

Efeito de soluções nutritivas sobre o crescimento e desenvolvimento do crisântemo cultivado em vaso¹.

Beckmann-Cavalcante, Márkilla Zunete¹; Santos, Juliana Garcia dos¹; Cavalcante, Ítalo Herbert Lucena^{1,2}; Pivetta, Kathia Fernandes Lopes³.

¹Pós-Graduandos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal (UNESP-FCAV), Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, fone (16) 3209 2668, email: zunete@fcav.unesp.br; ²Professor do Curso de Engenharia Agrônômica (UFPI-EA), Campus Cinobelina Elvas, Rodovia BR-135, Bom Jesus, Piauí, fone (89) 3562 2109, email: italohl@ufpi.br; ³Profa. Dra. Do Departamento de Produção Vegetal (UNESP-FCAV), Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, fone (16) 3209 2668, email: kathia@fcav.unesp.br.

INTRODUÇÃO

O crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.), é uma das plantas mais cultivadas em todo o mundo e uma das flores mais populares, juntamente com as rosas, cravos e gérberras, fazendo parte do elenco básico das floriculturas. O sucesso como flor de corte e em vaso deve-se à precisão com que responde ao comprimento do dia (fotoperíodo) para a indução floral, à diversidade de cores e formas, resistência ao transporte e excelente durabilidade e, adaptabilidade a diferentes regiões (Petry, 1999).

Para o adequado desenvolvimento da planta e para obtenção de produtividade satisfatória é essencial a reposição de água e nutrientes, em quantidade e momento oportunos. Neste sentido, diversas pesquisas têm sido conduzidas no que se refere à nutrição de crisântemo no Brasil, como Lima (1987), Barbosa et al. (1996) e Mota (2004), pois as recomendações encontradas são provenientes, em sua maior parte, dos Estados Unidos, da Holanda e do Japão e são adaptadas pelos produtores às nossas condições de cultivo, ficando, contudo, incerta a sua eficiência e resultando na maioria das vezes em aplicação de quantidade insuficiente ou excessiva de nutrientes, ocasionando uma nutrição desbalanceada.

Adicionalmente, apesar das pesquisas já realizadas até o momento, ainda não se determinou uma solução nutritiva padrão para o crisântemo, como há para o tomateiro (Castellane & Araújo, 1995). Observou-se que a grande maioria dos produtores possui suas próprias soluções nutritivas, ocasionando muitas vezes manejo inadequado e resultando em prejuízos no crescimento vegetal e conseqüentes decréscimos na produtividade e na qualidade do produto final, principalmente produtores em fase inicial de estabelecimento.

Diante do exposto, realizou-se o presente trabalho com a finalidade de avaliar o efeito de soluções nutritivas elaboradas para o crisântemo cv. "Miramar" cultivado em vaso, no município de Jaboticabal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Setor de Plasticultura do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, localizado a 21°14'05"S, 48°17'09"W e com latitude média de 600 m. As temperaturas média, média da mínima e máxima no decorrer do experimento foram respectivamente, 26°C, 22,4°C e 34,6°C e a umidade relativa do ar média foi 65,6%.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com avaliação feita em parcelas subdivididas no tempo. Os tratamentos corresponderam à quatro diferentes soluções nutritivas (parcelas): S1, S2, S3, S4, avaliadas em seis épocas de amostragem para análise de crescimento da cultura (subparcelas): 0, 14, 28, 42, 56 e 70 dias após enraizamento (DAE), com cinco repetições.

¹ Agradecimento à CAPES pelo apoio financeiro para desenvolvimento da pesquisa através da concessão de bolsa.

As composições das soluções nutritivas estudadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração de macronutrientes e micronutrientes das soluções. Jaboticabal, SP, 2005.

Soluções	Macronutrientes (mg L ⁻¹)						Micronutrientes (mg L ⁻¹)					
	N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Motos & Oliveira (s.d.)	150	40	300	150	60	80	-	-	-	-	-	-
Holambra (2005)	180	50	480	130	45	60	-	-	3,9	-	-	-
Barbosa (1996)	202	62	505	61	24	16	0,3	0,03	2,8	2,2	0,01	0,1
Furlani (Rodrigues, 2002)	200	31	293	100	24	32	0,2	0,03	3,4	1,1	0,05	0,2

¹ Informação pessoal (2005)

As mudas de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.), cultivar Miramar, de cor amarela, foram adquiridas junto à empresa comercial “Dekker de Wit” e plantadas em vasos de polietileno 14 (1,2 L) contendo substrato comercial para plantas ornamentais (Terra do Paraíso 3010). Foram cultivadas seis mudas por vaso previamente tratadas com AIB em 07/09/2005 e com término em 30/11/2005, totalizando 12 semanas de cultivo.

