

NUTRIÇÃO MINERAL DAS PLANTAS ORNAMENTAIS II ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES PELO CRAVEIRO *

P. D. FERNANDES **
S. WATANABE ***
G. D. DE OLIVEIRA ****
H. P. HAAG ****

Plantas de cravo (*Dianthus caryophyllus* L.) das variedades "Evening Grown", "White Sim", "Yellow Sim", "Red Sim" e "Dust" foram coletadas na época do transplante, aos 15, 30, 55, 75 e 115 dias em uma plantação comercial na região de Atibaia, S. Paulo. As plantas foram divididas em caule, folhas, flores e analisadas para nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxôfre. Observou-se que o craveiro cresce em altura até aos 115 dias e em peso até aos 75 dias estabilizando o peso após este estágio. O teor porcentual dos nutrientes, na matéria seca oscilou em torno de 2% para nitrogênio, 0,2% a 0,8% para o fósforo, 2% a 4% para o potássio, 1% para o cálcio, 0,3% para o magnésio e 0,2% para o enxôfre. Uma planta de cravo aos 115 dias de idade contém: 581 mg de nitrogênio, 82 mg de fósforo, 1026 mg de potássio, 348 mg de cálcio, 90 mg de magnésio, 55 mg de enxôfre.

INTRODUÇÃO

A exploração da cultura de flores é bastante desenvolvida em países como a Holanda, França, Alemanha, Estados Unidos da América e outros.

No Brasil, a exploração da cultura de flores, tomou grande impulso nos últimos anos, ocorrendo porém uma acentuada falta de dados técnicos e informações à respeito dessa exploração. Cabe ao estado de S. Paulo a maior produção, vindo em segundo lugar o estado do Rio de Janeiro. Com relação ao estado de S. Paulo, a produção de flores, em dúzias por ano, segundo MIRANDA (s/data) ocupa a seguinte posição:

-
- (*) Os autores agradecem aos Srs. Saburo e Jiro Matsuoka a permissão e coleta de material para o presente trabalho.
(**) Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P.
(***) Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (F.C.M.B.B.).
(****) Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P. Entregue para publicação em 27/8/1971.

Cravo: — cultivado em estufa	968.000
cultivado ao ar livre	64.000
Rosas: — cult. ao ar livre	4.560.000
Gladiolo: — cult. ao ar livre	3.275.000

O mesmo autor procedendo a uma análise da situação da floricultura para o estado de S. Paulo afirma "Embora a adubação seja uma prática corrente, de caráter pesado, ela é feita sem base científica. Surge daí a ocorrência de fórmulas de adubação as mais variadas, mesmo em lugares onde as condições locais não variam. O problema assume maior extensão no caso da cultura do cravo, da qual não se tem dados de espécie alguma".

O presente trabalho tem por finalidade o estudo do crescimento e da absorção de nitrogênio (N), fósforo (P), Cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) pelo craveiro, cultivado em condições comerciais em Atibaia, altitude 744 m, São Paulo.

* Revisão da Literatura

MATERIAL E MÉTODOS

Estacas de cravo (*Dianthus caryophyllus* L.) das variedades "Evening grown", "White Sim", "Yellow Sim", "Red Sim" e "Dust" foram postas a enraizar em areia. Posteriormente, mudas bem enraizadas foram transplantadas para canteiros de alvenaria apresentando 0,90 m de largura por 25 m de comprimento. Os canteiros situados em estufa receberam primeiramente uma camada de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv). A seguir foram completados com diversas camadas de solo. Cada canteiro, antes do plantio das estacas, recebeu a seguinte adubação:

- 2.500 kg de esterco de curral curtido
- 300 kg de farinha de ossos
- 300 kg de torta de mamona
- 25 kg de sulfato de amônia
- 25 kg de cloreto de potássio

Sessenta dias após o transplante as plantas de cada canteiro recebiam uma adubação, em cobertura de 50 kg da fórmula 8-12-8.

