

ARMAZENAMENTO DE CRISÂNTEMOS *Dedranthema grandiflora* cv. RED REFOCUS EM DIFERENTES TEMPERATURAS E SOLUÇÕES CONSERVANTES

BRACKMANN, Auri^{1*}; BELLÉ, Rogério A¹; VIZZOTTO, Marcia²; LUNARDI, Rosangela.³

^{1*}Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

²Universidade Federal de Pelotas - FAEM, Pelotas, RS.

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
(Recebido para publicação em 17/11/99)

RESUMO

Foram avaliados os efeitos de produtos químicos conservantes sobre a manutenção da qualidade pós-colheita de crisântemos 'Red refocus', armazenados em diferentes temperaturas. As inflorescências foram mantidas nas temperaturas de -0,5 e 2,5°C, nas seguintes soluções: 500ppm de tiabendazole (Tecto), 2% de sacarose, 200ppm de 8-hidroxiquinolina (8-HQ), 30ppm de nitrato de prata (AgNO₃) e água destilada (testemunha). Os parâmetros avaliados foram: abertura de botões, sépalas escurecidas e flores senescentes. As avaliações foram feitas após a saída da câmara, aos três e aos sete dias em temperatura ambiente (15°C). A abertura de botões foi maior na temperatura de armazenamento 2,5°C, e na solução de sacarose. Para avaliação da senescência observou-se que as flores armazenadas a 2,5°C tiveram este processo acelerado, principalmente em solução de sacarose. Na avaliação do escurecimento das lígulas observou-se que a temperatura de 2,5°C não favoreceu o desenvolvimento deste processo, enquanto que a 0,5°C a incidência de lígulas escurecidas foi grande. A melhor solução testada foi a 8-hidroxiquinolina, que conserva melhor as flores, enquanto que a sacarose acelera o processo de senescência, embora aumente o percentual de abertura de flores.

Palavras-chave: armazenamento, qualidade pós-colheita, soluções conservantes.

ABSTRACT

CHRYSANTHEMUMS *Dedranthema grandiflora* cv. RED REFOCUS STORAGE UNDER DIFFERENT TEMPERATURES AND PRESERVATIVE SOLUTIONS. The work was carried out aiming to evaluate the effect of preservative chemicals solutions on postharvest quality of *D. grandiflora* cv. Red refocus, during storage in different temperatures. The inflorescences was maintained at -0.5 and 2.5°C, in the following solutions: 500ppm tiabendazole (Tecto), 2% sucrose, 200ppm 8-hydroxyquinoline (8-HQ), 30ppm silver nitrate (AgNO₃) and distilled water (control). The evaluated parameter were: bud opening, ligules necrosis and flowers senescent. The avoluation were done after opening of storage room and of 3 and 7 days in shelf-life conditions (15°C). The bud opening was bigger after storage at 2.5°C, and with sucrose solution. Senescence of the flowers was accelerated at 2.5°C, mainly in sucrose solution. Ligules necrosis at 2.5°C was lower than at 0.5°C. The solution of 8-hydroxyquinoline show the best conservation of flowers, while that sucrose accelerated the senescence process, although increase bud opening.

Key words: storage, postharvest quality, preservative solutions.

INTRODUÇÃO

A produção de flores de corte constitui-se em uma importante atividade econômica, onde o armazenamento e o transporte exigem o domínio de técnicas de conservação com finalidade de prolongar a qualidade floral pós-colheita. Várias

são as causas que levam à redução da qualidade, tais como: exaustão de reservas, produção de etileno, ocorrência de fungos e bactérias (ROGERS, 1973; HARDENBURG et al., 1986).

O aumento da longevidade das flores de corte está baseado no princípio de fornecimento de água e açúcares para a continuidade das atividades metabólicas.

A capacidade de absorção de água pela haste é uma função importante para a flor, sendo que sua falta ou deficiência provoca o murchamento prematuro. Os vasos condutores de água das hastes podem ser obstruídos por microrganismos, como bactérias e fungos, que proliferam no interior destes (ARRIAGA, 1995).

O armazenamento em baixa temperatura reduz os processos metabólicos assim como o desenvolvimento de microrganismos, sendo eficaz para a conservação de várias espécies, como azaléia, cravo e crisântemo, no entanto, a qualidade das flores diminui com o aumento no período de armazenamento (NOWAK, 1991).

