

NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS ORNAMENTAIS. X-
NUTRIÇÃO DE *Anthurium andraeanum* *

S.S. NOGUEIRA **

H.P. HAAG ***

L.A.F. MATHES **

RESUMO

Plantas de *Anthurium andraeanum* foram cultivadas em soluções nutritivas carentes em N, P, K, Ca, Mg, S e B, afim de se obter o quadro sintomatológico das carências, assim como os níveis analíticos dos elementos nas folhas, caule e raiz. Os sintomas de carência foram obtidos para os nutrientes na seguinte ordem decrescente: N, Ca, Mg, S, B, P e K. Os teores percentuais dos nutrientes na matéria seca foram, em folhas sadias e afetadas, respectivamente; N% - 1,56-1,25; P % - 0,37-0,25; K % - 3,37-0,53; Ca % - 1,44-0,65; Mg % - 0,37-0,28; S % - 0,18-0,16. Para B, os valores foram de 86 e 47 ppm respectivamente.

* Entregue para publicação em 22/05/1980.

** Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo, Campinas, SP.

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

A fim de aquilatar as quantidades de nutrientes extraídas pelo antúrio, plantas com um, dois e três anos foram colhidas e separadas em folhas, caule, raiz e flor e analisadas para os macro e macronutrientes, com exceção do Mo. Observou-se que a extração é sensivelmente aumentada na passagem do segundo para o terceiro ano. Plantas com três anos contêm: N-434 mg; P-61 mg; Ca-327 mg; Mg-224 mg; S-45 mg; B-2434 µg; Cu-204 µg; Fe-7851 µg; Mn-7842 µg; e Zn-237 µg.

INTRODUÇÃO

O cultivo de flores e plantas ornamentais, principalmente no Estado de S. Paulo, tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, passando a figurar como atividade agrícola de grande importância econômica (CRISCUOLO *et alii*, 1978). As principais flores cultivadas e comercializadas no Brasil e especialmente em S. Paulo, através do CEAGESP são: rosas, gladiolos, crisântemos, cravos, rainha-margarida e antúrios.

Destacam-se entre as mais comercializadas, as rosas e os gladiolos (DIRIGENTE RURAL, 1978). São deveras escassos os trabalhos básicos de nutrição mineral em plantas ornamentais, quer no estrangeiro, quer no Brasil.

Entre os trabalhos publicados no Brasil, citam-se para gladiolos (HAAG *et alii*, 1970; FERNANDES *et alii*, 1974; FERNANDES *et alii*, 1974a e FERNANDES *et alii*, 1974b); para craveiro (FERNANDES *et alii*, 1971), para roseira (HAAG *et alii*, 1974), para rainha-margarida (HAAG *et alii*, 1974a) e, recentemente para orquídeas (CARLUCCI *et alii*, 1980).

PENNINGSFELD (1962) conduziu diversos ensaios com *Anthurium andraeanum* cultivado em níveis crescentes de adubação de 0 até 3 g de Nitrophoska-azul¹ por planta. Observou

¹ fórmula 12-12-21 (na forma de sulfato)

que a aplicação de adubo aumentou o número de folhas de 13 para 56; as flores de 0 para 4 e o comprimento da haste de 11 cm para 32 cm. Outros ensaios foram conduzidos pelo mesmo autor com *Anthurium scherzerianum* cultivado em areia e irrigado com solução nutritiva com diversas concentrações e preparadas a partir de adubos comerciais. Observou-se o autor que a concentração em N, P, K, expressa em função da matéria seca foi respectivamente de: 1,05-2,78%; 0,19-0,44%; 1,17 - 5,14%. A relação N:P₂O₅:K₂O:CaO:MgO foi de 1:0,45:2,62 : 1,50 :0,56.

Os objetivos do presente trabalho foram:

1. Obter o quadro sintomatológico das carências nutricionais em N, P, K, Ca, Mg, S, B;
2. confirmar as carências nutricionais através das análises químicas das partes da planta;
3. determinar a quantidade de nutrientes extraídos pela planta em 1, 2 e 3 anos de idade

MATERIAIS E MÉTODOS

Ensaio com solução nutritiva

Plantas jovens de *Anthurium andraeanum* foram transplantadas para caixas de plástico contendo 20 litros de solução nutritiva (SARRUGE, 1970), na razão de 4 plantas por caixa. Os tratamentos consistiam na omissão individual dos elementos N, P, K, Ca, Mg, S e B e na presença de todos os nutrientes. Uma vez evidenciados os sintomas de carências, as plantas foram coletadas e divididas em folhas, caules, raízes e flores, tratadas e analisadas para os elementos em questão, de acordo com as técnicas recomendadas por SARRUGE & HAAG (1974).