A análise química, segundo as recomendações de CATANI et al (1955), do substrato dos canteiros revelam os seguintes teores:

pH = 6,1
 matéria organica = 3,61%
 teor trocável

K+	=	22	e. mg	por 100 g de material seco ao ar
Ca++	=	6,4	e. mg	por 100 g de material seco ao ar
Mg++	=	1,1	e. mg	por 100 g de material seco ao ar
PO ⁻³⁽¹⁾	=	22	e. mg	por 100 g de material seco ao ar

PO⁻³ solúvel em H₂SO₄ 0,05 N.

As amostragens do material vegetal, em número de seis, foram feitas inicialmente quando as mudas enraizaram e aos 14, 30, 55, 75 e 115 dias após o transplante das mudas. O número de plantas colhidas variou, de forma a se obter material suficiente para as análises químicas, mas nunca inferior a quatro plantas por amostragem. As plantas colhidas foram lavadas com água e divididas em caule, folhas e flores. As raízes foram desprezadas. As partes divididas foram postas à secar em estufa a 85°C, pesadas e moídas em micro-moinho Wiley, peneira n.º 20. O nitrogênio foi determinado por micro-Kjedahl, descrito em MALAVOLTA (1957). No extrato nitro-perclórico do material foram seguidas as recomendações de LOTT et al (1956), para dosar o fósforo; sendo ainda dosados no mesmo extrato os teores de cálcio, magnésio e potássio, por espectrofotometria de absorção atômica (The PERKINS-ELMER CORP., 1966). O teor em enxofre foi determinado segundo TOTH et al, (1948).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento

Os quadros I, II e o gráfico I apresentam o crescimento do cravo nos diferentes estádios de desenvolvimento.

Pelo exame dos quadros e do gráfico observa-se que o crescimento do cravo em altura acentua-se a partir dos primeiros 15 dias após o transplante, continuando até aos 115 dias. O número de folhas acompanha o crescimento em altura da planta. Os botões florais surgem em torno dos 55 dias, aumentando em número a medida que a planta desenvolve. Em culturas bem instaladas que podem se estender até 180 dias é comum colher-se até 18 flores por planta. O peso da matéria seca do caule é baixo até 15 dias iniciais, acentuando-se após este estágio até 55 dias quando se estabiliza. A curva que expressa o aumento de peso das folhas, em função da idade da planta, acompanha de perto a do caule até aos 30 dias, acentuando-se a partir desta idade para atingir o máximo em torno dos

75 dias. Após os 75 dias um grande número de folhas morrem, diminuindo desta forma o peso total das folhas a partir deste estágio. Analisando o crescimento total da planta, expresso em peso da matéria seca, observa-se que o craveiro cresce até 55 dias após o transplante, estabilizando-se após esta idade.

QUADRO I — Altura, número de folhas e número de flôres em função do estágio de desenvolvimento da planta — Média mínima de 4 plantas por amostragem

Idade da planta dias	altura em cm	número de folhas	número de flôres
época enraizamento	12,20	2	—
15	15,40	4	—
30	35,00	20	—
55	57,00	32	botões florais
75	75,00	42	2
115	95,00	54	4

QUADRO II — Pêso da matéria seca em g dos diversos órgãos e pêso (g) total da planta nos diversos estádios de desenvolvimento. Média de vale mínimo 4 plantas por amostragem.

Idade da planta dias	caule (g)	fôlhas (g)	flôres (g)	Planta inteira (g) (excluindo raízes)
época enraizamento	0,55	1,11	—	1,65
15	0,79	1,36	—	2,15
30	2,30	5,50	—	7,80
55	7,75	13,37	0,09	22,21
75	9,90	14,30	0,26	24,46
115	11,70	10,85	1,45	24,00

Concentração de nutrientes

Os teores dos macronutrientes encontrados nas diversas partes da planta, expressos em porcentagem em função da matéria seca acham assinalados no quadro III. Nota-se que o teor porcentual de nitrogênio, potássio, cálcio e enxofre no caule decresce a medida que a planta envelhece. O teor dos elementos apresenta maior oscilação nas folhas. Assim, o nitrogênio e o potássio mantêm-se constantes durante o ciclo da planta. O teor em magnésio e enxofre sofre pequena oscilação até os 75 dias, decrescendo após esta idade.

