

ARMAZENAMENTO DE CRISÂNTEMOS DE CORTE A DIFERENTES TEMPERATURAS¹

Marcos Ribeiro da Silva Vieira², Brígida Savana de Souza³

ABSTRACT

STORAGE OF CUT CHRYSANTHEMUMS
AT DIFFERENT CUTTING TEMPERATURES

The objective of this research was the evaluation of postharvest quality of 'Yoko ono' and 'Statesman' chrysanthemums, stored at different temperatures. The experiment was carried out in a plastic greenhouse, at Cordeirópolis, São Paulo State, Brazil (22°28'55"S, 47°27'24"W and altitude 668 m). The inflorescences were kept at 1.5°C, 2.5°C, and 5.0°C. The evaluated parameters were senescent flowers and necrosed ligules. The evaluations were performed at the storage room opening and at 4, 8, and 12 days, at room temperature. It was observed that chrysanthemum 'Yoko ono' flower senescence was accelerated at 2.5°C and 5.0°C, while, for 'Statesman', the senescence was larger at 1.5°C. For 'Yoko Ono' and 'Statesman' chrysanthemums, the temperature of 1.5°C favored the development of necrosis.

KEY-WORDS: *Dendranthema grandiflora*; cultivars; conservation.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade pós-colheita de crisântemos 'Yoko ono' e 'Statesman', armazenados a diferentes temperaturas. O experimento foi conduzido em estufa plástica, no município de Cordeirópolis, Estado de São Paulo (22°28'55"S, 47°27'24"W e 668 m de altitude). As inflorescências foram mantidas às temperaturas de 1,5°C; 2,5°C; e 5,0°C. Os parâmetros avaliados foram flores senescentes e lígulas escurecidas. As avaliações foram feitas após a saída da câmara, aos 4, 8 e 12 dias, à temperatura ambiente. Para avaliação da senescência, observou-se que as flores de crisântemo 'Yoko ono', armazenadas a 2,5°C e 5,0°C, tiveram este processo acelerado, enquanto, para o crisântemo 'Statesman', a incidência foi maior a 1,5°C. Na avaliação das lígulas de crisântemo 'Yoko ono' e 'Statesman', observou-se que a temperatura de 1,5°C favoreceu o desenvolvimento do escurecimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Dendranthema grandiflora*; cultivar; conservação.

INTRODUÇÃO

O crisântemo é classificado como uma das flores de corte que apresenta grande variedade de inflorescências e cores. No entanto, a falta de cuidados específicos, durante a colheita, transporte e armazenamento, acarreta uma série de danos, prejudicando a qualidade das flores e proporcionando aumento das perdas pós-colheita.

O envelhecimento das flores é causado, basicamente, pelo esgotamento das reservas energéticas (açúcares, ácidos orgânicos e outros) e pela ação de etileno e/ou ácido abscísico, que são os principais hormônios de senescência (Pellegrini & Bellé 2008).

O balanço hídrico é fator determinante na longevidade dos órgãos das plantas e a deficiência de água, no organismo, acelera a senescência (Gonzaga et al. 2001). Assim, altos níveis de hidratação dos tecidos são, em geral, associados ao aumento da vida em vaso das flores de corte (Moraes et al. 1999).

Nas hastes florais, a ação de microorganismos leva à obstrução física dos vasos xilemáticos (Dias-Tagliacozzo et al. 2005). No entanto, o armazenamento a baixa temperatura reduz o desenvolvimento de microorganismos, assim como os processos metabólicos (Hastenreiter et al. 2006), além de diminuir os gastos no posterior armazenamento refrigerado, ocasionados por uma menor extração de calor (Pellegrini & Bellé 2008).

1. Trabalho recebido em dez./2008 e aceito para publicação em dez./2009 (n° registro: PAT 5304).

2. Universidade Estadual Paulista, Departamento de Produção Vegetal (Horticultura), Botucatu, SP, Brasil.

E-mail: m.r.s.v@hotmail.com.

3. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), Unidade Local, Santana dos Matos, RN, Brasil.

E-mail: brigida.souza@hotmail.com.

A temperatura, na conservação de crisântemo, varia com a variedade, cultivar e com o período de conservação. Nowak (1991) recomenda 1°C como sendo a melhor temperatura para o armazenamento. No entanto, Sacalis (1993) recomenda uma faixa de temperatura mais ampla (0°C a 5°C). Existem autores que usaram temperatura acima da recomendada para outras espécies, pois representa a condição mais próxima das encontradas em floriculturas (Ichimura et al. 1989, Hastenreiter et al. 2006).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas de armazenamento sobre a qualidade pós-colheita de crisântemos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa plástica, no município de Cordeirópolis/SP (latitude 22°28'55"S, longitude 47°27'24"W e 668 m de altitude). Utilizaram-se duas cultivares de crisântemo de corte (*Dendranthema grandiflora*): 'Yoko ono' (inflorescências do tipo pompom, globulares, formadas por pequenas lígulas com coloração verde) e 'Statesman' (com idênticas características fenotípicas, porém com lígulas de coloração amarela).

