

# LONGEVIDADE DE INFLORESCÊNCIAS DE LÍRIO EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO DO BOTÃO E DO CONDICIONAMENTO EM SACAROSE

## LONGEVITY OF LILIES AFFECTED BY STAGE OF INFLORESCENCE DEVELOPMENT AND PULSING WITH SUCROSE

José Geraldo BARBOSA<sup>1</sup>; Andréa REJANE<sup>2</sup>; Fernando Luiz FINGER<sup>3</sup>; Fernando Pinheiro REIS<sup>1</sup>

**RESUMO:** Para verificar a influência do ponto de colheita e do condicionamento em sacarose na longevidade das inflorescências, hastes de lírio foram colhidas em quatro estádios de desenvolvimento floral (A, botão = 7± 1cm; B, botão=10± 1cm; C, botão = 13± 1cm; D, botão = 16±1cm). As hastes foram padronizadas em 55 cm de comprimento e colocadas em vasos contendo água destilada. Outras hastes com comprimento de botão = 10,0 ±1cm foram colocadas em vasos contendo 0, 5, 10 e 15% de sacarose, onde permaneceram por 12 horas, sendo, posteriormente, transferidos para água destilada. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições. Foram avaliados o comprimento do botão, diâmetro da flor, peso da matéria fresca das hastes e o volume de solução absorvido. A longevidade foi favorecida pela colheita antecipada, exceto no estádio A, onde houve redução da vida útil da flor. A melhor qualidade da flor foi obtida quando as hastes foram colocadas em solução com 5% de sacarose.

**UNITERMOS:** *Lilium*, Inflorescências, Sacarose, Longevidade.

### INTRODUÇÃO

O cultivo de lírio destinado à produção de flor para corte aumentou consideravelmente nas últimas décadas. Tal incremento de cultivo se deve, em parte, às novas variedades que estão sendo introduzidas no mercado e à tecnologia de produção e disponibilidade de bulbos.

A haste do lírio é uma inflorescência contendo número variado de botões florais, o qual é determinado por fatores genéticos, climáticos e reservas do bulbo plantado, dentre outros (WEILER, 1992). Devido aos diferentes estádios de desenvolvimento dos botões em cada inflorescência, no momento da colheita, a antese das flores ocorre de maneira não uniforme, o que dificulta a determinação do estádio de colheita adequado. Botões colhidos em estádio imaturo param ou retardam o seu desenvolvimento, uma vez que ocorre competição entre botões de uma mesma haste por carboidratos. Já botões colhidos em estádio muito avançado comprometem a vida

pós-colheita da haste pela senescência acelerada (NOWAK; RUDNICKI, 1990). Recomenda-se, para o lírio, que as hastes sejam cortadas quando os botões florais apresentarem coloração acentuada, ou seja, quando estiverem com coloração característica da futura flor, pois, quando muito jovens ainda apresentam cor verde.

Efeitos benéficos da sacarose foram observados na vida de vaso de *Lathyrus* (ICHIMURA & HIRAYA, 1999), *Sandersonia* (EASON; VRE; HEIES, 1997) e *Antirrhinum* (ICHIMURA; HISAMATSU, 1999). Porém, tratamentos com sacarose também podem reduzir a vida de vaso como ocorre em *Oncidium* (YONG; ONG, 1979) e *Gladiolus* (OTSUBO; IWAYA-INQUE, 2000). Em várias espécies, a sacarose é eficiente no prolongamento da vida de vaso da flor cortada e promoção da abertura de botões imaturos, o que tem propiciado a colheita antecipada e, conseqüentemente, aumento da vida pós-colheita das flores. A sacarose pode ser utilizada tanto em solução contínua, nas concentrações entre 2-5%, em função da

<sup>1</sup> Professores, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.

<sup>2</sup> Agrônoma.

Received: 13/04/04 Accept: 15/02/05

espécie, quanto em concentrações maiores, em menor período de tempo de exposição à solução, sendo este tratamento denominado “pulsing”. A concentração ótima de sacarose para o “pulsing”, varia de acordo com a espécie, sendo, por exemplo, 20% para *Gladiolus* sp. (KOFRANEK; HALEVY, 1976), 2 a 5% para *Liatris spicata* (HAN, 1992) e 40% para *Strelitzia reginae* (FINGER et al., 1999). Em flores de Nerine, o uso de 20% de sacarose propiciou melhor qualidade às flores, aumentando o número de floretes abertos sem, contudo, ter aumentado a longevidade (LUKASZEWSKA, 1997).

