

# CONSERVAÇÃO DE CRAVOS APÓS A COLHEITA<sup>1</sup>

MAELI JUNG<sup>†</sup> e ATELENE NORMANN KÄMPF<sup>3</sup>

**RESUMO** - Foi testada a conservação de flores colhidas de cravo 'White Sim', 'Le Réve' e 'Scania', comparando-se o efeito de cinco tratamentos: 1. Em água destilada (testemunha); 2. em solução de alumínio, cloreto de potássio, cloreto de sódio e sacarose; 3. em solução de sulfato de cobre, cloreto de potássio, cloreto de sódio e sacarose; 4. em solução de nitrato de prata e sacarose; 5. em solução de tiosulfato de prata e sacarose. Em todas as características avaliadas - peso fresco após três dias, qualidade da flor após cinco dias, e durabilidade total -, o tratamento com tiosulfato de prata apresentou resultados superiores aos demais. Entre as variedades testadas foram encontradas diferenças significativas na durabilidade das flores, sendo 'Le Réve' e 'White Sim' mais resistentes do que 'Scania'.

Termos para indexação: peso fresco, qualidade da flor, durabilidade das flores.

## KEEPING LIFE OF CUT CARNATION

**ABSTRACT** - Keeping life of cut carnation 'White Sim', 'Le Réve' and 'Scania' were tested through five treatments: 1. distilled water (control); 2. a solution of Al-K-sulphate, KCl, NaCl and sugar; 3. a solution of Cu-sulphate, KCl and NaCl and sugar; 4. a solution of silver-nitrate and sugar; 5. a solution of silverthio-sulphate and sugar. The evaluated characters were fresh weight after three days, flower quality after five days, and keeping life in total days. The results indicated the solution silverthio-sulphate as the best treatment. Significant differences were found between the cultivars: 'Le Réve' and 'White Sim' show to be more resistant than 'Scania'.

Index terms: fresh weight, flower quality, flower durability.

## INTRODUÇÃO

O aumento da durabilidade da flor após a colheita é de interesse geral, tanto para o produtor como para o florista e o consumidor, pois mantém a qualidade do produto por mais tempo, prolongando seu período de uso.

A conservação de flores à temperatura ambiental pode ser melhorada mediante a utilização de produtos químicos, adicionados à água. Estes produtos possuem ação germicida, algumas vezes também ação anti-etileno. Frequentemente é ainda incluído na solução um substrato energético (sacarose) que mantém ativo o metabolismo da flor por maior espaço de tempo. A ação bactericida limita o crescimento de microorganismos que causam a obstrução dos canais condutores do pedúnculo floral e o conseqüente bloqueio à entrada de

água. Quando a absorção de água é maior que a perda, o balanço hídrico é positivo e mantém-se a turgescência da flor. A turgescência é um dos fatores mais importantes na conservação da flor cortada. Alto nível de turgescência é necessário para o desenvolvimento de botões até flores maduras e para a atividade metabólica (Rogers 1973).

Amauritei & Radulescu (1982) observaram aumento na durabilidade de cravos 'White Sim', quando mantidos em soluções contendo três fatores: um substrato energético, uma substância conservante básica e uma substância conservante auxiliar. Como substrato energético, os autores usaram sacarose a 4%. Alumínio (sulfato de alumínio e potássio) ou sulfato de cobre a 0,1% foram utilizados como conservantes básicos, e cloreto de sódio e cloreto de potássio a 0,02%, entre outros, como conservantes auxiliares. O sulfato de alumínio e o cobre têm efeito germicida, reduzindo o crescimento de microorganismos que bloqueiam a entrada de água no pedúnculo floral. O sulfato de alumínio acidifica a solução, limitando o crescimento bacteriano e favorecendo a absorção de água (Halevy & Mayak 1981).

Conforme Aarts, citado por Halevy & Mayak (1981), um eficiente bactericida usado em solu-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de abril de 1988.

<sup>†</sup> Enga. - Agra., aluna de pós-graduação, Fac. de Agron., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS. (in memoriam).

<sup>3</sup> Biól. Dra., Profª.-Adj., Fac. de Agron., UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91500 Porto Alegre, RS.

ções conservantes é o nitrato de prata. Além disto, os íons  $\text{Ag}^+$  são agentes anti-etileno, reduzindo a produção de etileno na flor e aumentando sua durabilidade (Beyer Junior 1976). O  $\text{AgNO}_3$  é relativamente imóvel no pedúnculo floral, e o seu efeito limita-se à ação bactericida. Na forma de tiosulfato, o íon  $\text{Ag}^+$  desloca-se até a corola, exercendo uma ação anti-etileno, além do efeito bactericida (Reid et al. 1980).

