

Acúmulo de cálcio em crisântemo (*Dendrathera grandiflorum* T., salmon reagan) no período do inverno.

VIEIRA, Geila Marques¹; FERNANDES, Eliana Paula²; SOUZA, Eli Regina Barboza de², VERA, Rosângela²; LEANDRO, Wilson Mozena², JUNIOR, Manoel Soares, CALIARI, Márcio; ROSA, Juliano Queiroz Santana.

¹Graduanda do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos (UFG-EA), Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74690-280, Goiânia, Goiás – email: geilapaula@gmail.com; juliano_qsr@hotmail.com ²Docentes da Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Campus Samambaia, Caixa Postal 131, CEP 74690-280, Goiânia, Goiás, fone (62)3521-1539, emails: elianafernandes@agro.ufg.br, eliregina1@gmail.com, vera@agro.ufg.br; wilson-ufg@bol.com.br manoel@agro.ufg.br, caliari@ig.com.br.

INTRODUÇÃO

O mercado internacional de flores e plantas ornamentais está em plena fase de expansão. A produção comercial que, de início, se encontrava restrita a alguns países europeus (Holanda, Itália e Dinamarca) e ao Japão, tem-se expandindo para outras regiões do mundo. O advento da globalização e a conseqüente procura por novos nichos de mercado, aliados à necessidade de redução dos custos produtivos, incentivou o cultivo de flores (corte e vaso) e plantas ornamentais em regiões de maior aptidão edafoclimática e disponibilidade de mão-de-obra (Stingheta *et al.*, 2002). O crisântemo produzido como flor de corte ou em vaso, é uma espécie ornamental extremamente importante e com destaque neste mercado.

O estado de Goiás tem características específicas quanto ao negócio de flores e plantas ornamentais, com extensas áreas de cerrado sob condições edafoclimáticas favoráveis e pontos estratégicos de comercialização, destaca-se tanto na produção de forrações como no cultivo de plantas tropicais (flores de corte, árvores e palmeiras) e floríferas como crisântemos. Apesar de todas estas condições favoráveis, um dos principais problemas para o desenvolvimento da floricultura brasileira, no entanto é a falta de informações técnicas sobre a condução dessas culturas em condições de clima tropical, principalmente quanto à adubação e à nutrição. Tais fatores têm grande impacto sobre a produção e qualidade do produto (Kampf *et al.*, 1990).

A nutrição mineral se faz durante todo o ciclo da planta. Baseado nas exigências nutricionais inter ou intra-específicas, pode-se, então, estimar a dose a ser fornecida em cada estágio de desenvolvimento, para se atingir um ótimo rendimento. Desta forma, a aplicação correta de nutrientes torna-se necessária para que sejam mantidos a fertilidade do solo e o rendimento das culturas, bem como para a obtenção de um produto mais uniforme e de melhor qualidade (Goto *et al.*, 2001). A deficiência de Ca foi descrita por Roorda Van Eysinga & Smilde (1980) em plantas de crisântemo como uma clorose aguda nas folhas e marrom nas margens. Após curto período, toda a borda da folha ficava bronzeada, ocorrendo o seu enrolamento para baixo.

Este trabalho teve como objetivo observar a marcha de acúmulo de cálcio, no período de inverno, na cultura do crisântemo (Salmon Reagan) em função do estágio fenológico da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de inverno em condição de ambiente protegido. A propriedade está localizada na Latitude 16°29'20" Sul, Longitude 49°18'39" Oeste Gr, a 823 m de altitude. O clima do local, segundo o Sistema Internacional de Köppen, é classificado como Tropical Chuvoso (Aw) cujas condições climáticas podem afetar a absorção de nutrientes e a exigência nutricional de crisântemos de corte.

Trabalhou-se com a cultura do crisântemo para corte, cultivar Salmon Reagan, que apresenta inflorescência de coloração salmão, do tipo margarida e velocidade de reação (período, avaliado em semanas, necessário entre o início da indução do florescimento até o início da abertura das flores) de 8,0 semanas de dias curtos para florescer.

As estacas apicais enraizadas de *D. grandiflorum* com 30 dias de idade foram obtidas já tratadas com hormônio (AIB) com concentração de 1500 ppm e transplantadas

para canteiros com dimensões de 1,40 m de largura, 3,0 m de comprimento e 0,15 m de altura. O espaçamento entre os canteiros foi de 0,60 m, sendo que a densidade de plantio foi de 80 plântulas.m⁻².

Nesses canteiros foram distribuídos 133 g.m⁻² de yorim, acrescidos de 150 g.m⁻² da formulação 5:25:15. Como fonte de N, P e K foram usados os adubos químicos: uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

As plantas foram expostas a dias longos com iluminação artificial (23 h até 2 h), intercalado com quinze minutos de luz para cada quinze minutos de escuro. A iluminação artificial foi suspensa quando as plantas atingiam 25 a 30 cm de altura. Em seguida aplicados dias curtos onze horas de luz natural até o início da abertura dos botões florais.

