

NUTRIÇÃO MINERAL DE HORTALIÇAS. LXXIV. MARCHA DE  
ABSORÇÃO DE NUTRIENTES PELA CULTURA DO RABANETE\*

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

*RESUMO*

De uma plantação situada em um Latosso-lo Vermelho Escuro Orto, série "Luiz de Queiroz" de alta fertilidade natural, amostras de plantas foram coletadas aos 12, 24, 36 e 48 dias após a germinação.

Determinou-se o peso da matéria seca das plantas divididas em parte aérea e raiz. As concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinadas no material coletado.

Os autores verificaram que a produção de matéria seca é continua até ao final do ciclo. As concentrações dos nutrientes é elevada tanto em parte aérea como

---

\*Recebido para publicação em 15/04/87.

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

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

na raiz. Uma população teórica de 1.250.000 plantas/ha extraem aos 48 dias de idade: N - 276 kg; P - 38,7 kg; K - 574,6 kg; Ca - 105,1 kg; Mg - 45,8 kg; Cu - 23,4 g; Fe - 3195 g; Mn - 366,8 g e Zn - 341,9 g.

## INTRODUÇÃO

Apesar de suas qualidades alimentícias sendo uma fonte rica em cálcio, fósforo e ferro, contendo ainda vitaminas B1 e B2, ácido nicotínico e vitamina G, segundo CAMARGO (1984). O consumo no Brasil é baixo. No ano de 1986, de janeiro a novembro, a CEAGESP (1986) assinalou que foram comercializados 1.464.741 maços de 1,30 kg cada no Estado de São Paulo.

Trabalho sobre recrutamento de nutrientes pelo rabanete são deveras escassos. Citando-se um dos poucos trabalhos, o de HAWORTH & CLEAVER (1964) que apresentam as concentrações de plantas de rabanete de um e sete dias após a germinação como sendo para N - 6%-12%; P - 0,62% - 0,80%; K - 3,78%-5,96%; Ca - 1,33%-2,54%; Mg - 0,42%-0,54%. Os mesmos autores apresentam o conteúdo em plantas de rabanete aos oito dias de idade como sendo N - 0,10 mg; P - 160 mg; K - 1.193 mg; Ca - 508 mg; Mg - 108 mg.

No Brasil os poucos dados disponíveis pertencem a FURLAN et alii (1978) que apresentam a concentração de 16 elementos na folha e na raiz do rabanete. As concentrações encontradas por estes autores na folha e na raiz são respectivamente: N - 4,37%-2,64%; P - 0,66%-0,75%; K - 5,07%-5,67%; Ca - 1,92%-0,50%; Mg - 0,50%-0,51%; Cu - 5,9 ppm-4,3 ppm; Fe - 194 ppm-111 ppm; Mn - 65 ppm - 10 ppm; Zn - 41 ppm-37 ppm.

A finalidade do presente trabalho é obter a produção de matéria seca, concentração e extensão de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn pelo rabanete dos 12 aos 48 dias de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

De uma plantação situada em um Latossolo Vermelho Escuro Orto, série "Luiz de Queiroz" (RANZANI et alii, 1986) empregado por muitos anos no cultivo de diversas hortaliças foram coletadas plantas de rabanete (*Raphanus sativus* L. var. redondo vermelho precoce - Early Scarlet Globe) que se achavam plantadas no espaçamento de 0,20 m entre-linhas e tinham recebidos 20 g de sulfato de amônia após 20 dias de germinação. As plantas foram coletadas 12, 24, 36 e 48 dias após a germinação em número que variou de 30 a 10 plantas por rejeição com quatro repetições por amostragem. Uma vez coletadas as plantas foram divididas em parte aerea, raiz e postas a secar a 70°C durante vários dias. Após a determinação do peso da matéria seca as amostras foram analizadas para N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn seguindo-se a metodologia contida em SARRUGE & HAAG (1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Peso de Matéria Seca

O crescimento expresso em produção de matéria seca acha na Tabela 1. Observa-se que o rabanete tem um crescimento contínuo desde os 12 dias até aos 48 dias (ini-

cio da época da colheita). Chama especial atenção o aumento no peso da matéria seca dos 31 aos 48 dias em que o peso passa de 0,51 g para 3,00 g em parte aerea e de 1,66 g para 3,37 g da raiz o que significa um acréscimo porcentual de 293,5 no total do peso da matéria seca da planta no período de 17 dias.