Ensaio de viveiro

Plantas de *Anthurium andraeanum* com um, dois e três

anos de idade foram coletadas de um solo apresentando boa fertilidade e divididas em folhas, hastes, flor e raiz. O material foi tratado e analisado para N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, de acordo com as recomendações contidas em SAR-RUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomas de carências

As plantas carentes em N, Ca, Mg, S e B foram coletadas 180 dias após a omissão dos nutrientes das soluções nutritivas. As carências em K e P só foram evidenciadas após 210 dias de tratamento.

Nitrogênio

Plantas apresentavam-se pouco desenvolvidas, folhas pequenas e em reduzido número.

As folhas mais velhas perdiam gradualmente a coloração verde, que era substituída por uma coloração verde clara, terminando por apresentarem uma coloração amarela. Numa fase mais avançada da carência, as folhas de coloração amarelada apresentaram área necróticas.

Cálcio

A carência em cálcio traduzia-se principalmente pela morte do sistema radicular. O sistema radicular apresentava-se de coloração marrom, indicando a morte das raízes. A formação de novas folhas era prejudicada. As folhas já formadas apresentavam a sua coloração verde esmaecida e entremeada por listas de coloração amarelada, com maior ênfase nos bordos.

Magnésio

O sistema radicular é parcialmente afetado, apresentando cerca de trinta por cento de raízes escuras, mortas. As folhas onduladas, sendo que as mais velhas apresentavam, ainda, uma clorose internerval acentuada, especialmente na porção

ta das folhas. As folhas novas mostravam-se onduladas de coloração verde escura.

Enxofre

As plantas apresentavam um bom desenvolvimento, notando-se somente uma leve clorose generalizada nas folhas novas.

Boro

Plantas pouco desenvolvidas com sistema radicular reduzido. As raízes apresentavam coloração escura, entremeadas por raízes novas de coloração branca. As folhas mais novas apresentavam coloração verde pálida, notando-se nitidamente as nervuras salientes.

Fósforo

Plantas com desenvolvimento inibido, apresentando reduzido número de folhas, todas pequenas. As folhas apresentavam-se de coloração verde intensa. Sistema radicular bastante afetado, pouquíssimas raízes vivas.

Potássio

As plantas apresentavam um desenvolvimento lento, sem contudo apresentarem sintomas de carência de carência deste macronutriente. No final, as plantas apresentavam aspecto de murchamento.

Concentração dos nutrientes

A Tabela 1 apresenta a concentração de nutrientes em plantas submetidas a carência e sadias, expresso em função da matéria seca.

Observa-se que em todos os tratamentos em que se omitiu um nutriente, a concentração foi inferior quando comparado com o tratamento completo. Os dados indicam que o antúrio é exigente em nitrogênio, potássio, cálcio e boro.

Tabela 1 - Dados analíticos das diversas partes da planta em função dos tratamentos

Tratamentos	Folha	Caule	Raiz
	-----	%	-----
+ N	1,56	1,19	3,29
- N	1,25	0,70	1,11
+ P	0,37	0,25	1,10
- P	0,24	0,05	1,18
+ K	3,37	4,89	2,98
- K	0,53	1,93	0,27
+ Ca	1,44	1,52	1,07
- Ca	0,65	0,72	0,81
+ Mg	0,37	0,39	0,87
- Mg	0,28	0,28	0,24
+ S	0,18	0,26	0,55
- S	0,16	0,17	0,46
	-----	ppm	-----
+ B	86	35	54
- B	47	28	35

Murcha de absorção de nutrientes

A Tabela 2 assinala a concentração e a extração de macronutrientes nas diversas partes do antúrio, a partir de um a três anos de idade.

Observa-se que, de modo geral, uma diminuição na concentração dos nutrientes nas diversas partes com o aumento da idade da planta.

Chama atenção o incremento na extração de nutrientes a partir do terceiro ano de cultivo, aumentando em 879% em cálcio até 2665% em relação ao magnésio.

