

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (4)

August 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=319&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GPAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Soluções de manutenção para conservação pós-colheita de tango

Maintenance solutions for postharvest conservation of tango

J. G. Fonseca¹, L. I. Choucair¹, V. C. Galati, R². Gimenes², C. M. A. Morgado³

¹ Centro Universitário de Rio Preto

² Centro Universitário de Votuporanga

³ Universidade Federal de Goiás

Author for correspondence: cristianeascari@hotmail.com

Resumo. O tango é muito utilizado na floricultura como enchimento de arranjos, e o estudo da pós-colheita de plantas é fundamental para prolongar sua vida útil. O objetivo deste trabalho foi estudar a conservação pós-colheita de inflorescências de *Solidagocanadensis*, tratadas com diferentes concentrações de sacarose e de ácido cítrico em solução de manutenção. Os tratamentos consistiram de um controle com água destilada, três concentrações (2,0; 4,0 e 6,0 g L⁻¹) de sacarose e três concentrações (0,5; 1,0 e 1,5 g L⁻¹) de ácido cítrico. As hastes foram acondicionadas em recipientes e armazenadas à 22 ± 3 °C, por 12 dias. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e o efeito dos tratamentos submetido ao Teste F. Diferenças significativas entre os resultados foram comparadas usando diferença mínima significativa (DMS) com 95% de intervalo de confiança (P≤0,05). O uso de sacarose em solução de manutenção apresenta melhores resultados quando comparado ao uso de ácido cítrico, pois a adição deste açúcar na solução contribuiu na redução da perda de água deixando assim as hastes mais túrgidas, menor degradação da clorofila e conseqüentemente da coloração das hastes, além de manter as flores fechadas por mais tempo preservando a vida decorativa por até 12 dias de armazenamento.

Palavras-chaves: *Solidago canadensis*, sacarose, ácido cítrico, clorofila.

Abstract. The tango was more used at floriculture as arrangements filling, and the study of postharvest plant is essential to prolong the life. The aim of this study was to inflorescences of post-harvest conservation *Solidago canadensis*, reacted with different concentrations of saccharose and citric acid in a maintenance solution. Treatments consisted of a control with distilled water three concentrations (2.0; 4.0 e 6.0 g L⁻¹) of saccharose and three concentrations (0; 0.5; 1.0 e 1.5 g L⁻¹) of citric acid. The stems were placed in containers and stored at 22 ± 2 ° C for 12 days. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the effect of the treatments, when significant, by Test F. The means were compared by Tukey test (p≤0.05). When differences between treatments were greater than the sum of the standard deviation, the result was considered significant. The use of saccharose maintenance solution provides better results when compared to the use of citric acid, because it the addition of this sugar in the solution contributed in reducing the loss of water thus leaving the more turgid stems, less chlorophyll degradation and consequently staining the stems and to maintain the flowers closed for longer while preserving the decorative life for up to 12 days of storage.

Keywords: *Solidago canadenses*, saccharose, citric acid, chlorophyll.

Introdução

O Tango (*Solidago candensis* L.) é uma planta originária da América do Norte, pertencente à família das Asteráceas. É uma planta ornamental herbácea, perene, pouco ramificada, atingindo de 0,80 a 1,20 metros de altura. Suas inflorescências são verde-amareladas grandes, encontram-se nas

regiões terminais, eretas, ramificadas, com capítulos pequenos em grande quantidade. É muito comercializada como flor de corte em buquês ou em arranjos florais, por apresentar belíssimas inflorescências (Lorenzi & Souza, 2001).

As exportações brasileiras de flores totalizaram US\$ 31,14 milhões, no ano de 2009,

segundo o Programa Flora Brasiliis 2009-2010 (Junqueira & Peetz, 2010), valor que representou uma queda de 12,30% em relação ao ano anterior, devido aos efeitos da crise econômica e financeira internacional, que atingiu os EUA, os países da União Europeia e o Japão, considerados como principais mercados importadores da floricultura nacional.

