

Influência de soluções nutritivas na produção de matéria seca e inflorescências de 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

Dentre as plantas ornamentais, o crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) é uma das plantas mais cultivadas em todo o mundo. O sucesso como flor de corte ou 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 à excelente durabilidade, adaptando-se muito bem a qualquer região e lugar (Petry, 1999).

Nos últimos anos, a indústria da floricultura vem se desenvolvendo com o objetivo de alcançar padrões de qualidade superiores, a partir de sistema produtivo que além de reduzir os custos de produção minimize os danos ambientais, levando sempre em consideração a qualidade final do produto, incluindo padronização e tornando o produtor mais competitivo.

O conhecimento da nutrição e das adubações recomendadas no Brasil, fatores de alto impacto na produção e na qualidade das flores de crisântemo tanto de corte como de vaso, tem se apoiado, geralmente, no empirismo ou em recomendações de outros países, resultando na aplicação de quantidade insuficiente ou excessiva de adubos e, portanto, ocasionando uma nutrição desbalanceada (Nell et al., 1997).

Diversas pesquisas têm sido conduzidas no que se refere à nutrição de crisântemo no Brasil (Stringheta, 1995; Barbosa et al, 1996; Mota, 2004), porém ainda não se determinou uma solução nutritiva padrão para o crisântemo. 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 àqueles 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, na produção de matéria seca e inflorescências.

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 às 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 nas 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 (*Chrysanthemum x grandiflorum*) 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.

No período de enraizamento as mudas foram cobertas com plástico transparente para manter a umidade e, 14 DAE foram submetidas ao “pinching”. 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 e as soluções foram compostas de fertilizantes comerciais para o fornecimento de macronutrientes: NH₄NO₃, CaNO₃, KNO₃, MgSO₄, MAP; e, de reagentes p.a., para o fornecimento de micronutrientes. 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.

Foram avaliados a cada 14 DAE: a) matéria seca de parte aérea; b) matéria seca da raiz; e, c) matéria seca total da planta. O material vegetal foi submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar (65°C). O número e diâmetro de inflorescências foram analisados no final do experimento (70 DAE).

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 matéria seca da parte aérea bem como a total; 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.

Foram encontradas diferenças significativas quanto à produção de matéria seca da parte aérea e total da planta entre as soluções nutritivas, com semelhança entre S4 e S3. Como esperado, entre as épocas também houve diferença estatística significativa, para ambas as variáveis, sendo a maior produção atingida aos 70 DAE. Até aos 14 DAE as plantas apresentaram massas de matéria seca bastante reduzida, que foram incrementadas com o desenvolvimento da cultura. Os incrementos mais acentuados na produção de matéria seca tanto da parte aérea como total ocorreram na fase de indução ao florescimento, isto é, dos 28 aos 70 DAE. De acordo com Camargo et al. (2002) os

incrementos podem estar relacionados às flores, que podem contribuir com 20% da matéria seca final.

Em relação à matéria seca da raiz, observa-se que as soluções nutritivas não causaram efeito significativo, ao contrário das épocas. Houve incremento significativo na matéria seca da raiz até 56 DAE não diferindo estatisticamente dos 70 DAE. Segundo Stringheta (1995), as raízes são pouco desenvolvidas nas primeiras semanas e a eficiência do sistema radicular aumenta ao longo do tempo, de acordo com o crescimento da parte aérea.

Tabela 2. Produção de massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes (MSR) e total (MST) em plantas de crisântemo cv. "Miramar" em função de solução nutritiva e época de avaliação. Jaboticabal, 2006.

Causa de variação	MSPA	MSR	MST
g vaso ⁻¹			
Solução (S)			
S1	12,63 b	2,07 a	14,70 b
S2	12,77 b	2,11 a	14,88 b
S3	13,14 ab	2,24 a	15,38 ab
S4	14,36 a	2,28 a	16,64 a
DMS	1,45	0,28	1,73
C.V.	14,80	27,44	15,21
Época (E)			
1 (0 DAE)	1,81 e	0,17 e	1,98 e
2 (14 DAE)	2,67 e	0,66 d	3,33 e
3 (28 DAE)	11,48 d	1,92 c	13,40 d
4 (42 DAE)	17,32 c	2,79 b	20,12 c
5 (56 DAE)	21,29 b	3,74 a	25,03 b
6 (70 DAE)	24,77 a	3,75 a	28,52 a
DMS	1,39	0,34	1,58
Interação S x E (Valor "F")	0,96 ^{ns}	1,77 ^{ns}	1,03 ^{ns}
C.V.	11,35	17,40	11,08

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

Quanto ao número e diâmetro de inflorescências não houve diferença estatística entre as soluções, como pode ser observado na Figura 1A e 1B.