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a influência do estágio de desenvolvimento dos botões florais e do condicionamento em sacarose sobre a longevidade

e a qualidade de inflorescências de lírio (*Lilium longiflorum*), variedade Ace.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. As inflorescências de lírio, variedade Ace, foram colhidas de plantas cultivadas no setor de floricultura.

### Determinação do estágio de colheita

Para avaliação do desenvolvimento, inflorescências de lírio, com dois botões por haste, foram colhidas em quatro estádios de abertura floral, padronizados pelo maior botão (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização dos estádios de desenvolvimento floral de inflorescências de lírio no momento da colheita.

Estádios	Comprimento do Botão (cm)	
	Botão 1	Botão 2
A	7,0 ±1,0	5,5 ±1,0
B	10,0 ±1,0	8,0 ±1,0
C	13,0 ±1,0	10,0 ±1,0
D	16,0 ±1,0	13,0 ±1,0

As hastes, uniformizadas em 55 cm de comprimento, tiveram as bases colocadas em vasos com água destilada. Os vasos foram colocados em uma sala com temperatura de 25 ±5 °C durante todo o experimento, onde foram avaliados:

- Comprimento máximo do botão(cm); determinado a partir de sua extremidade até a linha de união com o pedicelo;
- Diâmetro máximo(cm); distância entre as extremidades de duas tépalas opostas;
- Dias para abertura da flor; contados a partir do momento da colheita até o início da abertura;
- Vida útil da flor; período compreendido entre abertura do botão e a senescência da flor;
- Longevidade de cada flor, número de dias compreendidos entre a colheita e o momento da perda da qualidade da flor caracterizado pelo surgimento de rachaduras nas pétalas e início de flacidez.

Os quatro estádios de abertura constituíram os tratamentos, dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, num total de 12 parcelas. Os dados foram submetidos a ANOVA, e as médias,

comparadas, utilizando o teste de Newman Keuls, a 5% de probabilidade.

### Avaliação da qualidade pós-colheita da flor de lírio condicionada em sacarose

Hastes de lírio com um botão, colhidas em um único estágio de desenvolvimento da flor (comprimento do botão de 10,0 ±1,0 cm), foram uniformizadas em 55 cm de comprimento, colocadas em vasos contendo 0, 5, 10 e 15% de sacarose, onde permaneceram por um período de 12 horas, após o qual, foram transferidas para vasos, contendo 0,5 L de água destilada, trocada a cada dois dias, até o final do experimento. Os vasos foram colocados em sala sob condições ambiente com temperatura de 25 ±5°C. Neste experimento foram avaliados:

- Comprimento máximo do botão, em cm (CMB);
- Diâmetro máximo da flor, em cm (DMF);
- Peso da matéria fresca das hastes(g);
- Vida útil da flor, período entre o início da abertura até a senescência da flor;
- Volume de água absorvida (mL).

As avaliações foram feitas a cada dois dias, no momento da troca de água. Para maior eficiência na avaliação do volume de água absorvido, a quantidade de água evaporada foi quantificada a partir de dois vasos sem hastes, que foram colocados aleatoriamente no experimento. Assim, o volume foi calculado pela quantidade de água absorvida, subtraída da quantidade de água evaporada.

Os níveis de sacarose utilizados constituíram os tratamentos, sendo cada haste uma repetição, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Para o estudo da evolução do peso da matéria fresca das hastes foi utilizado o modelo estatístico em parcelas subdivididas. As quatro doses de sacarose constituíram as parcelas, dispostas em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, enquanto as sete avaliações, ao longo do tempo, formaram as subparcelas. Foram ajustados modelos de regressão para estudar o efeito dos níveis de sacarose.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação do estágio de colheita

Em todos os estádios de desenvolvimento das inflorescências ocorreu 100% de abertura dos botões em vaso. Tanto o comprimento máximo do botão quanto o diâmetro máximo da flor foram favorecidos pelo estágio de colheita mais avançado, D( $16 \pm 1,0$ ;  $13 \pm 1,0$ ), o qual possibilitou maior comprimento dos botões 1 e 2, com valores de 17,27 e 16,17 cm, respectivamente, e que foram significativamente superiores aos do estágio A( $7,0 \pm 1,0$ ;  $5,5 \pm 1,0$ ), à semelhança do que ocorreu com o diâmetro máximo da flor. O estágio de colheita A comprometeu a qualidade do produto, pois o comprimento de botão e o diâmetro da flor foram expressivamente inferiores aos obtidos nos demais estádios (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores médios do comprimento máximo do botão e diâmetro máximo da flor de inflorescências de lírio, colhidas em 4 estádios de desenvolvimento.