Entretanto, apesar da importância econômica e social, observa-se, ainda, lacuna na literatura especializada, devido à dificuldade em conseguir relatos de pesquisa envolvendo aspectos de produção e da pós-colheita de flores, talvez pelo fato de, somente agora, o Brasil ter descoberto este potencial econômico (Silva, 2006).

A proporção das perdas pós-colheita de flores de corte no Brasil é de pelo menos 30%. Assim, os fatores que determinam a manutenção da qualidade e redução das perdas de produtos sensíveis, como as flores, englobam vários cuidados de manuseio e armazenamento adequados (Casto & Cortez, 2000). O manejo pós-colheita apropriado de flores de corte contribuirá para aumento significativo na longevidade ou vida de vaso das mesmas, e conseqüentemente, ocorrerá diminuição de perdas e aumento do retorno econômico (Tagliacozzo & Castro, 2002).

Um dos grandes avanços no manuseio pós-colheita na floricultura de corte foi o desenvolvimento de soluções conservantes, que, ao serem absorvidas controlam as alterações fisiológicas que se iniciam logo após o corte. A colheita interrompe o fornecimento de água, substratos respiratórios e outros elementos à flor cortada. Para substituir esse fornecimento, a área do corte precisa ser posta em contato com estas soluções durante a vida pós-colheita das flores. O uso desta tecnologia para conservação, ao mesmo tempo em que prolonga a longevidade, contribui para a redução das perdas (Silva, 2006).

As soluções conservantes são constituídas, sobretudo por açúcares, germicidas e, em alguns casos, por outras substâncias químicas, como substâncias anti-etileno e fitorreguladores (Tagliacozzo & Castro, 2002). A sacarose aplicada em solução substitui o carboidrato endógeno esgotado pelo processo respiratório, sendo a principal fonte de energia necessária para a manutenção de todos os processos bioquímicos e fisiológicos das plantas após serem colhidas (Mattiuzetal., 2005), além de manter a integridade da membrana, inibe a produção e ação do etileno, melhora o balanço hídrico, regula o fechamento estomático e reduz assim a transpiração (Nowak et al., 1991). O ácido cítrico é utilizado como um biocida que ao ser adicionado à água tem a função de reduzir o pH da solução de manutenção, contribuindo para inibição do crescimento microbiano o que resultará na redução do bloqueio da haste mantendo assim a turgidez das inflorescências (Rani&Singh, 2014).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o uso da sacarose e do ácido cítrico, em diferentes concentrações, na manutenção da qualidade pós-colheita de flores de Tango (*Solidago canadensis*L.).

Métodos

O experimento foi conduzido em São José do Rio Preto (20° 49' 13" S, 49° 22' 47" W, 510 m de altitude), no Estado de São Paulo, Brasil. Flores de Tango amarelo (*Solidago canadensis*) foram colhidas pela manhã, no ponto de maturação A1, ou seja, quando menos de 40% das flores estavam abertas. De acordo com a classificação do Velling de Holambra-SP, este é o ponto de maturação na qual as hastes são comercializadas.

Posteriormente, foram colocadas em embalagens contendo água e transportadas em veículo com ar condicionado para o laboratório do Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), onde foram padronizadas, descartando-se as hastes tortuosas e as que apresentavam mais de 40% das flores abertas. Em seguida, foram cortadas a 60 cm de comprimento, fazendo-se o corte em bisel na base das hastes dentro de recipiente com água. Após esta padronização, as hastes foram submetidas aos tratamentos.

As flores foram colocadas em frascos contendo 500 mL da solução dos seguintes tratamentos: água destilada (tratamento controle); 0,5 g L⁻¹ de ácido cítrico; 1,0 g L⁻¹ de ácido cítrico; 1,5 g L⁻¹ de ácido cítrico; 2,0 g L⁻¹ de sacarose; 4,0 g L⁻¹ de sacarose; 6,0 g L⁻¹ de sacarose. As hastes foram armazenadas sob temperatura ambiente (22±3 °C) e 85±4% UR, por até 12 dias. Para cada tratamento foram utilizadas três repetições, contendo quatro hastes cada. As flores foram mantidas em sala com iluminação por 24 horas contínuas, conforme preconizado por Van Meeteren (1978).