### Concentração e Recrutamento de Nutrientes

As concentrações dos macronutrientes, expressos na Tabela 1, são elevados tanto em parte aerea como na raiz. As concentrações de N, P e K estão em acordo com as apresentadas por FURLANI et alii (1978) e mais elevadas em Cu e Mg. As concentrações dos macronutrientes mantêm-se aproximadamente constantes durante o ciclo da planta. Dados de recrutamento de macronutrientes por planta e por 1.250.000 plantas/ha acham-se na Tabela 1.

Observa-se que a maior demanda de nutrientes ocorre entre os 36 e 48 dias de idade do rabanete, atingindo valores elevados para N, K e Ca e menos acentuados para P e Mg. FILGUEIRA (1982) afirma que o rabanete não é uma hortaliça exigente em nutrientes, recrutando até a dispensa de uma adubação em solos de alta fertilidade. Os presentes dados desmentem parcialmente esta afirmativa, mostrando que a quantidade de nutrientes extraídos por hectare pode ser elevada considerando-se o período curto do ciclo desta hortaliça.

Dados referentes a concentração e extração de micronutrientes acham-se na Tabela 2. Observa-se, inicialmente, que a concentração de micronutrientes diminui na raiz a medida que a planta cresce, sendo que na parte aerea apresenta oscilações para mais ou para menos dependendo da época de amostragem. As quantidades de micronutrientes extraídos pelo rabanete também são elevados especialmente em Fe, Mn e Zn. As quantidades de Cu extraídos em termos de cobre são igualmente elevados.

Tabela 1. Peso da matéria seca, porcentagem e extração de nutrientes pela cultura do rabanete. Número de repetições.

Órgão	Idade em dias	PES		N		P		K		Ca		Mg	
		g	%	kg/pl	kg/ha*	kg/pl	kg/ha*	kg/pl	kg/ha*	kg/pl	kg/ha*	kg/pl	kg/ha*
Parte aérea	12	0,05	5,59	2,0	2,50	0,77	0,3	0,37	6,22	3,00	3,75	1,41	0,7
Total	0,05	-	2,0	2,50	-	0,3	0,37	-	3,00	3,75	-	0,7	0,87
Parte aérea	24	0,18	5,63	10,0	12,50	0,53	0,9	1,12	6,76	12,00	15,00	1,98	3,0
Raiz	0,10	3,44	3,0	4,30	0,51	0,5	0,63	0,73	6,00	8,41	0,42	0,4	0,52
Total	0,28	-	13,0	16,80	-	1,4	1,75	-	18,00	13,41	-	3,4	4,27
Parte aérea	36	0,51	5,34	27,0	34,04	0,45	2,0	2,86	5,86	29,00	37,35	2,30	11,0
Raiz	1,66	3,45	57,0	71,58	0,53	6,0	7,50	8,31	137,00	17,24	0,32	5,0	6,64
Total	2,17	-	84,0	105,62	-	8,0	10,36	-	166,00	54,59	-	16,0	21,30
Parte aérea	48	3,00	4,35	130,0	163,50	0,54	16,0	20,25	7,46	223,00	279,75	2,32	69,0
Raiz	3,37	2,69	90,0	113,31	0,44	14,0	18,53	7,00	235,00	294,87	0,43	14,0	18,11
Total	6,37	-	220,0	276,81	-	30,0	38,78	-	514,75	574,62	-	83,0	105,11

População de 1.250.000 plantas/ha.

\* Peso da matéria seca extraída por unidade de área.

Tabela 2. Concentração e extração de micronutrientes pela cultura do rabanete. Média de 6 repetições.

Órgão	Idade em dias	Cu			Fe			Mn			Zn		
		ppm	mg/pl	g/ha*	ppm	mg/pl	g/ha*	ppm	mg/pl	g/ha*	ppm	mg/pl	g/ha*
Parte aérea	12	10,0	0,0005	0,625	718	0,0350	44,87	14	0,0007	0,875	99	0,0049	6,12
Total	-	0,0005	0,625	-	0,0350	44,87	-	0,0007	0,875	99	0,0049	6,12	
Parte aérea	24	6,5	0,0011	1,370	516	0,0920	115,00	34	0,0061	7,650	80	0,0140	17,50
Raiz	5,0	0,0005	0,625	450	0,0450	56,25	13	0,0013	1,620	55	0,0050	6,25	
Total	-	0,0016	1,995	-	0,1370	171,25	-	0,0074	9,270	-	0,0190	23,75	
Parte aérea	36	5,0	0,0025	3,180	856	0,436	545,00	59	0,0300	37,500	57	0,0290	36,33
Raiz	4,0	0,0066	8,300	370	0,614	767,75	31	0,0359	14,950	42	0,0690	87,15	
Total	-	0,0091	11,400	-	1,050	1312,75	-	0,0659	82,450	-	0,0980	123,48	
Parte aérea	48	4,2	0,0120	15,000	613	1,839	2298,75	63	0,1890	236,250	53	0,1590	198,75
Raiz	2,0	0,0060	8,420	213	0,7170	896,25	31	0,1040	130,580	34	0,1140	163,22	
Total	-	0,0180	23,42	-	2,556	3195,00	-	0,2930	3665,830	-	0,2730	341,97	