A literatura (PENNINGSFELD (1962 — pg. 98), 1966) apresen-

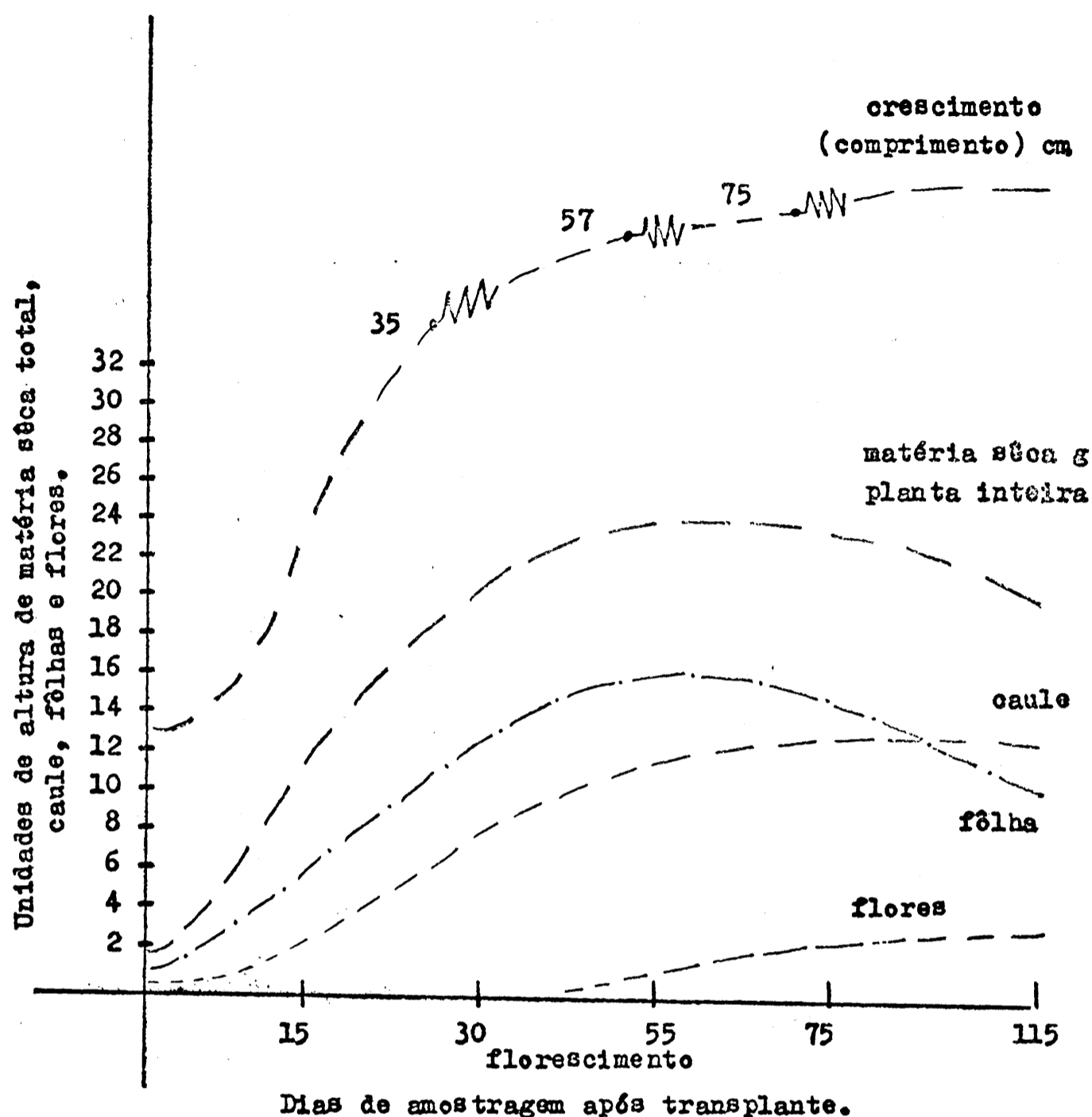


Gráfico I - Curvas de crescimento.

tam alguns dados, que contudo não permitem comparação por tratar-se de variedades e condições climáticas diferentes.