A cada três dias as plantas foram avaliadas quanto à variação da massa fresca, as hastes foram pesadas em balança com precisão de 0,01 g, sendo os valores negativos indicativos de ganho de massa e os valores positivos indicativos de perda de massa fresca; o teor de clorofilas nas hastes foi determinado segundo metodologia descrita por Arnon (1949), e longevidade floral, determinada conforme parâmetros relacionados à qualidade decorativa (abertura floral, coloração das folhas e turgidez das flores) por meio da separação de um lote de flor de cada tratamento. Para esta avaliação foi atribuída uma escala de notas variando de 5 a 1, na qual a **nota 5** correspondia a nota máxima, ou seja, quando as flores estavam menos de 40% fechadas e 100% túrgidas, e as folhas, 100% verdes; **nota 4** para 55% das flores abertas e 75% túrgidas, e as folhas 75% estavam verdes; **nota 3**, quando as flores estavam 70% abertas e 50% túrgidas, e as folhas 50% se apresentavam verdes; **nota 2**, 85% das flores estavam abertas e 25% túrgidas, e as folhas, 25% verdes; **nota 1**, 100% das flores estavam abertas e murchas e as folhas

totalmente amareladas,segundometodologia descrita por Galati et al. (2015), com modificações.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o efeito dos tratamentos, quando significativo, por meio do Teste *F*. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Quando as diferenças entre os tratamentos foram maiores do que a soma do desvio padrão, o resultado foi considerado significativo (Steel & Torrie, 1987).

Resultados e discussão

As hastes tratadas com $0,5 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico e $6,0 \text{ g L}^{-1}$ de sacarose no 3º dia de armazenamento, apresentaram valores negativos, indicando que houve absorção da solução de manutenção. No 6º e 9º dia de avaliação, os melhores tratamentos foram de $0,5 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico e 6 g L^{-1} de sacarose, pois apresentaram menor perda de água quando comparado aos demais tratamentos. No último dia de armazenamento, ou seja, aos 12 dias, as hastes do controle perderam mais água e o tratamento com 6 g L^{-1} de sacarose apresentou menor perda, embora não houvesse diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1).

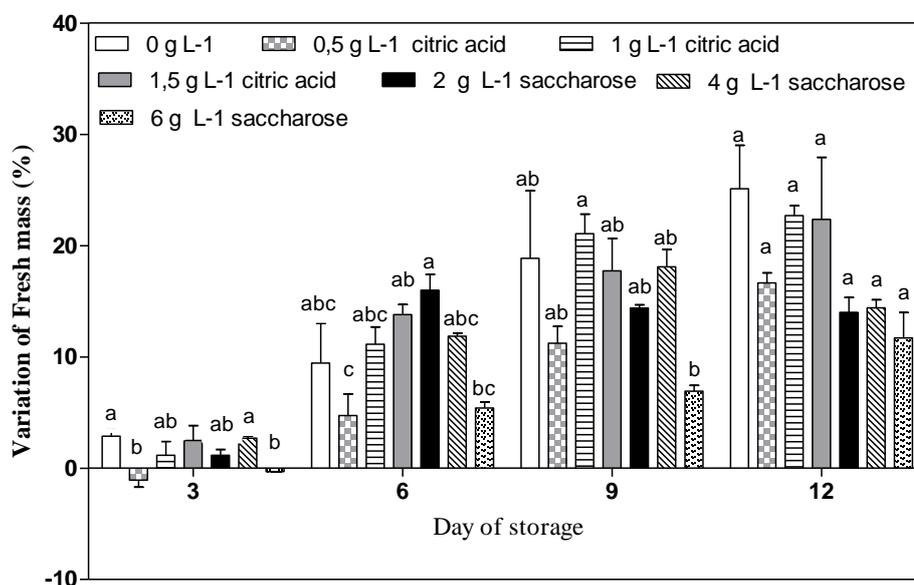


Figura 1. Variação da massa fresca (%) em hastes de Tango amarelo submetidas a diferentes concentrações de ácido cítrico e sacarose, e mantidas a $22 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ e $85 \pm 4\%$ UR. Barras verticais representam o erro padrão da média. Médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). Valores negativos indicam ganho de massa e valores positivos indicam perda de massa.