Aliados à baixa temperatura existem produtos germicidas, como os ésteres de 8-hidroxiquinolina e nitrato de prata (ROGERS, 1973), que podem duplicar ou triplicar a longevidade das flores (HARDENBURG et al., 1986). O Nitrato de prata (AgNO₃) é um dos sais de prata mais comuns, usados em soluções conservantes comerciais, com efeito germicida, agindo como inibidor da ação do etileno (ROGERS, 1973; BEYER JR., 1976; HARDENBURG et al., 1986), aumenta a longevidade das flores (PAULL, 1987).

O composto 8-hidroxiquinolina (8-HQ) é um eficiente inibidor de fungos, leveduras e bactérias. Sua eficiência foi observada na redução da obstrução vascular das hastes, aumentando a absorção de água e o fechamento dos estômatos em rosas. Sua eficácia foi observada por HUSSEIN(1993) com o aumento da vida de vaso em crisântemos e calêndulas.

Os efeitos fisiológicos dos fungicidas benzimidazólicos em tecidos vegetais são de natureza semelhante aos das citocininas. Retardam a senescência das folhas, a degradação da clorofila, estabilizam a respiração e o metabolismo de proteínas e reduzem os danos causados às folhas pelo ozônio. O Thiabendazole também inibe a produção endógena de etileno, retarda sua ação e reduz a resposta dos tecidos vegetais ao etileno exógeno. Sua ação foi demonstrada experimentalmente pela manutenção da qualidade e extensão da vida útil de flores de corte (CASTRO, 1987).

O fornecimento de açúcares na solução conservante, principalmente sacarose, repõe os carboidratos consumidos pela respiração (ROGERS, 1973; GLADON & STABY, 1976; HARDENBURG et al., 1986). As doses de açúcar podem variar com a espécie ou o estágio de desenvolvimento da flor. Para o caso do crisântemo, SACALIS (1993) recomenda

doses máxima de 3%, sob risco de amarelecimento das folhas.

A temperatura na conservação de flores de corte varia com a espécie, com o período de conservação e com os produtos conservantes e suas concentrações. Existem autores, como NOWAK *et al.* (1991), que recomendam 1°C como sendo a melhor temperatura para o armazenamento de crisântemo, no entanto, SACALIS (1993) recomenda uma faixa de temperatura mais ampla (0°C e 5°C).

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito de produtos químicos conservantes e da temperatura de armazenamento sobre a manutenção da qualidade pós-colheita de crisântemos 'Red Refocus'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa em Pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da UFSM, com crisântemos da cultivar 'Red refocus' (flores pequenas, tipo margarida), cultivados na área experimental deste Departamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e três hastes por unidade experimental.

Os crisântemos foram colhidos quando apresentavam mais de cinco inflorescências abertas ou semi-abertas por haste. No laboratório, as hastes foram encurtadas para 80cm de comprimento e foram realizadas as análises iniciais. A seguir foram colocadas em recipientes plásticos, contendo 1 litro das soluções conservantes e armazenadas nas temperaturas de -0,5 e 2,5°C e umidade relativa (UR) de aproximadamente 90%. As soluções conservantes avaliadas foram Tiabendazole 500 ppm, Sacarose 2%, 8-Hidroxiquinolina (8-HQ) 200ppm, Nitrato de Prata (AgNO₃) 30 ppm, Água Destilada 30 ppm

Após 23 dias de armazenamento, as inflorescências foram transferidas para a temperatura ambiente (15°C), onde

permaneceram nas mesmas soluções conservantes. As avaliações foram realizadas na saída das câmaras e após três e sete dias de exposição à temperatura ambiente, quando então foram avaliados os seguintes parâmetros:

- abertura de botões
- lígulas escurecidas: foram consideradas aquelas que apresentavam manchas necróticas escurecidas nas bordas ou no centro;
- flores senescentes: aquelas que apresentavam mais de 50% das flores do disco com anteras maduras e com atenuação da cor do vermelho escuro para o vermelho claro.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. Os valores expressos em porcentagem foram transformados antes da análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da abertura de botões a temperatura de 2,5°C apresenta a maior porcentagem (Figura 1) durante o armazenamento. Isto se deve, provavelmente, à temperatura mais elevada, que não reduziu demasiadamente a atividade metabólica da haste. Já entre os tratamentos, a solução de sacarose foi a que facilitou a abertura dos botões (Figura 2), por ser uma fonte de energia para a respiração e outros processos metabólicos. As demais soluções não apresentando esta fonte de energia, não conseguiram manter estes processos fisiológicos vitais por um longo período. Observando-se as épocas das avaliações (Figura 3), verifica-se que as flores já iniciaram o armazenamento com aproximadamente 36% dos botões abertos, havendo a partir daí constante evolução. O acréscimo de flores abertas do início ao final do armazenamento em frio foi de aproximadamente 10%, após a saída do armazenamento continuou evoluindo para chegar a 26,8% no término das avaliações.

