

ARMAZENAMENTO DE *Zinnia elegans* JACQ. EM DIFERENTES TEMPERATURAS E SOLUÇÕES CONSERVANTES

BRACKMANN, Auri; BELLÉ, Rogério A.; BORTOLUZZI, Glauca

UFSM - Dept^o de Fitotecnia - Campus Universitário - CEP 97119-900, Santa Maria, RS
(Recebido para publicação em 25/04/98)

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de produtos químicos conservantes e de diferentes temperaturas sobre a manutenção da qualidade pós-colheita de *Z. elegans* 'Gigante da Califórnia Sortida'. As flores foram mantidas à temperatura de 6°C, nas seguintes soluções: água destilada (testemunha), 10ppm de nitrato de prata (AgNO₃), 250ppm de 8-hidroxiquinolina (8-HQ), 1% de sacarose e, a 8°C, em água destilada. Após 2, 4 e 6 dias de armazenamento foram transferidas para a temperatura ambiente (20°C), onde permaneceram somente em água destilada. A longevidade, considerada como o número de dias da saída da câmara até o surgimento de sinais de senescência nas flores, foi maior na solução de 1% de sacarose. Esta concentração proporcionou menor percentual de flores com manchas escuras nas sépalas e folhas, independente do período de armazenamento. As concentrações de AgNO₃ e 8-HQ utilizadas não foram eficientes no prolongamento da longevidade e manutenção da qualidade pós-colheita. Flores armazenadas em água destilada a 6°C e 8°C não diferiram quanto a longevidade. O aumento do período de exposição à baixa temperatura diminuiu a longevidade e acelerou a perda de peso quando as flores foram expostas à temperatura ambiente.

Palavras-chave: armazenamento, qualidade pós-colheita, *Zinnia elegans*.

ABSTRACT

STORAGE OF *Zinnia elegans* JACQ. IN DIFFERENT TEMPERATURES AND PRESERVATIVE SOLUTIONS. Aiming to evaluate the effect of preservative chemicals solutions and different temperatures on postharvest quality of *Z. elegans* 'Gigante da Califórnia Sortida'. The flowers were maintained at 6°C, at the following solutions: destillated water (control), 10ppm silver nitrate (AgNO₃), 250ppm 8-hydroxyquinoline (8-HQ), 1% sucrose and at 8°C in destillated water. After 2, 4 and 6 days in storage, flowers were exposed to in shelf-life conditions (20°C) in destillated water. Longevity, number of days from opening room of storage until appearing symptoms of

senescence, was higger at 1% sucrose. This concentration decreased necrosis on sepals and leafs, independently of storage time. The concentrations used of AgNO₃ and 8-HQ were not efficient in prolonging longevity and maintenance of postharvest quality. Flowers stored in destillated water at 6°C and 8°C were not different in longevity. With increasing storage time at low temperature, lowered longevity and enhanced weight loss when the flowers were exposed at 20°C.

Key words: storage; postharvest quality, *Zinnia elegans*.

INTRODUÇÃO

A produção de flores de corte constitui uma atividade promissora, cuja comercialização exige técnicas de conservação que contribuam em manter a qualidade floral pós-colheita. As principais causas de deterioração pós-colheita envolvem a exaustão das reservas, principalmente de carboidratos pela respiração, ocorrência de bactérias e fungos, produção de etileno e perda excessiva de água (ROGERS, 1973; HARDENBURG et al., 1986; NOWAK et al., 1991). É altamente desejável a inibição desses processos deteriorantes. Segundo NOWAK & MYNETT (1985) a baixa temperatura de armazenamento é um fator importante no retardamento da deterioração, uma vez que diminui os processos metabólicos e o crescimento de patógenos.

Inúmeros trabalhos de pesquisa têm demonstrado o efeito benéfico da adição de produtos químicos conservantes nas soluções de manutenção das flores de corte. Estes produtos, constituídos principalmente por açúcares e germicidas, como os ésteres de 8-hidroxiquinolina (ROGERS, 1973) e nitrato de prata (ROGERS, 1973; KETSA et al. 1995), podem duplicar ou triplicar a longevidade das flores (HARDENBURG et al. 1986).