A redução na massa fresca pela perda de água é ocasionada devido ao processo respiratório e aumento da produção de etileno que é resultante da senescência das flores de corte, incapacitando-as de absorver água, o que induz ao decréscimo na qualidade e na longevidade das hastes florais (Mayak, 1987; Chitarra & Chitarra, 2005; Hashemi et al. 2013). Além disso, a perda de massa fresca em flores de corte pode ser devido à transpiração provocada pela diferença de pressão de vapor, entre a flor e o ambiente (Mattiuz, 2003).

Dias-Tagliacozzo et al. (2005) verificaram aumento na durabilidade de hastes florais de lírio tratadas em solução com 4% de sacarose e 200 mg L^{-1} de ácido cítrico, sendo os resultados semelhantes aos encontrados nesta pesquisa.

Quanto ao teor de clorofila, observou-se que o tratamento com maior concentração de sacarose ($6,0 \text{ g L}^{-1}$) apresentou menor degradação deste

pigmento, seguido dos tratamentos contendo 2,0 e $4,0 \text{ g L}^{-1}$ de sacarose. As hastes mantidas na solução de $1,0 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico, no 12º dia de avaliação, apresentou degradação da clorofila superior ao controle, indicando que a adição do ácido cítrico na solução de manutenção não contribuiu para evitar degradação da clorofila em hastes de Tango (Figura 2).

A degradação da clorofila e aumento de outros pigmentos ocorrem no período pós-colheita (Chitarra & Chitarra, 2005) reduzindo a qualidade da haste floral, pelo processo natural de senescência. Sendo assim, é muito importante a busca por tratamentos que retardam a degradação da clorofila, proporcionando maior vida útil aos vegetais.

A abertura floral teve início a partir do 6º dia, sendo que no último dia de avaliação, os tratamentos contendo $1,5 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico e $2,0 \text{ g L}^{-1}$ de sacarose foram os que apresentaram menor

quantidade de flores abertas correspondendo a nota 4, embora não tenha ocorrido diferença significativa entre os tratamentos (Figura 3).

Semelhante a este estudo, Van Doorn & Reid (1992) verificaram aumento na vida útil de hastes florais de ave-do-paráiso (*Strelitzia reginae*) tratadas com solução de sacarose, porém, Lima & Ferraz (2008) alertaram que dependendo da

espécie esta solução pode apresentar diferentes resultados.

O processo de abertura floral requer grande quantidade de açúcar (Durigan, 2009), corroborando com os resultados obtidos neste trabalho, em que verificou abertura das flores de gérbera mais rapidamente nos tratamentos que apresentaram maior concentração de sacarose.