Durante o período de enraizamento as mudas foram cobertas com plástico transparente para manter a umidade e, 14 DAE foram submetidas ao “pinching” (retirada do meristema apical para estimular o surgimento de brotações laterais). Neste momento os vasos foram espaçados considerando-se nesta data o tempo 0 (zero) de avaliação.

Foi providenciada iluminação artificial promovendo dias com mais de 13 horas de luz no período de enraizamento e posteriormente, passaram para a fase dos dias curtos (dias com menos de 13 horas de luz) a partir do escurecimento artificial promovido por lonas de polietileno pretas para a indução floral, segundo recomendações de Motos & Oliveira (s.d.).

Os tratos culturais (controle de plantas daninhas, fitossanitário e regulador de crescimento) seguiram recomendações de Motos & Oliveira (s.d.).

O fornecimento de água foi feito simultaneamente com os fertilizantes, de acordo com cada solução nutritiva, pelo método da pesagem dos vasos (Pereira, 2002). As soluções foram compostas de fertilizantes comerciais para o fornecimento de macronutrientes: NH₄NO₃, CaNO₃, KNO₃, MgSO₄, MAP; e, de reagentes p.a. (“pró-análise”), para o fornecimento de micronutrientes, quando presentes na solução. O acompanhamento da condutividade elétrica (CE) e pH das soluções nutritivas foram realizados semanalmente, mantendo-se pH 5,5 ± 0,5. Os valores iniciais da CE das soluções nutritivas foram 2,0, 2,0, 2,5 e 2,1 dS m⁻¹ respectivamente para S1, S2, S3, e S4, permanecendo estes valores constantes até o final do experimento.

Foram avaliados a cada 14 DAE: a) altura de plantas (cm); b) diâmetro da haste (mm); c) área foliar (cm²); e, d) número de folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação de efeito estatístico; as soluções e épocas de avaliação foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,01) no software SAS (SAS, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância apresentados na Tabela 2, observa-se que houve diferença significativa entre as soluções nutritivas estudadas para altura de plantas, área foliar e número de folhas; e, para o efeito épocas houve diferença significativa em todas as variáveis. Porém não foi registrada nenhuma interação significativa entre os fatores estudados, indicando que não há interdependência entre eles.

Comparando-se as soluções nutritivas quanto à altura de plantas observa-se que S4 apresentou-se superior as demais, mas não diferiu da S3 e S2. A partir dos 56 DAE não ocorre mais diferença estatística entre as épocas, atingindo altura maior a 23 cm aos 70 DAE. O crescimento foi lento nos primeiros 14 dias em relação à altura final, o que é comum, pois aliado a esta lentidão no crescimento inicial está associada a recuperação das plantas após o “pinching”, processo que induz a brotação lateral, conforme apresentado por Wallerstein et al. (1992). Segundo Stringheta (1995), comercialmente uma planta de

crisântemo envasada deve ter altura de aproximadamente 30 a 35 cm (incluindo o vaso), embora este valor dependa da variedade, assim a altura ideal para as plantas de crisântemo em vaso deve estar entre 20 a 25 cm. Deve-se considerar que se não houvesse a aplicação de regulador de crescimento B-Nine, prática usual entre os produtores de crisântemo devido ao padrão de altura que as plantas devem apresentar no momento da comercialização, possivelmente as plantas apresentariam maior altura.

Outro fator de grande importância no crescimento e desenvolvimento das plantas é a temperatura do ar. No decorrer do experimento as temperaturas médias da mínima e máxima registradas foram respectivamente 22,4 e 34,6°C, portanto acima dos considerados ideais para a cultura que segundo Adams et al. (1998) encontra-se na faixa de 18 a 25°C. De acordo com este mesmo autor, as altas temperaturas influenciam na altura de plantas, resultando em hastes mais curtas e em menor número de flores.

Tabela 2. Altura de plantas (ALT), área foliar (AF), número de folhas (NF) e diâmetro da haste (DH) em plantas de crisântemo cv. "Miramar" em função de solução nutritiva e época de avaliação. Jaboticabal, 2005.