O fornecimento de açúcares, principalmente sacarose, repõe carboidratos consumidos pela respiração (ROGERS, 1973; HARDENBURG et al., 1986; NOWAK et al. 1991) e proporciona redução na

transpiração das flores, uma vez que atua no fechamento dos estômatos (MAROUSKY, 1971)

Germicidas são aplicados para inibir o crescimento de microorganismos nos vasos condutores da haste. Desta forma, estimula-se a absorção de água, pela redução do bloqueio vascular, contribuindo para a manutenção da turgidez das flores (NOWAK *et al.*, 1991). Atribui-se ao nitrato de prata (AgNO_3) efeito germicida (ROGERS, 1973; KETSA *et al.* 1995) e de inibidor da ação do etileno (VAN DOORN *et al.*, 1991). A utilização deste produto prolongou a longevidade de antúrios (PAULL, 1987) e crisântemos (KRUSHAL SINGH & MOORE, 1992).

O composto 8-hidroxiquinolina (8-HQ) é conhecido como um potente bactericida e fungicida, sendo os seus ésteres, citrato de 8-hidroxiquinolina (8-HQC) e sulfato de 8-hidroxiquinolina (8-HQS), testados para a avaliação de suas ações nos microorganismos das soluções conservantes (CASTRO *et al.* 1987). JONES & HILL (1993) observaram que o uso de 250mg/l de 8-HQC aumentou significativamente a longevidade de rosas 'Gabriella' e de gipsofila 'R22'. A concentração de 200mg/l de 8-HQC e baixo pH preveniu o bloqueio vascular, em quatro cultivares de rosas pela redução do número de bactérias na haste floral (VAN DOORN & PERIK, 1990). O contínuo suprimento de 3% de sacarose junto com 200mg/l de 8-HQC aumentou a longevidade das inflorescências de *Lilium* cv. Prima (NOWACK & MYNETT, 1985).

Há poucas informações sobre o uso destes produtos na conservação de *Zinnia elegans*. STIMART & BROWN (1982) trabalhando com seis cultivares de Zínia, observaram que a concentração de 200mg/l de 8-HQC + 1% de sacarose promoveu uma maior longevidade das flores. Flores mantidas em 2-3% de sacarose, na mesma concentração de 8-HQC, desenvolveram lesões necróticas nas folhas e sépalas. LUTZ & HARDENBURG (1968) apud HARDENBURG *et al.* (1986) recomendam, para uma maior manutenção da qualidade, armazenar esta flor à temperatura de 4°C por cerca de 5 a 7 dias.

Em virtude da carência de informações sobre o comportamento da vida decorativa e da fisiologia pós-colheita de *Z. elegans*, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da sacarose, nitrato de prata e 8-hidroxiquinolina na manutenção da qualidade dessas flores armazenadas em baixas temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento conduzido no Núcleo de Pesquisa em Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia da UFSM. As Zínias 'Gigante da Califórnia Sortida' utilizadas neste

estudo provieram da área experimental deste Departamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado arranjado em esquema fatorial 5 x 3 (5 tratamentos e 3 épocas de permanência na câmara frigorífica) para longevidade e 5 x 3 x 4 (4 datas de avaliação) para demais parâmetros avaliados, com três repetições de 10 flores.

As flores foram colhidas quando apresentavam de 1 a 4 espirais de flores abertas no disco. No laboratório selecionou-se as flores que exibiam uma coloração lilás das sépalas. Em água corrente, eliminou-se a porção basal da haste, de forma a obter-se um comprimento da haste de 50cm. As flores foram então, submetidas a condicionamento com água por três horas para restaurar a turgidez e eliminar o calor de campo. A seguir, foram transferidas para recipientes plásticos, contendo 1 litro das soluções de manutenção (Tabela 1) e armazenadas a temperatura de 8° e 6°C e UR de 95%.

Após 2, 4 e 6 dias de armazenamento em câmara frigorífica, foram transferidas para temperatura ambiente (20°C) e mantidas somente em água destilada (renovada a cada 72 horas), onde foram analisadas diariamente quanto aos seguintes parâmetros:

-*Mancha escura nas folhas*: caracterizada por um escurecimento da borda da folha.

-*Mancha escura nas sépalas*: manchas necróticas com diâmetro superior a 0,5cm.

-*Peso*: obtido pela pesagem da repetição de 10 flores.

Para o cálculo da *longevidade* das flores considerou-se o número de dias decorridos da saída da câmara e o surgimento de manchas necróticas nas folhas e/ou sépalas ou murchamento das flores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados demonstra a eficiência da sacarose em prolongar a longevidade média das flores e diminuir o percentual de flores com manchas escuras nas sépalas e folhas, independente do período de permanência na câmara (Tabela 1, Figuras 1, 2). O efeito benéfico da utilização da sacarose no prolongamento da longevidade, foi demonstrado em rosas por CASTRO *et al.* (1979).