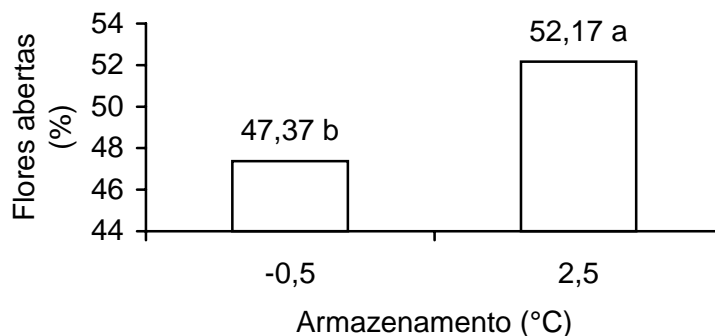


Figura 1 -Efeito de temperaturas de armazenamento sobre a porcentagem de flores abertas em crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. Red Refocus. Santa Maria, RS. 1998.

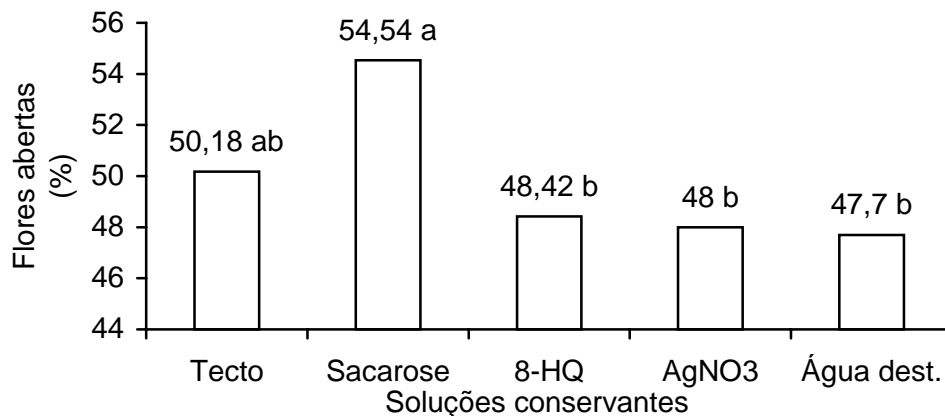


Figura 2 -Efeito dos tratamentos químicos sobre o percentual de flores abertas de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. Red Refocus. Santa Maria, RS. 1998.

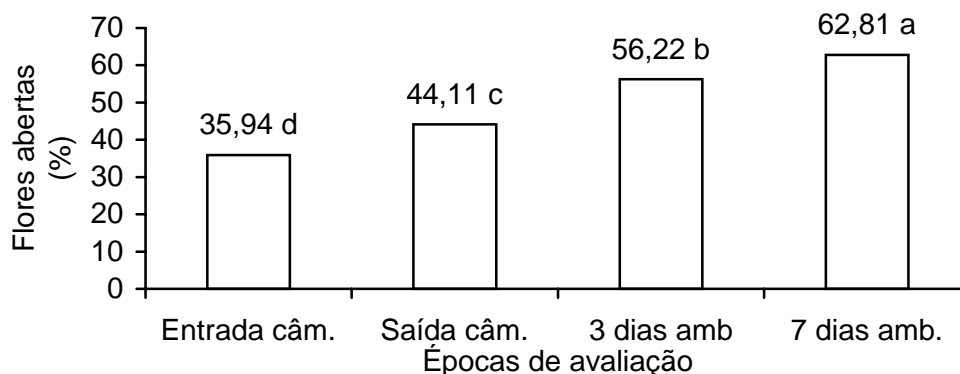


Figura 3 -Percentual de flores abertas em diferentes época de avaliação de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. red refocus submetidos a duas temperaturas e cinco tratamentos. Santa Maria, RS. 1998.

