialmente em P, K e Mg quando confrontada com outras espécies vegetais.

Concentrações elevadas dos nutrientes nas folhas também foi assinalada por CHAPMAN (1966) e BERGMAN & NEOBERT (1976) chama igualmente atenção as quantidades maior dos macronutrientes extraídas pela parte aérea da planta especialmente em Ca e em Mg. O recrutamento dos macronutrientes pela beterraba é contínuo dentre os 40 dias até a época da colheita aos 80 dias, acentuando a partir dos 60 dias de idade.

Dados referentes aos micronutrientes acham-se na Tabela 2. Digno de nota é a concentração muito elevada com que se apresentam os micronutrientes tanto na parte aérea como na raiz. Na parte comestível é elevada a concentração de Cu e Fe vindo a seguir o Fe, Mn e finalmente o Zn. As concentrações dos micronutrientes obtidos no presente trabalho são bem mais elevados do que os assinalados por HADMAN (1966) e BERGMAN & NEOBERT (1976) especialmente em Zn. A concentração de Mn e Zn aumenta com a idade da beterraba, sendo que a concentração de Fe diminui e a de Cu mantém-se estável. Tanto os macronutrientes como os micronutrientes devem estar prontamente disponível no solo para que a cultura da beterraba possa se utilizar dos mesmos em curto espaço de tempo.

Tabela 2. Concentração e extração por planta e em g/ha de micronutrientes dos 40 aos 80 dias de idade de beterraba. Média de 4 repetições.

Órgão	Idade em dias	Cu		Fe		Mn		Zn					
		ppm	mg/pl	g/ha*	ppm	mg/pl	g/ha*	ppm	mg/pl	g/ha*			
Parte aérea	40	9,58	0,001	0,49	468	0,074	24,71	42	0,006	2,21	81,5	0,013	4,30
		-	0,001	0,49	-	0,074	24,70	-	0,006	2,21	-	0,013	4,30
Raiz tuberosa	60	9,75	0,017	5,63	906	1,580	52,30	111	0,194	64,10	177,0	0,309	102,21
		9,75	0,004	1,51	610	0,286	94,60	41	0,019	6,27	88,0	0,041	13,64
Total		-	0,021	7,14	-	1,860	146,90	-	0,213	70,37	-	0,350	115,85
Parte aérea	80	9,50	0,041	13,63	337	1,460	481,80	354	1,530	508,16	199,0	0,865	285,66
		8,75	0,028	9,29	241	0,770	254,10	71	0,220	75,44	96,0	0,309	102,00
Total		-	0,069	22,92	-	2,230	735,90	-	1,750	583,60	-	1,174	387,66

População: 330.000 plantas/ha.

CONCLUSÕES

O peso da matéria seca aumenta continuamente até ao final de vida.

A concentração dos macronutrientes e em especial dos micronutrientes é elevada, tanto na parte aérea como na raiz.

Uma população de 330.000 plantas/ha extrae: 77,88 kg de N; 17,77 kg de P; 202,83 kg de K; 19,59 kg de Ca; 29,1 kg de Mg; 22,92 g de Cu; 735,9 g de Fe; 583,6 g de Mn e 387,6 g de Zn.

SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF VEGETABLE CROPS. LXXIII.
CONCENTRATION AND EXPORTATION OF NINE NUTRIENTS BY
BEET PLANTS

From a plantation of beets (*Beta vulgaris* var. Early wonder) situated on a Latossolo Vermelho Escuro Ortose rie "Luiz de Queiroz" soil with a high natural fertility, plants were harvested with 40, 60 and 80 days after the sowed. The material was separated in the upper part and roots and dried on 70°C for several days.

Forthcoming the material was analyzed for N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn and Zn, by the conventional laboratory techniques.

The authors concluded:

The beet plant growth continuous from the begining to the harvest period.

The concentration of the macronutrients and micronutrients is very high in the plant.

A population of 330,000 plants per ha contents: 77.8 kg of N; 13.7 kg of P; 202.8 kg of K; 19.5 kg of Ca; 29.1 kg of Mg; 22.9 g of Cu; 735.9 g of Fe; 583.6 g of Mn and 387.6 g of Zn.

LITERATURA CITADA

BERGMAN, W.; NEUBERT, P., 1976. Planzendiagnose und Blatt analyse. Gustav Fischer Verlag. Jena, Republica da Alemanha Democrática. 712 p.

CEAGESP, 1986. Boletim Mensal, Departamento de Economia - Serviço de Estatística. São Paulo, SP.

CHAPMAN, H.D. (edit.), 1966. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. University of California - Division of Agricultural Sciences, Riverside, EUA. 793 p.

HAWORTH, F., CEAVER, T.J., 1964. Growth and mineral composition or vegetable seedlings. *Journal of Horticultural Science*, 39:34-41.

PECK, N.H., 1978. Removal of ten elements by vegetables and by alfafa. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 103:809-812.

RANZANI, G.; FREIRE, O.; KINJO, T., 1956. Carta de Solos do Município de Piracicaba, Centro de Estudos de solos, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP. 85 p.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análises químicas em plantas. Piracicaba, Departamento de Química, ESALQ/USP. 56 p.