As flores foram colhidas quando apresentavam, aproximadamente, 50% das lígulas expandidas, o que corresponde ao ponto de colheita comercial. Logo após, as hastes foram padronizadas a um comprimento de 75 cm e com desfolhamento de 15 cm da base da haste. A seguir, foram colocadas em recipientes plásticos, contendo 1 litro de água, e armazenadas às temperaturas de 1,5°C; 2,5°C; e 5,0°C e umidade relativa (UR) de 90%.

Após 7 dias de armazenamento, as inflorescências foram transferidas para recipientes plásticos, contendo 300 mL de água não destilada (renovada a cada 48 horas).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições e três hastes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas na saída das câmaras e após quatro, oito e doze dias de exposição à temperatura ambiente, com média de 25,2°C (48,5% UR), quando, então, foram avaliados os seguintes parâmetros: flores senescentes (aquelas que apresentavam mais de 50% das flores do disco com anteras maduras e com atenuação da cor verde escuro para o verde claro, para o crisântemo 'Yoko ono', e com atenuação da cor amarelo escuro

para o amarelo claro, para o crisântemo 'Statesman') e lígulas escurecidas (foram consideradas aquelas que apresentavam manchas necróticas escurecidas nas bordas ou no centro).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação dos dados de flores senescentes de crisântemo 'Yoko ono', observa-se que, durante o armazenamento, não houve diferença estatística entre as temperaturas (Tabela 1). No entanto, para as avaliações aos quatro, oito e doze dias, as flores que permaneceram à temperatura de 1,5°C senesceram mais lentamente, quando comparadas com as conservadas a 2,5°C e 5,0°C.

Estes resultados são explicados pelo retardamento dos processos fisiológicos, como relatado por Brackmann et al. (2000), em crisântemo 'Red refocus', os quais notaram que o percentual de flores senescentes foi menor em hastes conservadas a baixa temperatura. No presente trabalho, as hastes, ao saírem do armazenamento a frio, apresentavam um percentual de 4% a 7% de flores senescentes, mas, aos doze dias, à temperatura ambiente, este índice manteve-se menor que 50%, à temperatura de 1,5°C, enquanto, a 2,5°C e 5,0°C, subiram para 51% e 58%, respectivamente.

Em relação ao crisântemo 'Statesman', os resultados mostram que esta cultivar é sensível a baixas

Tabela 1. Percentual de flores senescentes, submetidas a três temperaturas de armazenamento e diferentes épocas de avaliação de crisântemos (*Dendranthema grandiflora*) 'Yoko ono' e 'Statesman' (Cordeirópolis, SP, 2007).

Épocas	Temperaturas armazenamento (°C)		
	1,5	2,5	5,0
	%		
	<i>Yoko ono</i>		
Saída do armazenamento	4,06 dA ¹	5,31 dA	7,48 dA
4 dias temperatura ambiente	12,42 cC	18,16 cB	24,45 cA
8 dias temperatura ambiente	25,18 bC	34,86 bB	40,47 bA
12 dias temperatura ambiente	34,67 aC	51,29 aB	58,68 aA
CV	5,42	7,18	6,69
	<i>Statesman</i>		
Saída do armazenamento	11,58 dA	10,95 dA	5,40 dB
4 dias temperatura ambiente	28,33 cA	21,36 cB	15,08 cC
8 dias temperatura ambiente	42,61 bA	36,53 bB	31,13 bC
12 dias temperatura ambiente	66,13 aA	54,05 aB	48,02 aC
CV	8,44	6,33	6,06

¹ Médias não seguidas pela mesma letra minúscula, na vertical, e maiúscula, na horizontal, diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

temperaturas, o que implica, negativamente, em se utilizar temperaturas menores que 5,0°C, durante o armazenamento (Tabela 1).

Este resultado corrobora a afirmação de Kays (1991), de que a sensibilidade de uma planta, ou parte dela, ao *chilling* (injúria pelo frio) varia em função da espécie, cultivar, parte da planta e tempo de exposição a baixa temperatura.

Diversos trabalhos têm demonstrado a sensibilidade das flores, durante o armazenamento. Em antúrio, o armazenamento abaixo de 10°C induz à descoloração e necrose da espata e espádice (Reid & Dodge 2001). Castro et al. (2000) verificaram que o maior período de tempo de armazenamento para chuva-de-ouro (*Oncidium flexuosum* Sims) é de seis dias, à temperatura de 8°C, com umidade relativa entre 90% e 95%. Já para crisântemo 'Faroe', tipo pompom, aumento do percentual de flores senescentes foi observado por Vieira (2008), durante o armazenamento a 10°C.

Quando se avaliou o escurecimento da lígula, observou-se que este foi maior à temperatura de 1,5°C, para as duas cultivares de crisântemo de corte (Tabela 2). As flores, ao serem retiradas do armazenamento a frio, apresentavam, em média, 2% e 4% de lígulas com manchas escurecidas, para o crisântemo 'Yoko ono' e 'Statesman', respectivamente, valor este que evoluiu para 8% e 10%, nos primeiros quatro dias, à temperatura ambiente, e 17% e 22%, na última avaliação, para as mesmas cultivares, respectivamente.