Foram considerados como tratamentos partes da planta (folha, haste, inflorescência e planta) e estágio fenológico da cultura (45, 60, 75, 90, 105 e 120 dias após o transplantio).

As plantas foram preparadas e separadas em folha, haste e inflorescência e colocadas em estufa (65-70°C, 48 horas). Os teores de cálcio foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, segundo metodologia de Malavolta *et al.* (1989).

O delineamento experimental foi inteiramente causalizado, em arranjo *split-plot* (parcelas subdivididas no tempo), sendo as partes da planta as parcelas (hastes, folhas e inflorescências) e as sub-parcelas sendo o estágio de desenvolvimento (aos 45, 60, 75, 90, 105 e 120 dias de idade da planta), com quatro repetições. Foram consideradas quatro plantas úteis como parcela.

As exportações de nutrientes foram calculadas com base no conteúdo total na planta inteira (somatório de folhas, flores e hastes). Realizou-se a análise de variância e teste de Tukey a 5 %. A variável estudada foi acúmulo de cálcio nas folhas, hastes, inflorescências e planta de crisântemo no período de inverno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crisântemo acumulou no final do ciclo 59,24 kg.ha⁻¹ (o que equivale a 74,05 mg de Ca por planta) no inverno, aos 120 dias (Figura 1). Valores inferiores ao observado por Pedrosa (1998) de 365 mg de Ca por planta de gipsofila e por Haag *et al.* (1985) de 253 mg de Ca por planta de cravo, sendo o máximo acúmulo observado aos 120 dias e superiores ao encontrado por Camargo (2001) em três ciclos de plantas de *Aster ericoides* (White master) com acúmulo de 14,54 kg.ha⁻¹, 15,96 kg.ha⁻¹ e 8,60 kg.ha⁻¹ de Ca por planta, respectivamente.

De acordo com a Figura 1, o acúmulo de Ca foi crescente em todos os órgãos estudados, tendo a folha sido o órgão que mais acumulou este elemento, com máximo acúmulo aos 105 e 120 dias.

Não se observaram reduções desse elemento com o envelhecimento da folha ou de outro órgão, e o acentuado acúmulo verificado na planta inteira foi consequência do aumento do acúmulo nos demais órgãos, ao longo do período de crescimento. Não foram observados indícios de redistribuição de Ca, o que já era esperado, uma vez que o Ca é um dos elementos que menos circula na planta, já que apresenta mobilidade extremamente baixa ou nula no floema (Malavolta, 1980; Marschner, 1995). A haste e a inflorescência, no inverno, acumularam Ca de maneira crescente até os 120 dias (Figura 1). Segundo Katayama (1993), o K, N e Ca são extraídos em quantidades bem superiores ao P, Mg e S.

A dinâmica de absorção de nutrientes de uma cultura de ciclo curto difere da dinâmica de absorção de uma cultura perene, sendo os melhores resultados obtidos com aplicações mais freqüentes e em menores quantidades, permitindo reduzir as perdas de nutrientes, aumentando a eficiência do uso de fertilizantes e promovendo o aumento na produtividade do crisântemo.

Planta	$Y=77,292/(1+\exp(-(x-95,496)/ 20,621))$	$R^2 = 0,95$
Haste	$Y=32,437/(1+\exp(-(x-95,987)/ 14,782))$	$R^2 = 0,98$
Folha	$Y=28,941/(1+\exp(-(x-74,224)/ 18,887))$	$R^2 = 0,82$
Inflorescência	$Y=5,494/(1+\exp(-(x-105,583)/ 2,210))$	$R^2 = 0,93$