Todos os tratamentos mantidos a 6°C, independente do período de armazenamento, mantiveram maior longevidade que a testemunha (água destilada), embora nem sempre ocorrendo diferença estatística (Tabela 1). Com exceção da concentração de 1% de sacarose, demais tratamentos tenderam a diminuir a longevidade com o aumento no período de

armazenamento. A sacarose aumentou a longevidade com o armazenamento de até quatro dias, sendo que um período superior à baixa temperatura, há um declínio na vida pós-colheita. A explicação para este comportamento deve-se ao aumento do tempo de exposição das flores ao açúcar (de dois para quatro dias), que serviu como substrato para respiração (HARDENBURG *et al.* 1986) e para a manutenção da

estrutura e função da mitocôndria (KALTALER & STEPONKUS, 1976). A menor longevidade proporcionada por seis dias de câmara, deve-se, provavelmente, a um efeito negativo da exposição por um longo período à baixa temperatura e não ao aparecimento de microorganismos na solução, uma vez que produtos germicidas como AgNO_3 e 8-HQ também diminuíram significativamente a longevidade (Tabela 1).

TABELA 1. Longevidade de Zínia 'Gigante da Califórnia Sortida' em baixas temperaturas e soluções conservantes

Tratamentos	Temp.(°C)	LONGEVIDADE (dias de armazenamento)			Média
		2	4	6	
Água dest.	8	6.20 c A*	4.00 d B	2.30 b C	4.17 c
Água dest.	6	6.20 c A	4.80 cd B	2.30 b C	4.43 c
1% sacarose	6	8.25 a A	8.60 a A	4.60 a B	7.15 a
10 ppm AgNO_3	6	6.50 bc A	6.20 b A	2.50 b B	5.07 b
250 ppm 8-HQ	6	7.35 ab A	5.80 bc B	2.70 b C	5.28 b
Média		6.90 A	5.88 B	2.88 C	5.22

*Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

Com o aumento no período de armazenamento ocorreu uma aceleração no aparecimento de danos nas folhas após exposição à temperatura ambiente (Figura 2). O surgimento de necroses marginais em folhas de crisântemos cv. Albatroz foram relacionadas ao período de armazenamento (KOFRANEK *et al.* 1975). Trabalhando com rosas, FARAGHER & MAYAK (1984) observaram que a senescência é muito lenta à

baixa temperatura e sofre um avanço quando se transfere as flores para temperatura ambiente. Estes autores sugeriram que o estímulo à produção de etileno após a transferência à temperatura ambiente pode ser efeito direto da exposição à baixa temperatura de armazenamento.