Tabela 2. Percentual de lígulas escurecidas, submetidas a três temperaturas de armazenamento e diferentes épocas de avaliação de crisântemos (*Dedranthema grandiflora*) 'Yoko ono' e 'Statesman' (Cordeirópolis, SP, 2007).

Épocas	Temperaturas armazenamento (°C)		
	1,5	2,5	5,0
	%		
	<i>Yoko ono</i>		
Saída do armazenamento	2,48 dA ¹	1,39 cA	1,05 cA
4 dias temperatura ambiente	8,61 cA	1,83 cB	1,75 cB
8 dias temperatura ambiente	12,75 bA	4,14 bB	4,96 bB
12 dias temperatura ambiente	17,36 aA	10,08 aB	9,11 aB
CV	4,77	3,83	5,62
	<i>Statesman</i>		
Saída do armazenamento	4,27 dA	2,58 cA	2,31 cA
4 dias temperatura ambiente	10,08 cA	4,41 cB	2,86 cB
8 dias temperatura ambiente	15,76 bA	7,20 bB	7,81 bB
12 dias temperatura ambiente	22,22 aA	14,93 aB	12,65 aB
CV	5,52	4,24	7,09

¹ Médias não seguidas pela mesma letra minúscula, na vertical, e maiúscula, na horizontal, diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

De modo geral, estes dados mostram que a baixa temperatura de armazenamento pode ter atestado, mais intensamente, enzimas de degradação da parede celular do tecido das lígulas. Este resultado deve-se, provavelmente, ao dano por frio (baixa temperatura geralmente inibe a ação de enzimas). Segundo Buchanan et al. (2000), essas enzimas são responsáveis pelos primeiros sinais de senescência, através da alteração do metabolismo. Resultados semelhantes foram observados por Brackmann et al. (2000), durante o armazenamento de crisântemo 'Red refocus', onde o percentual de lígulas escurecidas foi maior a -0,5°C, quando comparado à temperatura de 2,5°C. Isso demonstra que a temperatura é o fator ambiental mais importante na conservação de produtos hortícolas, pois afeta, diretamente, os processos naturais de respiração, transpiração e outros aspectos bioquímicos e fisiológicos.

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

CONCLUSÕES

1. Dentre as temperaturas testadas para a cultivar 'Yoko ono', a de 1,5°C conserva melhor as flores, embora aumente o percentual de lígulas escurecidas.
2. A temperatura de 5,0°C diminui o processo de senescência e conserva melhor as lígulas do crisântemo 'Statesman'.

REFERÊNCIAS

- BRACKMANN, A. et al. Armazenamento de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. Red refocus em diferentes temperaturas e soluções conservantes. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 6, n.1, p. 19-23, jan./abr. 2000.
- BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. Biochemistry and molecular biology of plants. 3rd ed. Rockville: *American Society of Plant Physiologists*, 2000.
- CASTRO, S. G. F.; CORTEZ, L. A. B. Avaliação da qualidade de flores cortadas de chuva-de-ouro após armazenamento em câmara fria a baixa temperatura. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas. *Anais eletrônicos...* Campinas: NIPE, 2000. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br>>. Acesso em: 21 dez. 2004.

- DIAS-TAGLIOCOZZO, G. M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. de. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 29-34, 2005.
- GONZAGA, A. R. et al. Longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol afetada por nitrato de prata e sacarose. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 73-77, 2001.
- HASTENREITER, A. F.; VIEIRA, Z. G. J.; FARIA, T. R. Longevidade pós-colheita de flores de *Oncidium varicosum* (Orchidaceae). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 27, n. 1, p. 27-34, 2006.
- ICHIMURA, K. et al. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 33-40, 1989.
- KAYS, S. J. *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York: Avi Books, 1991.
- MORAES, P. J. et al. Efeito da refrigeração e do condicionamento em sacarose sobre a longevidade de inflorescências de *Strelitzia reginae* Ait. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 5, n. 2, p.151-156, 1999.
- NOWAK, R. M. *Walker's mammals of the world*: v. 1. 5th ed. London: The Johns Hopkins Press, 1991.
- PELLEGRINI, M. B. Q.; BELLÉ, R. A. O que você precisa saber sobre pós-colheita de flores. *Revista Campos & Negócios*, Uberlândia, ano 5, n. 69, p. 41-42, 2008.
- REID, M. S.; DODGE, L. *Anthurium*: recommendations for maintaining postharvest quality. 2001. Disponível em: <<http://rics.ucdavis.edu/postharvest2/Produce/ProduceFacts/Orn/anthu.shtml>>. Acesso em: 25 maio 2001.
- SACALIS, N. J. Prolonging freshness: postproduction care & handling. In: BALL, V. (Org.). *Cut flowers*. 2nd ed. Illinois: Ball, 1993. p. 47-49.
- VIEIRA, M. R. S. *Aplicação de ácido giberélico na qualidade e na bioquímica de hastes de crisântemo 'Faroe'*. 2008. 134 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.