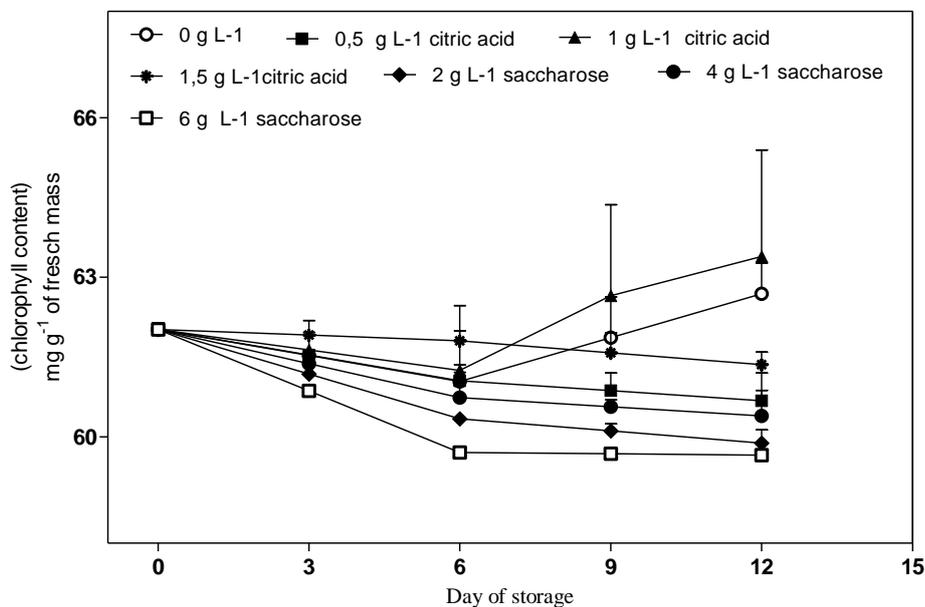


Figura 2. Teor de clorofila (mg g^{-1} de massa fresca) em hastes de Tango amarelo submetidas a diferentes concentrações de ácido cítrico e sacarose, e mantidas a 22 ± 3 °C e $85 \pm 4\%$ UR. Barras verticais representam o erro padrão da média.

Em relação à coloração das hastes tratadas com $1,5 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico apresentaram início de amarelecimento a partir do 6º dia de avaliação. No 12º dia armazenamento as hastes tratadas com 2 g L^{-1} e 4 g L^{-1} de sacarose foram as que apresentaram notas próximas a 4 o que ficou evidenciado pela menor perda na coloração das hastes, enquanto que o controle e o tratamento de $1,5 \text{ g L}^{-1}$ de ácido cítrico, apresentaram maior descoloração, ficando mais amarelada ao final do período (Figura 3), concordando com os resultados encontrados para o teor de clorofila. Spricigo et al. (2010) observaram que em crisântemo 'Dragon' a solução de manutenção contendo 200 mg L^{-1} de 8-HQC adicionado de sacarose manteve a coloração das hastes por mais tempo, estando de acordo com os resultados deste experimento ao relatar que o uso de sacarose preservou a coloração das hastes por mais tempo.

O parâmetro turgidez das hastes também não apresentou diferença significativa, mas foi possível observar que as hastes tratadas com sacarose se mantiveram mais túrgidas quando

comparadas as tratadas com ácido cítrico até o último dia de armazenamento (Figura 3), estando de acordo com a tendência observada para a perda de massa fresca.

Estudos realizados com hastes de crisântemo 'Dragon' em diferentes soluções conservantes mostrou-se que a solução contendo 8-HQC manteve as hastes mais túrgidas que as mantidas em água destilada (tratamento controle), e teve melhor resultado ao acrescentar sacarose na solução, confirmando o poder conservante desse açúcar (Spricigo et al., 2010). Dias-Tagliacozzo et al. (2003) observaram aumento na durabilidade comercial de hastes de alpinia 'Red Ginger' tratadas com sacarose 1% + 200 ppm de ácido cítrico, em dois dias quando comparadas com as hastes tratadas em água destilada.

Os açúcares presentes na solução são translocados e acumulam-se nas flores, aumentando a concentração osmótica, melhorando a capacidade de absorção da água e o balanço hídrico, o que favorece a manutenção da turgidez das flores (Dias-Tagliacozzo et al. 2003).