Variações na quantidade dos elementos absorvidos

O quadro IV e gráfico II ilustram as quantidades dos macronutrientes extraídos pelo craveiro nos diferentes estádios de seu desenvolvimento. Observa-se que nos primeiros 15 dias após o transplante a extração dos nutrientes é baixa, como é de se esperar. A extração acentua-se a partir desta idade para atingir o seu máximo no período compreendido entre 55 e 75 dias, época em que se inicia

a floração. Entre os macronutrientes o potássio, nitrogênio e cálcio destacam-se na absorção pelo cravo, desde os 15 dias iniciais. Observa-se, igualmente, que nenhum elemento apresenta época preferencial para ser absorvido sendo contínua a absorção até aos 115 dias.

QUADRO III — Porcentagem dos macronutrientes na matéria seca das diversas partes da planta. Média de no mínimo 4 plantas por amostragem.

Idade da planta dias	Parte da planta	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %
enraizamento	caule	2,11	0,81	4,71	0,94	0,27	0,22
	fôlhas	3,31	0,62	4,35	1,79	0,40	0,24
15	caule	2,03	0,57	3,70	1,03	0,26	0,22
	fôlhas	3,13	0,60	3,78	1,58	0,40	0,19
30	caule	1,96	0,51	4,89	0,87	0,33	0,20
	fôlhas	3,05	0,32	4,34	1,10	0,39	0,22
55	caule	1,86	0,52	4,93	0,84	0,29	0,18
botões florais	fôlhas	2,81	0,30	4,12	1,26	1,40	0,26
	caule	1,65	0,48	4,66	1,18	0,27	0,17
75	fôlhas	2,92	0,23	3,90	1,54	0,44	0,26
	flôres	—	0,30	2,96	0,69	0,24	0,16
115	caule	2,14	0,25	4,39	1,45	0,44	0,25
	fôlhas	1,38	0,43	3,39	0,69	0,17	0,13
	flôres	2,26	0,28	2,39	0,57	0,20	0,15

O cravo pode ser considerado uma planta exigente em nutrientes, especialmente em K, Ca e Mg, quando confrontado com a de gladiolo, como se observa comparando os dados com os apresentados por HAAG et al (1970).

	(mg/planta)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
gladiolo	362	78	586	78	27	35
cravo	433	81	1026	348	90	55

QUADRO IV — Teor dos nutrientes em mg nas diversas partes da planta.
Média no mínimo de 4 plantas por amostragem.

Idade da planta dias	Parte da planta	N	P	K	Ca	Mg	S
		mg					
enraizamento	caule	11,56	4,47	25,74	5,14	1,48	1,23
	fôlhas	36,72	6,91	48,14	19,81	4,47	2,73
	TOTAL	48,31	11,38	73,88	24,95	5,95	3,96
15	caule	15,99	4,54	29,14	8,11	2,10	1,77
	fôlhas	42,73	8,22	51,50	21,53	5,46	2,66
	TOTAL	58,72	12,76	80,64	29,64	7,56	4,43
30	caule	45,08	11,73	112,47	20,01	7,77	4,62
	fôlhas	167,87	18,04	238,70	60,50	21,95	12,54
	TOTAL	212,95	29,77	351,17	80,51	29,72	17,16
55 botões florais	caule	144,30	40,30	382,07	65,10	22,94	14,26
	fôlhas	367,23	40,38	550,84	168,46	55,44	34,89
	TOTAL	520,53	80,68	932,91	233,56	77,49	49,15
75	caule	163,55	47,62	461,34	126,82	26,83	17,72
	fôlhas	418,42	33,89	557,70	220,22	63,40	37,75
	flôres	—	0,80	7,70	1,80	0,64	0,42
	TOTAL	581,97	82,31	1.026,74	348,84	90,68	55,89
115	caule	250,62	29,49	513,63	169,65	51,48	29,25
	fôlhas	150,38	47,42	367,82	74,87	19,32	14,87
	flôres	32,89	4,11	34,66	8,27	3,03	2,19
	TOTAL	433,89	81,02	916,11	252,79	73,83	46,31