Tabela 2 - Concentração e extração de macronutrientes pelo antúrio de 1 a 3 anos de idade. Média de 4 repetições

	N%		P%		K%		1º ano		2º ano		3º ano	
	mg		mg		mg		mg	Ca%	mg	Mg%	mg	S%
Folhas	1,82	20,5	0,22	2,5	2,34	26,4	1,59	17,9	0,75	8,4	0,11	1,2
Hastes	1,24	7,4	0,27	1,6	2,39	14,3	1,48	8,8	0,69	4,1	0,17	1,0
Raiz	1,82	12,7	0,32	2,2	0,86	6,0	1,50	10,5	1,00	7,0	0,17	1,1
TOTAL	-	40,6	-	6,3	-	46,3	-	37,2	-	19,5	-	3,3
Folhas	1,82	29,1	0,26	4,1	2,89	46,2	1,20	19,2	0,58	9,2	0,11	1,7
Hastes	0,92	9,2	0,26	2,6	2,99	29,9	1,27	12,7	0,36	3,6	0,09	0,9
Raiz	1,32	13,2	0,43	4,3	2,42	24,2	1,70	17,0	0,79	7,9	0,21	2,1
TOTAL	-	51,5	-	11,0	-	100,3	-	48,9	-	20,7	-	4,7
Folhas	1,68	151,2	0,20	18,0	1,27	114,3	1,32	118,8	0,79	71,1	0,05	4,5
Hastes	0,92	82,8	0,15	13,5	1,12	100,8	0,63	56,7	0,57	51,3	0,13	11,7
Flor	1,68	50,4	0,27	8,1	1,91	57,3	1,30	39,0	0,72	21,6	0,13	3,9
Raiz	1,61	149,7	0,23	21,3	0,56	52,0	1,21	112,5	0,86	79,9	0,27	25,1
TOTAL	-	434,1	-	60,9	-	324,4	-	327,0	-	223,9	-	45,2

Digno de nota é o elevado conteúdo em nutrientes na flor, que constitui a parte exportada da cultura.

Na Tabela 3, estão assinaladas as concentrações de micronutrientes, assim como, a quantidade dos mesmos nas diversas partes do antúrio. Observa-se, igualmente, uma diminuição na concentração dos elementos nas diversas partes da planta, com o aumento da idade, com exceção da concentração em manganês.

Ocorre um aumento substancial na extração de nutrientes na passagem do segundo ano para o terceiro ano de idade. O nutriente extraído em maior quantidade é o ferro, seguido pelo manganês, zinco, boro e finalmente pelo cobre. Através da flor, são exportadas quantidades apreciáveis de micronutrientes, principalmente o manganês.

CONCLUSÕES

Os sintomas de carência nutricional manifestaram-se na seguinte ordem: nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre, fósforo e potássio.

Os níveis encontrados nas folhas de plantas normais e anormais foram respectivamente: N% - 1,56-1,25; P% - 0,37 - 0,24; K% - 3,37-0,53; Ca% - 1,44-0,65; Mg% - 0,37-0,28; S% - 0,18-0,16; B ppm - 86-47.

A extração de macro e micronutrientes intensifica - se após os dois primeiros anos de vida.

O total de nutriente nas diversas partes da planta aos dois anos de idade é: N - 434 mg; P - 61 mg; K - 324mg; Ca - 327 mg; Mg - 224 mg; S - 45 mg; B - 2434 µg; Cu - 204 µg; Fe - 7851 µg; Mn - 7842 µg; Zn - 2798 µg.

A flor exporta: N - 51 mg; P - 8 mg; K - 57 mg; Ca - 39 mg; Mg - 22 mg; S - 4 mg; B - 312 µg; Cu - 45 µg; Fe - 327 µg; Mn - 990 µg; Zn - 237 µg.

Tabela 3 - Concentração e extração de micronutrientes pelo antúrio de 1 a 3 anos de idade. Média de 4 repetições

	B		Cu		Fe		Mn		Zn	
	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg
	----- 1º ano -----									
Folhas	103	116,0	8	9,0	312	352,5	167	188,7	72	81,3
Hastes	99	59,4	8	4,8	316	189,6	64	38,4	155	93,0
Raízes	103	72,1	52	38,4	2763	1934,1	76	53,2	248	173,6
TOTAL	-	247,5	-	50,2	-	2476,2	-	279,6	-	347,9
	----- 2º ano -----									
Folhas	114	182,4	9	14,4	292	467,2	67	107,2	43	88,8
Hastes	95	95,0	8	8,0	310	310,0	8	8,0	75	75,0
Raízes	111	11,0	31	31,0	1438	1436,0	22	22,0	108	108,0
TOTAL	-	388,4	-	53,4	-	2213,2	-	137,2	-	251,8
	----- 3º ano -----									
Folhas	75	875	8	72	149	1341	457	4113	39	351
Hastes	46	414	6	54	77	693	107	963	72	648
Flor	104	312	15	45	109	327	330	990	79	237
Raízes	84	781	11	33	810	5490	191	1776	168	1562
TOTAL	-	2433,8	-	204	-	7851	-	7842	-	2798

SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF ORNAMENTAL PLANTS. X. INORGANIC NUTRITION OF *Anthurium andraeanum*

Young plants of *Anthurium andraeanum* were cultivated in nutrient solutions, lacking one of the following elements: N, P, K, Ca, Mg, S and B. Clear cut symptoms were observed for all the elements. The deficiencies were improved by chemical analysis of the leaves. Chemical composition of the leaves expressed on the dry matter basis is as follows: N% - 1.56; P% - 0.37; K% - 3.37; Ca% - 1.44; Mg% - 0.37; S% - 0.18; B ppm - 86. Inadequate: N% - 1.25; P% - 0.24; K% - 0.53; Ca% - 0.65; Mg% - 0.28; S% - 0.16; B ppm - 47.

One, two and three years old anthurium plants were collected from a well fertilized field and analysed for the macro and micronutrients, except for molybdenum. The data showed very great differences in the inorganic composition according to the age of the plants.

Three year old plants extracted the following amounts of nutrients: N - 434 mg; P - 61 mg; K - 324 mg; Ca - 327 mg; Mg - 224 mg; S - 45 mg; B - 2434 µg; Cu - 204 µg; Fe - 7851 µg; Mn - 7842 µg and Zn - 237 µg.

LITERATURA CITADA

- CARLUCCI, M.V.; HAAG, H.P.; BELLOTE, A.F.J., 1980. Nutrição mineral de plantas ornamentais. IX. Composição química e extração de nutrientes por cinco espécies de *Orchidaceae*. O Solo (no prelo).
- CRISCUOLO, P.D.; PIVA, L.H. de O.; MIRANDA, L.C.; BORTOLETO, E. E.; DULEY, R.D.; BEMELMANS, P.F.; SORDRZEIESKI, D.; PEREIRA, I. F., 1978. Floricultura na Economia Agrícola do Estado de São Paulo - parte 1. Agricultura em São Paulo, 15 (1-2): 295-319.
- DIRIGENTE RURAL, 1978. Muitas flores no mercado. 17: 10-24.

- FERNANDES, P.D.; WATANABE, S.; OLIVEIRA, G.D.; HAAG, H.P., 1971. Nutrição mineral de plantas ornamentais. II. Absorção de macronutrientes pelo craveiro. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz", 28: 135-143.
- FERNANDES, P.D.; HAAG, H.P.; SIMÃO, S.; MATTOS, J.R., 1974. Nutrição mineral de plantas ornamentais- VII. Estudos de adubação NPK na cultura de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* c.v. 'Perusi'). An. E.S.A. "Luiz de Queiroz", 31: 645-666.
- FERNANDES, P.D.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D., 1974a. Nutrição mineral de plantas ornamentais. V. Estudos de adubação nitrogenada em *Gladiolus grandiflorus* L. cv. 'Perusi'. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" 31: 621-634.
- FERNANDES, P.D.; HAAG, H.P.; SIMÃO, S.; MATTOS, J.R., 1974b. Nutrição mineral de plantas ornamentais. VII. Efeitos de parcelamento de adubação nitrogenada e potássica na cultura de *Gladiolus grandiflorus* L., c.v. 'Friendship'. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" 31: 635-644.
- HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; DECHEN, A.R.; MATTOS, J.R., 1974. Nutrição mineral de plantas ornamentais. IV. Carência nutricionais em roseira. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" 31: 437-447.
- HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; MATTOS, J.R., 1970. Nutrição mineral de plantas ornamentais. I. Absorção de nutrientes pela cultura de gladiolos. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" 27: 125-141.
- HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; WATANABE, S.; FERNANDES, P.D., 1974a. Nutrição mineral de plantas ornamentais. III. absorção de nutrientes pela rainha margarida (*Calceolaria chinensis*). An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" 31: 323-332.
- PENNINGSFELD, F., 1962. Die Ernährung im Blumen und Zierpflanzenbau, Paul Parey, Berlin, Alemanha, 218p.
- SARRUGE, J.R., 1970. Soluções nutritivas. Summa Phytopathologica 1: 223-233.

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