População de 1.250.000 plantas/ha

Dados comparativos entre três hortaliças pertencentes a família das *Brassicaceae* são apresentados na Tabela 3. Observa-se que devido o número elevado de plantas/ha a cultura do rabanete que recruta a maior quantidade de nutrientes do que a cultura da couve-flor e do repolho consideradas exigentes em nutrientes.

## CONCLUSÕES

O rabanete aumenta o seu peso seco continuamente até a época da colheita.

As concentrações de macro e micronutrientes são elevadas, tanto na parte aérea como na raiz.

Uma população de 1.250.000 plantas/ha extrae: N - 276,8 kg; P - 38,7 kg; K - 574,6 kg; Ca - 105,1 kg; Mg - 45,8 kg; Cu - 23,4 g; Fe - 3,195 g; Mn - 366,8 g e Zn - 341,9 g.

## SUMMARY

### MINERAL NUTRITION OF VEGETABLE CROPS. LXXIV. CONCENTRATION AND EXTRACTION OF NINE NUTRIENTS BY RADISH PLANTS

From a plantation of radishes (*Raphanus sativus*, L. var. early scarlet globe) situated on a Latossolo Vermelho Escuro Orto serie "Luiz de Queiroz" soil, with a high natural fertility, plants were harvested with 12, 24, 36 e 48 days old. The material was separated in the aerial part and edible roots and dried on 70°C for several days.

Tabela 3. Extração de nutrientes por hectare de diversas hortaliças da família Brassicaceas.

Hortaliça	idade em dias	Plantas/ha	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
			kg/ha	kg/ha	kg/ha						
Couve-flor <sup>a</sup>	96	25.000	68,0	8,6	76,7	25,4	10,9	-	-	-	-
Repolho <sup>b</sup>	90	15.000 <sup>1</sup>	-	18,9	82,0	32,9	7,0	33,9	113,9	39,6	52,8
	90	15.000 <sup>2</sup>	-	17,4	96,0	40,4	9,9	44,1	157,1	40,2	61,0
Rabanete	48	1.250.000	276,8	38,7	574,6	105,1	45,8	23,4	3195,0	366,8	341,9

<sup>a</sup>: HOMA et alii (1969); <sup>b</sup>: HAAG et alii (1979); c: presente trabalho.<sup>1</sup>Hibrido Nasumaki Risow; <sup>2</sup>Hibrido Shikidare.

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 radish plant growth continuous from the begining to the harvest period.

The concentration of the macro and micronutrients is very high in the aerial part and in the roots.

A population 48 days old of 1,250,000 plantas/ha contents:

N - 276.8 kg; P - 38.7 kg; K - 574.6 kg; Ca - 105.1 kg; Mg - 45.8 kg; Cu - 23.4 g; Fe - 3195; Mn - 366.8 g and Zn - 341.9 g.

#### LITERATURA CITADA

FILGUEIRA, F.A., 1982. Manual de olericultura - cultura e comercialização de hortaliças. vol. II. Editora Agronômica Ceres Ltda, São Paulo, SP. 357 p.

FURLANI, A.M.C.; FURLANI, P.R.; BATAGLIA, O.C.; HIROCE, R.; GALLO, J.R., 1978. Composição mineral de diversas hortaliças, Bragantis, 37:33-44.

HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; SARRUGE, J.R.; VASCONCELLOS, E.F.C.; MINAMI, K., 1979. Nutrição mineral de hortaliças XXXIV. Extração de nutrientes pelo repolho (*Brassica oleracea* L.) híbridos Shikidare e Natsumaki Risow. O Solo, ano 71:65-71.

HOMA, P.M.; HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R., 1969. Nutrição Mineral de hortaliças II. Absorção de nutrientes pela cultura de couve-flor. O Solo, ano 61:9-16.

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

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análises químicas em plantas. Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP. 56 p.