Causa de variação	ALT	AF	NF	DH
Solução (S)	— cm —	— (cm ²) —		— mm —
S1	15,79 b	1607,79 b	172,87 b	3,17 a
S2	16,12 ab	1536,64 b	177,80 b	3,25 a
S3	16,43 ab	1710,70 ab	191,46 ab	3,21 a
S4	16,84 a	1981,32 a	200,20 a	3,18 a
DMS	0,73	352,80	20,08	0,29
C.V.	6,08	27,92	14,63	12,07
Época (E)				
1 (0 DAE)	6,98 e	582,76 d	29,40 d	2,27 d
2 (14 DAE)	9,91 d	1242,95 c	97,50 c	3,05 c
3 (28 DAE)	14,87 c	1769,14 b	168,45 b	3,24 bc
4 (42 DAE)	19,73 b	2062,60 a	267,75 a	3,49 ab
5 (56 DAE)	22,75 a	2277,15 a	277,35 a	3,64 a
6 (70 DAE)	23,54 a	2320,09 a	273,05 a	3,67 a
DMS	0,79	260,56	19,92	0,32
Interação S x E (Valor "F")	0,80 ^{ns}	1,28 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,83 ^{ns}
C.V.	5,31	16,51	17,46	10,48

DMS = diferença mínima significativa; C.V.= coeficiente de variação; DAE = dias após o enraizamento; ns = Não significativo.

O efeito das soluções na área foliar e número de folhas foram favorecidos pelas soluções S4 e S3, não diferindo estatisticamente entre si, o que pode ser atribuído à composição destas soluções, uma vez que estas possuem concentração de N maiores em relação às soluções S1 e S2. Segundo Marschner (2005), um dos efeitos do N é o de promover expansão da área foliar e maior vegetação. A partir de 42 DAE não houve diferença estatística entre as datas de avaliação.

O diâmetro da haste não foi influenciado pelas soluções nutritivas, apresentando maior diâmetro aos 70 DAE (3,67 mm), não diferindo das épocas 4 (42 DAE) e 5 (56 DAE), de forma análoga às medidas foliares. Estes valores assemelham-se aos encontrados por Mota (2004) para o maior diâmetro de haste (3,59 mm) e, ao maior valor médio (3,5 mm) reportado por Pereira (2002), ambos para a variedade de crisântemo "White Diamond". Joiner & Smith (1962) estudando o efeito da adubação no desenvolvimento das plantas de crisântemo, verificaram que diferentes concentrações de N, P₂O₅ e K₂O não interferiram de forma pronunciada no diâmetro das hastes da variedade "Bluechip".

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais conclui-se que há influência da composição da solução nutritiva no crescimento e desenvolvimento do crisântemo em vaso cv. "Miramar". As soluções S3 e S4 são superiores à S1 e S2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, S.R.; PEARSON, S.; HADLEY, P. The effect of temperature on inflorescence initiation and subsequent development in chrysanthemum cv. 'Snowdon' (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.77, p.59-72, 1998.
- BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H.E.P.; KAMPF, A.N. Produção de crisântemo – *Dendranthema morifolium* (Ramat.) Tzvelev – para corte sob cultivo hidropônico. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.2, n.2, p.48-58, 1996.
- CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C.de. **Cultivo sem solo: hidroponia**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.
- JOINER, J.N.; SMITH, T.C. Effects of nitrogen and potassium levels on the growth, flowering responses and foliar composition of *Chrysanthemum morifolium* "Bluechip". **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.80, p.571-580. 1962.
- LIMA, A.M.L.P. **Absorção de nutrientes e deficiência de macronutrientes e boro no crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) cultivar Golden Polaris**. Piracicaba, 1987. 135p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade Estadual Paulista, 1987.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. Orlando: Academic Press, 2005, 889p.
- MOTA, P.R.D'A. **Níveis de condutividade elétrica da solução do substrato em crisântemo de vaso, em ambiente protegido**. Botucatu, 2004, 82p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2004.
- MOTOS, J.R.; OLIVEIRA, M.J.G.de. **Produção de crisântemos em vaso**. Holambra: Flortec, [s.d.]. 34p.
- PEREIRA, J.R.D. Análise dos efeitos da época de suspensão da fertirrigação e de níveis de reposição de água à cultura do crisântemo (*Dendranthema grandiflora*) cv. White Diamond. 2002. 54p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, 2002.
- PETRY, C. Cultivo do crisântemo. In: PETRY, C. (org.). **Plantas ornamentais: aspectos para a produção**. Passo Fundo: EDIUPF, 1999. p.103-112.
- RODRIGUES, L.R.F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: Funep, 2002. 762p.
- SAS. **SAS/STAT user's guide, version 4.0.2**, SAS Inst. Inc., Cary, USA, 2000.
- STINGHETA, A.C.O. **Avaliação de variedades de crisântemo em vaso, em substratos contendo composto de lixo urbano**. 1995. 72p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- WALLERSTEIN, I.; KADMAN-ZAHZVI, A.; NISSIN, A.; STAV,R.; MICHAL,S. Control by photoperiod and the rhizomatous zone over the production of basal buds and the preservation of the rosette form in Aster cultivars. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.51, p.237-250, 1992.

PALAVRAS-CHAVES

Chrysanthemum x grandiflorum; análise de crescimento; nutrição mineral.