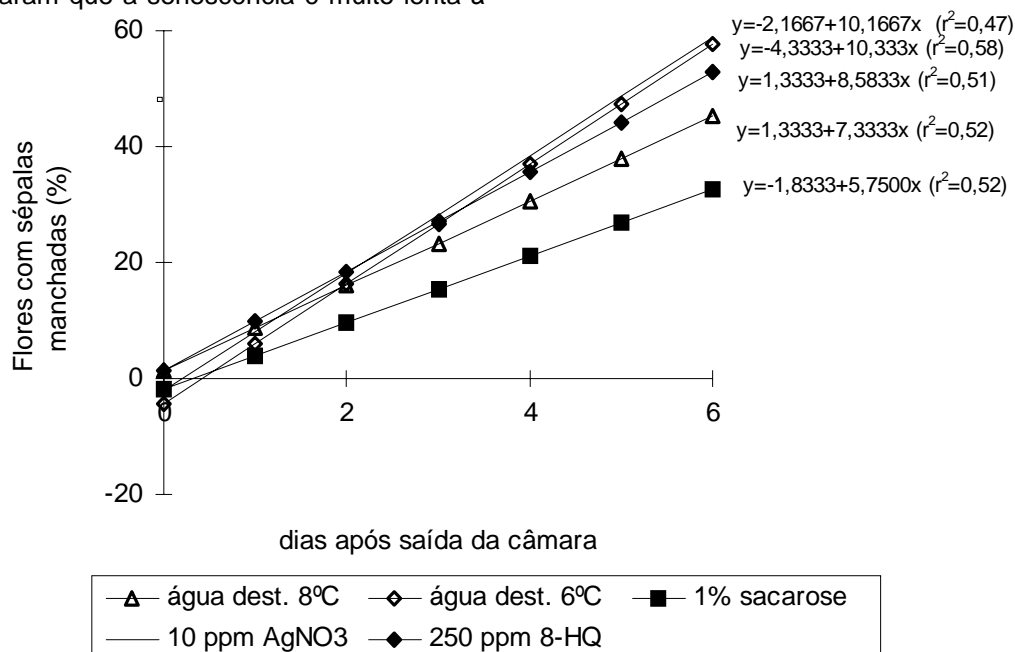


Figura 1. Danos nas sépalas de *Z. elegans* após armazenamento refrigerado em diferentes soluções conservantes

O armazenamento em água destilada a 6°C e 8°C não apresentou diferenças significativas quanto a

longevidade, sendo que a temperatura de 6°C tendeu a apresentar um maior percentual de flores com danos

após exposição à temperatura ambiente (Figuras 1 e 2). Estes resultados indicam que a diminuição da temperatura de armazenagem, assim como, o prolongamento do armazenamento é prejudicial à

Zínia 'Gigante da Califórnia Sortida', o que contradiz LUTZ & HADENBURG (1968) apud HARDENBURG et al. (1986) que recomenda armazenar Zínias a 4°C por cerca de 1 semana.