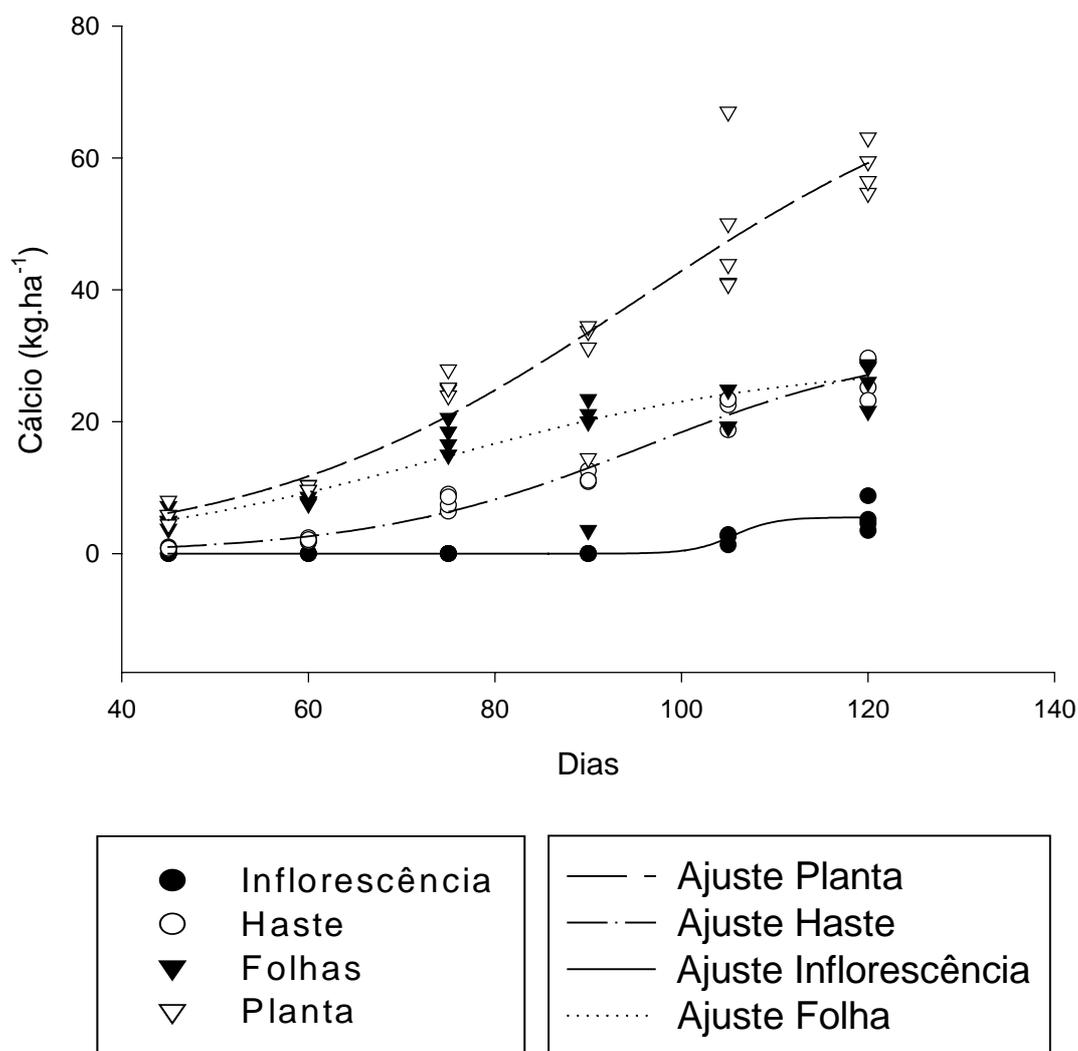


Figura 1. Cálcio extraído de diferentes órgãos (planta inteira, haste, folha e inflorescência) na variedade Salmon Reagan, avaliadas quinzenalmente em seis estádios fenológicos da cultura (média de quatro repetições, em dias), no inverno.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na presente pesquisa permitem concluir que o maior acúmulo de cálcio ocorre entre 105 e 120 dias de idade da planta. A maior demanda nutricional pelo cálcio pela cultura de crisântemo ocorre na folha > haste > inflorescência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, M.S. **Nutrição e adubação de *Aster ericoides* (White Máster) influenciando produção, qualidade e longevidade.** 2001. 107 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

GOTO, R.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M. de. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C.; RESENDE, R.S. **Fertirrigação, flores, frutas e hortaliças.** Guaíba: Agropecuária, 2001. 336 p.

HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R.; OLIVEIRA, G.D. Nutrição mineral de plantas ornamentais. XI Extração de macronutrientes e micronutrientes por sete espécies. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, 1980, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais, 1985, 48-49 p.

KAMPF, E.; BAJAK, E.; JANK, M.S. O Brasil no mercado internacional de flores e plantas ornamentais. **Informe-GEP/DESR**, v. 3, n. 4, p. 3-11, 1990.

KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. (Ed.). **Nutrição e adubação de hortaliças.** Piracicaba: POTAFOS, p.141-148, 1993.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1980, 253 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** POTAFÓS. Piracicaba, 1989. 201 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** NY: Academic Press, 1995. 889 p.

PEDROSA, M.W. **Crescimento e acúmulo de nutrientes pela *Gypsophila paniculata* L. em cultivo hidropônico.** Viçosa, MG, 1998. 70 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, 1998.

ROORDA VAN EYSINGA, J.P.N.L.; SMILDE, K.W. **Nutritional disorders in chrysanthemums.** Wageningen. The Netherlands, Center for Agricultural Publishing and Documentation. 1980. 41 p.

STRINGHETA, A.C.O.; LÍRIO, V.S.; SILVA, C.A.B.; REIS, B.S.; AGUIAR, D.R.D. Diagnóstico do segmento de produção da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Rio de Janeiro. **Revista brasileira de horticultura ornamental**, v. 8, n. 1-2, p. 77-90, 2002.

PALAVRAS-CHAVES

Dendrathera grandiflorum; ornamental; nutrição mineral.