SOUZA (1967), recomenda acertadamente, uma adubação nitrogenada em cobertura um mes após o transplante, repetindo o tratamento um mes mais tarde. Em consequência do sistema de exploração para esta cultura, que consiste em se colher flores até 180 dias após o transplante, procedendo-se em seguida o arrancamento das mudas, o esgotamento do solo pela cultura confunde-se com as exigências da planta. Um canteiro de 592 plantas de cravo extrai aos 115 dias as seguintes quantidades de nutrientes em g: N = 233, P = 46, K = 577, Ca = 196, Mg = 51, S = 31. Tomando-se em consideração a produção de 18 flores por planta no espaço de 180 dias, a exportação de nutrientes através das flores por canteiro (592 plantas) será a seguinte em g: N = 333, P = 40, K = 354, Ca = 90, Mg = 30 e S = 20.

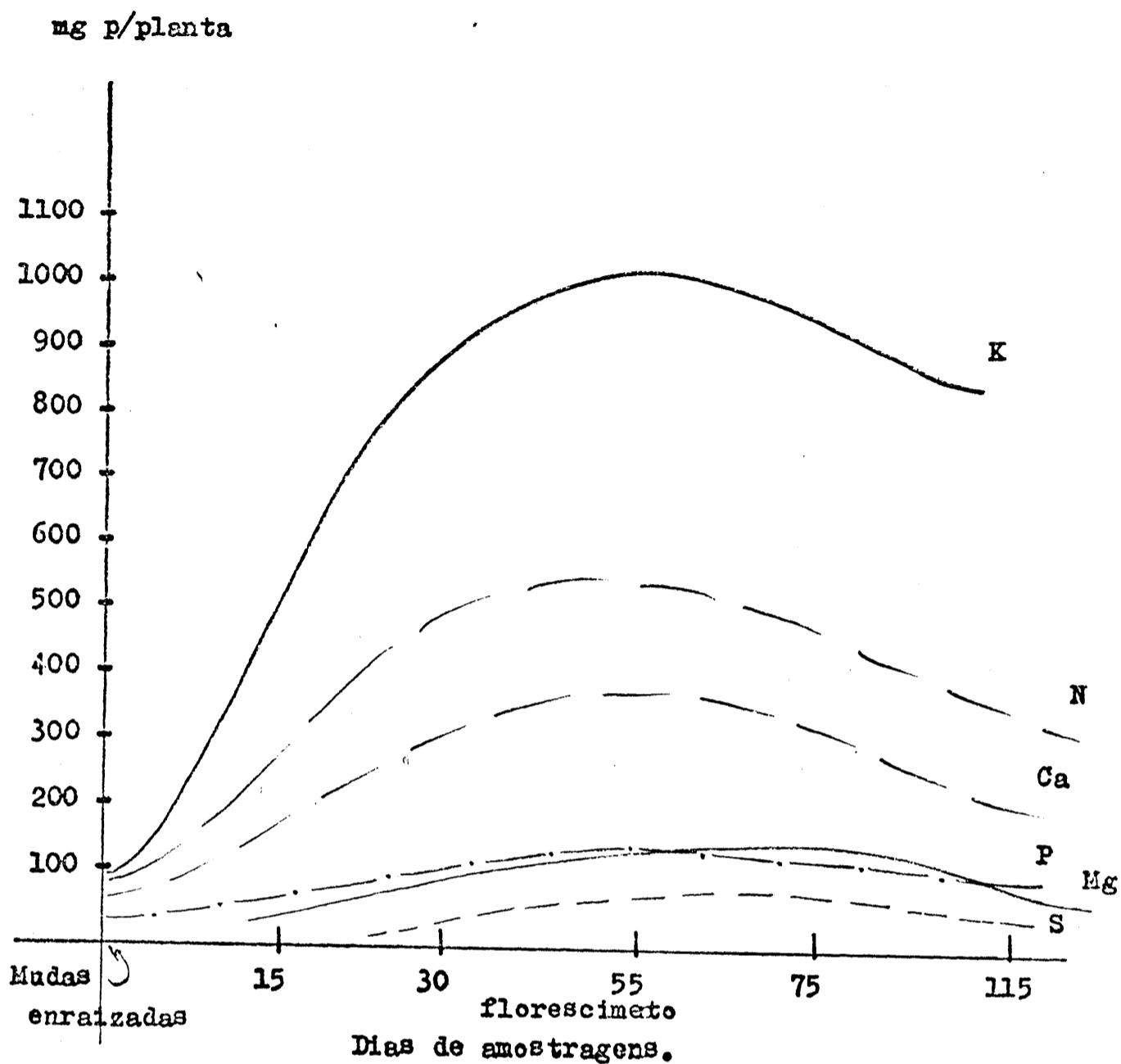


Gráfico 2 — Curvas de absorção de macronutrientes por planta

CONCLUSÕES

- a) Crescimento em altura do craveiro é contínuo;
- b) Crescimento em peso é lento até 15 dias após o transplante, atingindo o máximo no estágio de 55 a 75 dias;
- c) Uma planta de cravo extrai em mg aos 115 dias de idade 434 mg de nitrogênio, 81 mg de fósforo, 1026 mg de potássio, 348 mg de cálcio, 90 mg de magnésio e 56 mg de enxofre;
- d) O craveiro é exigente nos macronutrientes.

MINERAL NUTRITION OF ORNAMENTAL PLANTS

SUMMARY

II Absorption of Nutrients by Carnation plants

Carnation plants (*Dianthus caryophyllus* L.) var. Evening Grown, White Sim, Yellow Sim and Dust were harvested periodically 15, 30, 57, 75 and 115 days — The plants were divided into stem, leaves and analyzes for N, P, K, Ca, Mg, S. The data obtained allowed for the following main conclusions:

a) The initial rate of growth of the Carnation plant is rather slow until the 15 days, increasing in length and weight up to 75 days old.