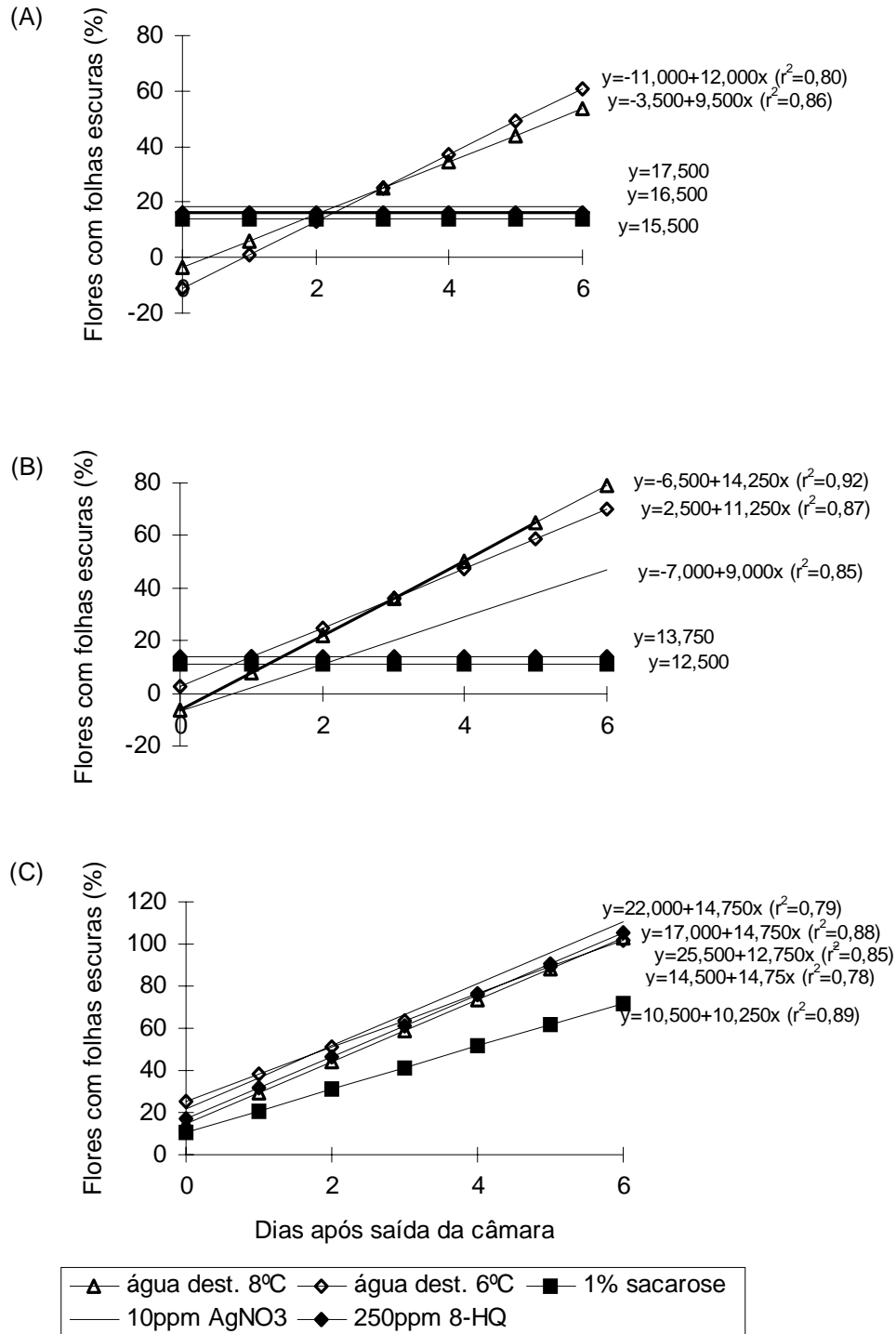


Figura 2. Percentual de flores de *Z. elegans* com danos nas folhas após 2 dias (A), 4 dias (B) e 6 dias (C) de armazenamento refrigerado em diferentes soluções conservantes

A utilização de 10ppm de AgNO₃ e 250ppm de 8-HQ nas soluções de manutenção não foram eficientes

no prolongamento da longevidade (Tabela 1) e manutenção da qualidade floral (Figuras 1 e 2). Maior

fitotoxicidade foi provocada nas flores mantidas em solução de nitrato de prata, que além de apresentarem maior percentual de danos nas sépalas e folhas, já apresentavam, na saída da câmara, uma coloração marrom na haste. A toxicidade por nitrato de prata também foi verificado em rosas (CASTRO *et al.* 1979) e cravos (REID *et al.* 1980). Em crisântemos, GLADON & STABY (1976) observaram sintomas de toxidez com a utilização de 200ppm de citrato de 8-hidroxiquinolina.

STIMART & BROWN (1982) estudando seis cultivares de *Z. elegans*, obtiveram maior longevidade quando utilizaram 200ppm de 8-HQC combinado com 1% de sacarose. Segundo os mesmos autores, o uso de 8-HQC isoladamente não diferiu da solução com água destilada em cinco destas cultivares. CASTRO *et al.* (1987) sugere que o uso de germicidas, como o 8-HQ, deve ser associado em soluções conservantes, a outros compostos, para melhor expressão de seus efeitos benéficos.

A análise da variância mostrou interação entre período de armazenamento e perda de peso após exposição à temperatura ambiente. Observou-se que para todos os tratamentos estudados, o aumento do período de exposição à baixa temperatura acelerou a perda de peso quando flores foram expostas à temperatura ambiente (Figura 3). Enquanto que, flores expostas por dois dias à baixa temperatura, perderam cerca de 5% do seu peso após seis dias de exposição à temperatura ambiente, flores que foram armazenadas durante seis dias perderam este percentual já no primeiro dia de exposição. A excessiva perda de peso pode limitar a longevidade da flor, uma vez que, flores que perdem 10% ou mais de seu peso são consideradas murchas e inaptas à comercialização (HARDENBURG *et al.* 1986). Segundo JONES & HILL (1993) a perda de peso pode ser causada pela transpiração, pela diminuição na absorção de água devido à obstrução da haste por microorganismos ou por fatores geneticamente determinados.