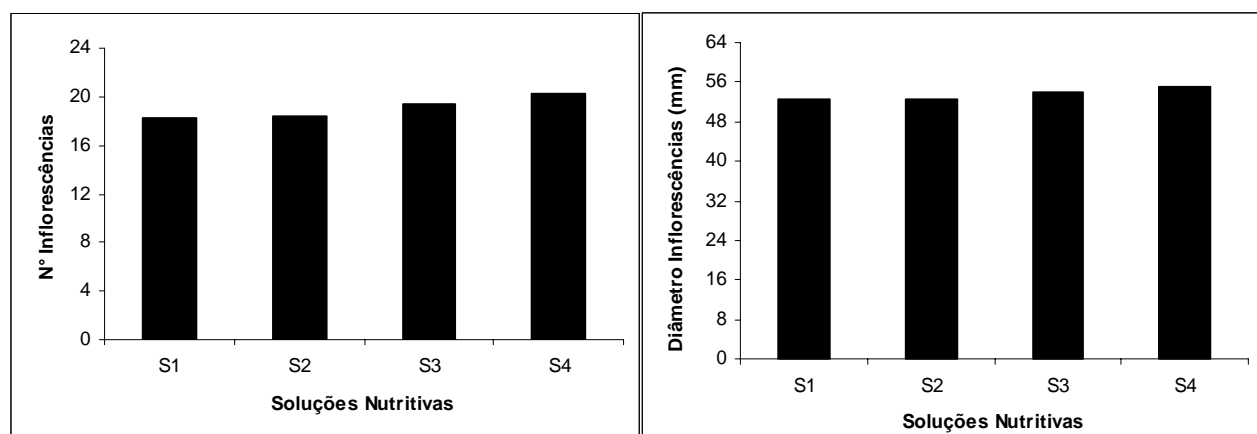


Figura 1. Número (A) e diâmetro (B) de inflorescências em plantas de crisântemo cv. "Miramar" em função da solução nutritiva aos 70 DAE. Jaboticabal, 2006.

Para o número de inflorescências era de se esperar, uma vez que o número de hastes é definido logo após o enraizamento, com a emergência dos brotos laterais estimulados pela realização do “pinching”. Estes resultados não estão muito distantes aos obtidos por Mota (2004), em que encontrou no máximo 23 inflorescências. Já os valores obtidos para o diâmetro de inflorescências estão expressivamente abaixo dos apresentados por Mota (2004), em estudo com diferentes condutividades elétricas da solução, encontrou médias entre 72,48 e 77,93 mm, ambos para a variedade “White Diamond”.

Um dos fatores que teve influência foi a temperatura do ar que tem efeito direto na floração, pois de acordo com Adams et al. (1998) o florescimento do crisântemo tem resposta ótima quando submetidas à temperatura entre 17 e 22°C e no decorrer do experimento as temperaturas registradas encontraram-se acima desta faixa considerada ideal.

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais conclui-se que há influência da composição da solução nutritiva na produção de matéria seca de crisântemo cultivado em vaso cv. “Miramar”. As soluções S3 e S4 são superiores à S1 e S2. No tocante às inflorescências, não há influências das soluções nutritivas. Entretanto, recomenda-se que sejam realizados ensaios em outras épocas do ano no município de Jaboticabal, avaliando-se a influência da temperatura do ar.

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.
- CAMARGO, M.S.; CARMELLO, Q.A.C.; RUSCHEL, J. Avaliação da nutrição e da produção de *Aster ericoides* cultivar White Master em estufa comercial. **Revista Brasileira de Horticultura ornamental**, Campinas, v.7, n.2, p.101-108, 2002.
- 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.
- NELL, T.A.; BARRET, J.E.; LEONARD, R.T. Production factor affecting post production quality of flowering potted plants. **HortScience**, Alexandria, v.32, p.817-819, 1997.
- 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.

PALAVRAS-CHAVES

Chrysanthemum x grandiflorum; análise de crescimento; fitomassa seca.