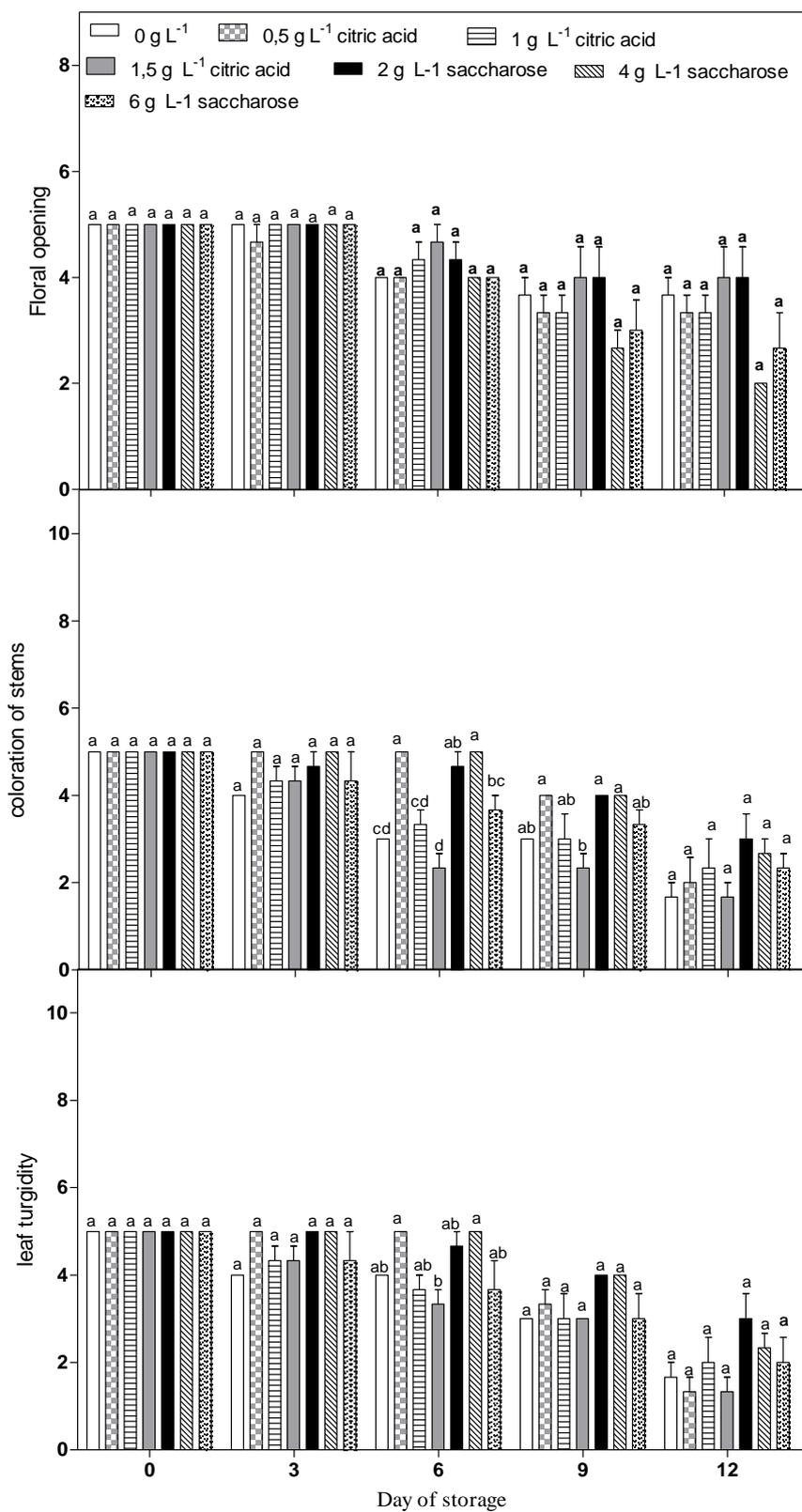


Figura 3. Características qualitativas de em hastes de Tango amarelo submetidas a diferentes concentrações de ácido cítrico e sacarose, e mantidas a 22 ± 3 °C e $85 \pm 4\%$ UR. Barras verticais representam o erro padrão da média. Médias seguidas de pelo menos uma letra comum não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Conclusões

O uso de sacarose em solução de manutenção apresenta melhores resultados quando comparado ao uso de ácido cítrico, pois a adição deste açúcar na solução contribuiu na redução da perda de água deixando assim as hastes mais túrgidas, menor degradação da clorofila e consequentemente da coloração das hastes, além de manter as flores fechadas por mais tempo preservando a vida decorativa por até 12 dias de armazenamento.