A fim de avaliar a eficiência de diferentes soluções conservantes na durabilidade e qualidade de três variedades de cravos, mantidos em temperatura ambiente, foi realizado este trabalho, nas dependências da Faculdade de Agronomia da UFRGS, em Porto Alegre.

#### MATERIAL E MÉTODO

Cravos das variedades 'White Sim' (cor branca), 'Le Rêve' (cor rosa) e 'Scania' (cor vermelha) foram colhidos à tarde, pelo produtor, e selecionados na manhã seguinte, conforme tamanho e aparência. As flores, já abertas, mostravam bom aspecto. O corte dos pedúnculos foi renovado, e as flores, organizadas em grupos homogêneos, foram submetidas aos tratamentos indicados na Tabela 1.

Nos tratamentos 1, 2 e 3, as flores permaneceram na mesma solução até o final do experimento. Os tratamentos 4 e 5 foram de 24 horas, após as quais as flores foram colocadas em água destilada. A solução de tiosulfato de prata é obtida pela combinação de  $\text{AgNO}_3$  e  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (Tiosulfato de sódio), mantendo uma relação de 1  $\text{AgNO}_3$ : 4  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , formando-se o complexo  $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ . A solução utilizada continha 1 mM de

O experimento foi conduzido em laboratório com temperatura entre 22°C - 24°C.

Foi utilizado o delineamento em parcela subdividida, sendo o vaso a parcela principal, e as variedades, as subparcelas. Em cada vaso foram colocadas duas flores de cada variedade, totalizando seis flores por vaso, com quatro repetições.

Na avaliação, foram consideradas a variação do peso fresco após três dias, a qualidade da flor após cinco dias, e a durabilidade. A variação do peso fresco foi determinada considerando-se o peso inicial da flor como 100%. A qualidade foi quantificada em uma escala com os valores 1, 3, 5 ou 7, conforme as características: 1 - pétalas enroladas e escurecidas, pedúnculo dobrado; 3 - pétalas enroladas e escurecidas, flor pendente; 5 - pétalas iniciando o enrolamento e alguns pontos escuros; 7 - pétalas não enroladas e não escurecidas, flor firme. Na determinação da durabilidade, ao atingirem valores iguais ou inferiores a 5, as flores foram consideradas sem valor decorativo.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e a significância da diferença entre as médias foi testada segundo Tukey ( $p = 0,05$ ).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução com tiosulfato de prata mostrou-se superior em todas as características avaliadas. Observa-se um aumento do peso fresco nos tratamentos com tiosulfato e testemunha, enquanto os cravos mantidos nas soluções AK,  $\text{CuSO}_4$  e  $\text{AgNO}_3$  diminuíram o seu peso (Tabela 2). O incremento no peso pode ser considerado como resultado de um balanço hídrico positivo, isto é, absorção de água maior que a perda. O aumento no peso fresco é esperado quando não ocorre o bloqueio à absorção de água, causado pelos microorganismos. Provavelmente, nos tratamentos nos quais ocorreu a diminuição do peso fresco houve um bloqueio à entrada de água, causando um balanço hídrico negativo.

A perda da qualidade seguiu a mesma tendência do peso fresco. Cinco dias após o início do tratamento, os cravos tratados com tiosulfato de prata apresentavam as melhores condições, seguidos pela testemunha e pelo tratamento com a solução de

TABELA 1. Solução testadas como tratamentos na conservação de cravos 'White Sim', 'Le Rêve' e 'Scania'.

Tratamentos	Identificação	Solução
1	$\text{H}_2\text{O}$	água destilada (testemunha)
2	AK	alúmen (0,1%) + KCl (0,02%) + NaCl (0,02%) + sacarose (4%)
3	$\text{CuSO}_4$	$\text{CuSO}_4$ (0,1%) + KCl (0,02%) + NaCl (0,02%) + sacarose (4%)
4	$\text{AgNO}_3$	$\text{AgNO}_3$ (100 ppm) + sacarose (10%)
5	TSAg	tiosulfato de prata + sacarose (10%)

TABELA 2. Médias de peso fresco relativo (%) após três dias, qualidade após cinco dias e durabilidade de cravos em cinco diferentes soluções.

Soluções	Peso fresco (%) (peso inicial = 100%)	Qualidade (escala 1 a 7)**	Durabilidade (dias)
H <sub>2</sub> O	106,5*	4,2 b	5,3 b
AK	99,4 b	3,6 b	4,2 bc
CuSO <sub>4</sub>	98,5 b	1,0 c	3,2 c
AgNO <sub>3</sub>	96,3 b	1,7 c	2,7 c
TSAg	106,7 a	6,8 a	8,7 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (Tukey, p = 5%).