The uptake of the macronutrients is small at the first 30 days, increasing after this period until the 75 days.

c) A carnation plant at 115 days old presents 434 mg of N; 81 mg of P; 1026 mg of K; 348 mg of Ca; 90 mg of Mg and 56 mg of S.

LITERATURA CITADA

- CATANI, R. A., J. R. GALLO & H. GARGANTINI. 1955. Amostragem de solo. Métodos de Análise. Interpretação e Indicações Gerais para Fins de Fertilidade. Boletim n.º 69. Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas.
- HAAG, H. P., G. D. de OLIVEIRA, J. R. MATTOS. 1970. NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS ORNAMENTAIS. I Absorção de Nutrientes pela Cultura de Gladiolos. Anais E. S. A. "Luiz de Queiroz" XXVI (no prelo).
- LOTT, W. L., J. P. NERY, J. R. GALLO & J. C. MEDCALF. 1956. A técnica da análise foliar aplicada ao cafeeiro. Boletim n.º 79. Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas.
- MALAVOLTA, E. 1957. Práticas de Química Orgânica e Biológica. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz" — Piracicaba.
- PENNINGSFELD, F. 1962. Die Ernährung im Blumen und Zierpflanzenbau. Verlag Paul Parey. Berlin.
- PENNINGSFELD, F. 1966. Mineralische Ernährung und Qualität der Zierpflanzen unter besonderer Berücksichtigung des Kaliums. Em "Potassium and the Quality of Agricultural Products". Proceedings of the 8th Congress of the International Potash Institute. Brussels.
- SOUZA, H. M. 1967. Cultura de cravos. O agrônomo 19:9-10.
- THE PEEKIN-ELMERCORP. 1966. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin-Elmer Corp. Connecticut. USA.
- TOTH, S. J., A. L. PRINCE, A. WALLACE & D. S. MIKKELSEN. 1948. Rapid quantitative determination of eight mineral elements in plant tissues by a systematic procedure involving use of a flame photometer. Soil Science 66:459-466.