Na avaliação dos dados de senescência das flores observa-se que durante o armazenamento não houve diferença entre as temperaturas. No entanto, para as avaliações aos três e sete dias, as flores que permaneceram na temperatura de 0,5°C desenvolveram este processo mais lentamente, quando comparadas com as conservadas a 2,5°C. Estes resultados são explicados pelo retardamento dos processos fisiológicos a baixa temperatura. As hastes ao saírem do armazenamento a frio, apresentavam um percentual de 17 a 20% de flores senescentes, mas aos sete dias em temperatura ambiente este índice manteve-se menor que 40%, na temperatura de 0,5°C, enquanto que a 2,5°C este subiu para 64%(Tabela 1). Ao avaliar-se o efeito das soluções conservantes sobre o processo de senescência

(Figura 4), observou-se que a solução de sacarose foi a que mais acelerou o processo, possivelmente porque a sacarose serviu de alimento para microorganismos, que se desenvolveram na água, já que nela não havia nenhum produto bactericida ou fungicida. Este resultado contraria CASTRO (1987), que constatou que as concentrações de sacarose de 8 a 16% promoveram um aumento na durabilidade comercial em aproximadamente três vezes em relação ao controle (água destilada). A solução que mais retardou o processo de senescência foi a 8-HQ, provavelmente devido ao aumento na taxa de absorção de água (ARRIAGA, 1995) e o surgimento de baixo número de colônias de bactérias (CASTRO, 1987; HUSSEM, 1993).

TABELA 1- Percentual de flores senescentes em duas temperaturas e diferentes épocas de avaliação de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. red refocus. Santa Maria, RS. 1998

Épocas	Flores senescentes	
	- 0,5°C	2,5°C
Saída do armazenamento	17,22 c A	20,71 c A
3 dias em t ^o ambiente	26,07 b B	33,11 b A
7 dias em t ^o ambiente	36,53 a B	64,39 a A

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

¹ Para análise, dados transformados para: $\text{arc sen } \sqrt{\frac{x + 0,5}{100}}$

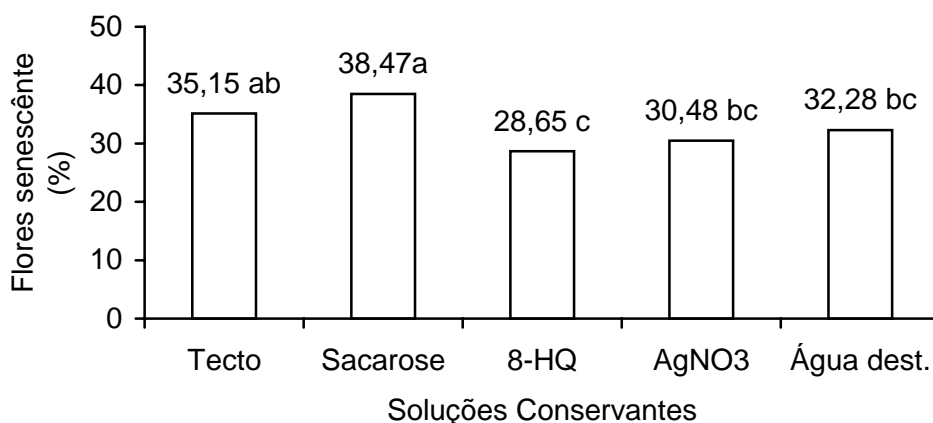


Figura 4 -Efeito dos tratamentos sobre o percentual de flores senescentes de Crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. red refocus. Santa Maria, RS. 1998.

Quando se avaliou o escurecimento da lígula (tabela 2), observou-se que este foi maior na temperatura de 0,5°C, provavelmente por terem ocorrido danos, como destruição da parede celular do tecido das lígulas. A solução que propiciou menor incidência de lígulas escurecidas na temperatura de 0,5°C foi 8-HQ e água destilada, que não diferiram da AgNO₃ e sacarose. Já na temperatura de 2,5°C, as soluções tiveram um comportamento diferente sendo que AgNO₃, 8-HQ e Tiabendazole apresentaram menores percentagens do dano.

As flores ao serem retiradas do armazenamento em frio apresentavam em média 21% de lígulas com manchas escurecidas, valor este que evoluiu 10% nos primeiros três dias em temperatura ambiente e após manteve-se praticamente constante (figura 5).

Foram também observadas folhas necrosadas em ambas as temperaturas, dano este que não foi quantificado neste experimento.