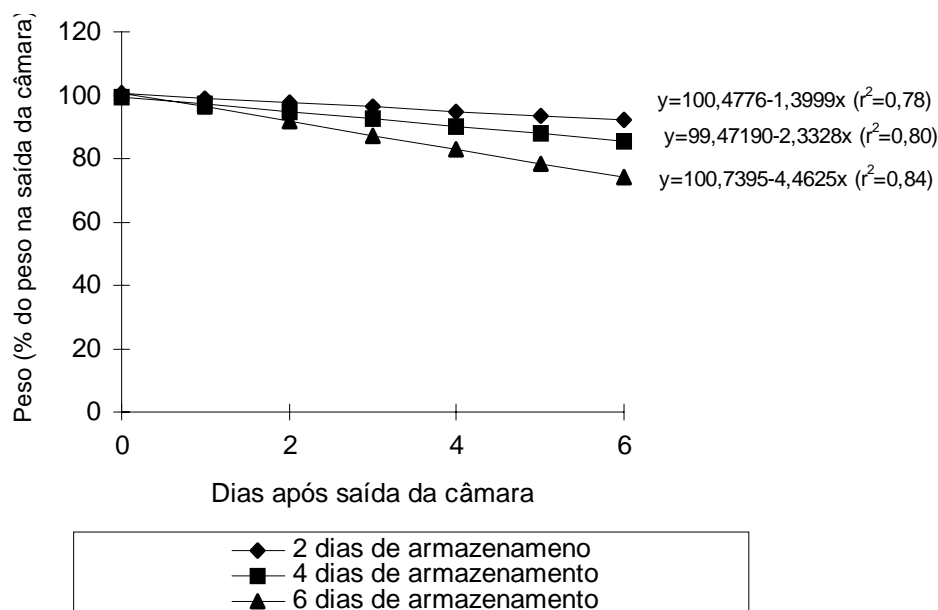


Figura 3. Perda de peso de flores *Z. elegans* durante exposição à temperatura ambiente após armazenamento refrigerado

CONCLUSÕES

A concentração de 1% de sacarose prolonga a longevidade e diminui o percentual de flores de *Z. elegans* com manchas escuras nas sépalas e folhas.

A utilização de 10ppm de AgNO_3 e 250ppm de 8-HQ durante o armazenamento refrigerado não prolonga a longevidade e a manutenção da qualidade floral de *Z. elegans*.

O prolongamento do armazenamento em baixa temperatura diminui a longevidade e aumenta a perda de peso, após exposição das flores à temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C. E. F., LUCHESI, A. A., CASTRO, J. V. *et al.* Manutenção da qualidade pós-colheita de cravo

- 'Scania Red Sim'. II. Efeitos do thiabendazole e da 8-hidroxiquinolina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 6, 1987, Campinas, **Anais...** Campinas, 1987, p. 159-170.
- CASTRO, C. E. F., VIDIGAL, J. C., GARCIA, J. L. M. Efeito de preservativos florais na durabilidade de três cultivares de rosa. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1º, 1979, v. 1, p. 144-158.
- FARAGHER, J. D., MAYAK, S. Physiological responses of cut rose flowers to exposure to low temperature: change in membrane permeability and ethylene production. **J. Exper. Botany**, v. 35, n. 156, p. 956-974, 1984.
- GLADON, R. J., STABY, G. L. Opening of immature chrysanthemums with sucrose and 8-hydroxiquinoline citrate. **HortScience**, Alexandria, v. 11, n. 3, p. 206-208, 1976.
- HARDENBURG, R. E., WATADA, A. E., WANG, C. Y. **The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks**. Washington : U. S. Department of Agriculture, 1986. 136 p. (Agriculture Handbook, nº 66)
- JONES, R. B., HILL, M. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, Alexandria, v. 118, n. 3, p. 350 - 354, 1993.
- KALTALER, R. E. L., STEPONKUS, P. L. Factors affecting respiration in cut roses. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, Alexandria, v. 101, n. 4, p. 352-354, 1976.
- KETSA, S., PIYASAENGTHONG, Y., PRATHUANGWONG, S. Mode of action of AgNO₃ in maximizing vase life of Dendrobium 'Pampadour' flowers. **Postharvest Biology and Technology**, v. 5, n. 1/2, p. 109-117, 1995.
- KOFRANEK, A. M., HALEVY, A. H. KUBOTA, J. Bud opening of chrysanthemums after long ter storage. **HortScience**, Alexandria, v. 10, n. 4, p. 378- 380, 1975.
- KRUSHAL SINGH, MOORE, K. G. Role of ethylene in keeping quality of chrysanthemum flowers. **Advances in Horticultural Science**, Firenze, v. 6, n. 4, p. 177-178, 1992.
- MAROUSKY, F. J. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxiquinoline citrate and sucrose. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, Alexandria, v. 96, n. 1, p. 38-41, 1971.
- NOWAK, J., GOSZCZYNSKA, D., RUDNICKI, R. M. Storage of cut flowers and ornamental plants: present status and future prospects. **Postharvest News and Information**, London, v. 2, n. 4, p. 255 - 260, 1991.
- NOWAK, J., MYNETT, K. The effect of sucrose, silver thiosulphate and 8-hydroxyquinoline citrate on the quality of lilium inflorescences at the bud stage and stored at low temperature. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 25, p. 299-302, 1985.
- PAULL, R. F. Effect of storage duration and temperature on cut anthurium flowers. **HortScience**, Alexandria, v. 22, n. 3, p.459-460, 1987.