\*\* Escala: 1 = pior, 7 = melhor.

alúmen e cloreto de potássio (AK). A qualidade relaciona-se diretamente com o peso fresco, pois é dependente da manutenção da turgescência. O etileno, responsável pela senescência, também acelera a perda da qualidade. Além da ação bactericida, o tiossulfato de prata pode ter agido como antagonista ao etileno, reduzindo a sua produção.

O tratamento com tiossulfato de prata apresentou também a maior durabilidade. Nos demais tratamentos, os cravos mostraram durabilidade inferior à da testemunha (água destilada). O aumento da durabilidade dos cravos tratados com tiossulfato foi de 3,4 dias em relação à testemunha.

Diferenças no peso fresco e na durabilidade foram observadas entre as variedades testadas (Tabela 3). As variedades 'Le Rêve' e 'White Sim' mostraram-se mais resistentes que a 'Scania', indicando

que a durabilidade pode estar relacionada à variedade. Halevy & Mayak (1979) apresentam vários exemplos de diferenças na durabilidade entre variedades de rosas.

Os resultados dos tratamentos 2, 3 e 4, respectivamente com alúmen, sulfato de cobre e nitrato de prata, são discordantes dos dados da literatura consultada. Amauritei & Radulescu (1982) observaram um aumento de 8,2 e 8,5 dias em relação à testemunha para os tratamentos com alúmen e sulfato de cobre, respectivamente. Da mesma forma, o nitrato de prata é citado como um produto eficiente na conservação de flores de corte (Halevy & Mayak 1981), o que não pôde ser confirmado no presente trabalho.

TABELA 3. Médias de peso fresco relativo (%) após três dias e durabilidade de três variedades de cravos.

Variedades de cravo	Peso fresco (%) (peso inicial = 100%)	Durabilidade (dias)
'Le Rêve'	103,7 a*	8,9 a
'White Sim'	100,7 b	8,2 a
'Scania'	100,1 b	7,0 b

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente (Tukey, p = 5%).

TABELA 4. ANOVA das Tabelas 2 e 3.

Causa da variação	GL	QM		
		Peso fresco	Qualidade	Durabilidade
Bloco	3	0,0002	2,0667	2,6486*
Solução	4	0,0050***	61,8075***	69,0062***
Erro (a)	12	0,0002	1,4417	0,7424
Variedade	2	0,0013***	5,1115	6,4541*
S x V	8	0,00007	2,9087	2,0687
Erro (b)	30	0,0002	2,35	1,6570

\* Teste F, p = 5%.

\*\*\* Teste F, p = 0,1%.

**CONCLUSÕES**

1. Embora a literatura cite alúmen, sulfato de cobre e nitrato de prata como excelentes conservantes da qualidade de cravos, os resultados obtidos neste trabalho não confirmaram tais observações, indicando, entretanto, a solução de tiosulfato de prata com efeito positivo significativo.

2. As causas dos resultados contraditórios não puderam ser identificadas. Estudos mais detalhados são necessários para confirmar as observações obtidas. Para estes estudos, sugere-se, além das avaliações já efetuadas, a realização de cortes anatômicos para identificar possíveis alterações na base dos vasos condutores do pedúnculo.

**AGRADECIMENTOS**

As flores foram gentilmente cedidas para pesquisa pelo produtor, Sr. Masayoshi Nagao, de Dois Irmãos, RS.

**REFERÊNCIAS**

- AMAURITEI, A. & RADULESCU, I. Rezultate cu privire la pastrarea garoafelor in solutti conservante la temperatura mediului ambient. *Lucr. Stiint.*, 13:83-89, 1982.
- BEYER JUNIOR, E. Silver ion; a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. *HortScience*, 11(3): 195-6, 1976.
- HALEVY, A.A. & MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers - part 1. *Hortic. Rev.*, 1:204-36, 1979.
- HALEVY, A.A. & MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers - part 2. *Hortic. Rev.*, 3:59-143, 1981.
- REID, M.S.; PAUL, J.L.; FARHOOMAND, M.B.; KOFRANEK, A.M.; STABY, G.L. Pulse treatments with the silver thiosulfate complex extend the vase life of cut carnations. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 105(1):25-7, 1980.
- ROGERS, M.N. An historical and critical review of postharvest physiology research on cut flowers. *HortScience*, 8(3):189-94, 1973.