TABELA 2- Percentual de lígulas escurecidas em duas temperaturas e diferentes soluções conservantes de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. red refocus. Santa Maria, RS. 1998

Soluções conservantes	Lígulas escurecidas	
	- 0,5°C	2,5°C
500ppm Tiabendazole	34,88 a A	24,57 bc B
2% sacarose	31,98 ab A	32,39 a A
200 ppm 8-HQ	26,50 b A	26,29 abc A
30 ppm AgNO ₃	32,17 ab A	20,28 c B
Água destilada	26,84 b A	27,94 ab A

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

¹ Para análise, dados transformados para: $\text{arc sen } \sqrt{\frac{x + 0,5}{100}}$

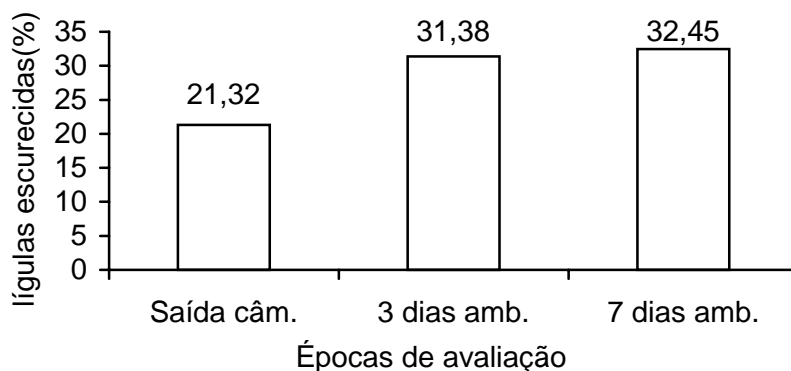


Figura 5 -Percentual de lígulas escurecidas em diferentes época de avaliação de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. red refocus submetidos a duas temperaturas e cinco tratamentos. Santa Maria, RS. 1998.

CONCLUSÕES

A temperatura de $-0,5^{\circ}\text{C}$ retarda a senescência mas diminui a abertura das flores.

Na temperatura de $2,5^{\circ}\text{C}$ diminui a percentagem de lígulas escurecidas.

Dentre as soluções testadas, a 8-HQ conserva melhor as flores, enquanto que a solução sacarose acelera o processo de senescência das flores, embora diminua o percentual de abertura de flores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRIAGA, N.R.M.; GUERRERO, J.E. Efecto de diferentes soluciones preservativas en la vida de florero de tallos florales de crisantemo 'Polaris' bajo dos condiciones ambientales. **Chapingo**, Nayarit, v.1, n.3, p.103-107, 1995.
- CASTRO, C.E.F. de, LUCHESI, A.A., CASTRO, J.V. et al. Manutenção da qualidade pós-colheita de cravo 'Scania Red Sim'. I. Efeito da sacarose e da 6-Benzil-Aminopurina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 6, 1987, Campinas, **Anais...** Campinas, 1987, p.144-157.
- CASTRO, C.E.F. de, LUCHESI, A.A., CASTRO, J.V. et al. Manutenção da qualidade pós-colheita de cravo 'Scania Red Sim'. II. Efeito do Thiabendazole e da 8 hidroxiquinolona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 6, 1987, Campinas, **Anais...** Campinas, 1987, p.159-170.

BEYER JUNIOR, E. Silver ion; a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. **HortScience**, Alexandria, v.11, n.3, p.195-196, 1976.

GLADON, R.J., STABY, G.L. Opening of immature chrysanthemums with sucrose and 8-hydroxyquinoline 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. 136p. (Agriculture Handbook, nº 66)

HUSSEIN, H.A.A. Varietal response of cut flowers to different antimicrobial agents of bacterial contamination and keeping quality **Acta Horticulturae**, Manssoura, v.01, n.368, p.106, 1993.

KOFRANEK, A.M., HALEVY, A.H., KUBOTA, J. Bud opening of chrysanthemums after long term storage. **HortScience**, Alexandria, v.10, n.4, p.378-380, 1975.

NOWAK, J., GOSZCZYNSKA, D.M., RUDNICKI, R.M. Storage of cut flowers and ornamental plants: present status and future prospects. **Postharvest News and Information**, v.2, n.4, p.255-260, 1991.

PAULL, R.F. Effect of storage duration and temperature on cut anthurium flowers. **HortScience**, Alexandria, v.22, n.3, p.459-460, 1987.

ROGERS, M.N. An historical review of postharvest physiology research on cut flowers. **HortScience**, Alexandria, v.8, n.3, p.189-194, 1973.

SACALIS, N.J. Prolonging freshness: postproduction care & handling. **cut flowers**, Illinois, 2^oed, p.47-49, 1993.