Referências

- ARNON, D. I. Copperenzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* 24: 1-15, 1949.
- CASTRO, S.G.F.; CORTEZ, L.A.B. Avaliação da qualidade de flores cortadas de chuva-de-ouro após o armazenamento em câmara fria a baixa temperatura. *Encontro de Engenharia no Meio Rural (AGRENER)*, An.3, 2000.
- CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: Ed UFLA, 785p. 2005.
- DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; ZULLO, M.A.; CASTRO, C.E.F. Caracterização física e conservação pós-colheita de alpínia. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 9 (1): 17-23, 2003.
- DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 11(1): p.29-34, 2005.
- DURIGAN, M.F.B. Fisiologia e conservação pós-colheita de flores cortadas de gébera. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.
- GALATI, V.C., MARQUES, K.M., MUNIZ, A.C.C, SILVA, J.P., GUIMARÃES, J.E.R., MATTIUZ, C.F.M., MATTIUZ, B.H. Use of calcium chloride in postharvest treatment of *Alstroemeria* cut flowers, *Acta Horticulturae (ISHS)* 1104 (41): 267-272, 2015.
- HASHEMI, M.; MIRDEHGHAN, S. H.; FARAHMAND, H. The effects of thymol, menthol and eugenol on quality and vase-life of *chrysanthemum* cut flowers. *Iran Agricultural Research* 32(2), 2013.
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira (balanço 2009 e perspectivas 2010). Ibraflor publicações. Disponível em <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=8>>. Acesso em 17 abril 2016.
- LIMA, J. D.; FERRAZ, M. V. Cuidados na colheita e na pós-colheita das flores tropicais. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 14 (1): 29-34, 2008.
- LIMA, J. D. et al. Condicionamento em pós-colheita de pós-colheita de *Etingera elatior* (Jack) R. M. Smith. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 13 (suplemento): 128-128, 2007.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3d. 2001.
- MATTIUZ, C.F.M. Fisiologia pós-colheita de Inflorescência de *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum. 124 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2003.
- MATTIUZ, C. F. M. et al. Aspectos fisiológicos e qualitativos da conservação pós-colheita de inflorescências de gengibre-vermelho [*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum.]. *Científica* 33 (1): 83-90, 2005.
- MAYAK, S. Senescence of cut flowers. *HortScience* 22 (5): 863-868, 1987.
- NOWAK, J.; GOSZCZYNSKA, M. D.; RUDNICKI, R. M. Storage of cut flowers and ornamental plants: present status and future prospects. *Postharvest News and Information. Research Institute of Pomology and Floriculture* 2 (4): 255-260, 1991.
- RANI, P.; SINGH, N. Senescence and postharvest studies of cut flowers: A critical review. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 37 (2): 159-201, 2014.
- SILVA, A. T. C. Manejo pós-colheita de *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum (Zingiberaceae). 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal). Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2006.
- SPRICIGO, P. C. et al. Soluções de manutenção na pós-colheita de *Chrysanthemum morifolium* cv. Dragon. *Ciência e Agrotecnologia* 34 (5): 1238-1244, 2010.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2.ed. New York: McGraw-Hill Book, 633p. 1987.
- TAGLIACOZZO, G.M.D.; CASTRO, C.E.F. Fisiologia pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. (Org.). *Fisiologia Vegetal: produção e pós-colheita*. Curitiba: Champagnat, p.359-382, 2002.
- VAN MEETEREN, U. Water relations and keeping quality of cut gerbera flowers: I. The cause of stem break. *Scientia Horticulturae* 8: 65-74, 1978.
- VAN DOORN, W. G.; REID, M. S. Role of ethylene in flower senescence of *Gypsophila paniculata* L. *Postharvest Biology and Technology* 1 (3): 265-272, 1992.