Estádio de Colheita	Comprimento Máximo do Botão (cm)		Diâmetro Máximo da Flor (cm)	
	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>
A ( $7 \pm 1,0$ cm)	13,50 c	13,00 b	11,87 b	13,60 b
B ( $10 \pm 1,0$ cm)	15,30 b	14,60 ab	14,50 a	13,63 b
C ( $13 \pm 1,0$ cm)	16,43 a	14,80 ab	14,83 a	13,57 b
D ( $15 \pm 1,0$ cm)	17,27 a	16,17 a	15,60 a	15,47 a

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Newman Keuls.

A qualidade das inflorescências foi avaliada pela abertura, vida útil e longevidade das flores. O maior período necessário para abertura do botão, ocorreu nas hastes colhidas no estágio A, enquanto o maior período de vida útil da flor aconteceu nas inflorescências colhidas nos estádios D( $16 \pm 1,0$ ;  $13 \pm 1,0$ ), e C( $13 \pm 1,0$ ;  $10 \pm 1,0$ ), (Tabela 3). Esses resultados estão em conformidade com relatos de Nowak; Rudnicki (1990), os quais afirmaram que hastes quando colhidas em estágio muito jovem não atingem desenvolvimento apropriado em vaso com água, devido à baixa quantidade de reservas acumuladas pelas flores, culminando com a redução da qualidade e da longevidade. Hastes colhidas no estágio D tiveram as flores abertas por um período de seis dias, quase o dobro do tempo das flores do estágio A, que foi de 3,67 dias

(Tabela 3). Segundo Noordegraaf (1999), as hastes colhidas precocemente consomem as reservas para completar a sua maturação e estimular a abertura dos botões, comprometendo, por essa razão, o tempo de vida útil da flor.

A colheita de inflorescências, com botões ainda imaturos, estendeu a longevidade das hastes em comparação com botões colhidos em estágio mais avançado. Houve redução de seis dias na longevidade da haste entre os estádios A( $7 \pm 1,0$ ;  $5,5 \pm 1,0$ ), e D( $16 \pm 1,0$ ;  $13 \pm 1,0$ ), (Tabela 4). Esses resultados evidenciam que o estágio de colheita em lírio tem grande influência na vida pós-colheita, afetando o comprimento do botão, o diâmetro da flor, o tempo para a antese, a vida útil da flor e a longevidade da inflorescência.

**Tabela 3.** Número médio de dias para abertura do botão e vida útil da flor em inflorescências de lírio colhidas em quatro estádios de desenvolvimento.

Estádio de Colheita	Dias para Abertura do Botão		Vida Útil da Flor (dias)	
	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>
A (7±1,0 cm)	11,00 A	13,33 A	3,67 C	3,67 C
B (10±1,0 cm)	6,67 B	9,33 B	5,00 B	5,00 B
C (13±1,0 cm)	4,33 C	7,67 C	5,67 AB	5,33 AB
D (15±1,0 cm)	2,67 D	5,00 D	6,00 A	6,00 A

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Newman Keuls a 5% de significância.

**Tabela 4.** Valores médios da longevidade em flores de lírio colhidas em quatro estádios de desenvolvimento da inflorescência.

Estádio de Colheita	Longevidade (dias)	
	Flor 1	Flor 2
A (7±1,0 cm)	14,67 a	17,00 a
B (10±1,0 cm)	11,67 b	14,33 b
C (13±1,0 cm)	10,00 c	13,00 c
D (15±1,0 cm)	8,67 d	11,00 d

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Newman Keuls a 5% de significância.

O ponto adequado de colheita também está vinculado às características de comercialização de cada produtor, ou seja, para um produtor que se encontra próximo ao mercado consumidor, as hastes poderão ser colhidas em estádios mais avançados de desenvolvimento (C e D), pois, por não haver necessidade de longos períodos para transporte, distribuição e comercialização do produto, ele poderá optar por hastes mais maduras, garantindo, assim, flores com diâmetros superiores e maior período de vida útil. Já os produtores que se encontram afastados dos grandes centros comerciais, a maior longevidade é de fundamental importância. Assim, ele poderá optar por fazer a colheita em estádios mais imaturos, A(7±1,0; 5,5±1,0) e B (7±1,0; 5,5±1,0), garantindo maior período para comercialização. Portanto, o ponto ideal de colheita poderá ser definido por cada produtor de acordo com as suas necessidades de comercialização.

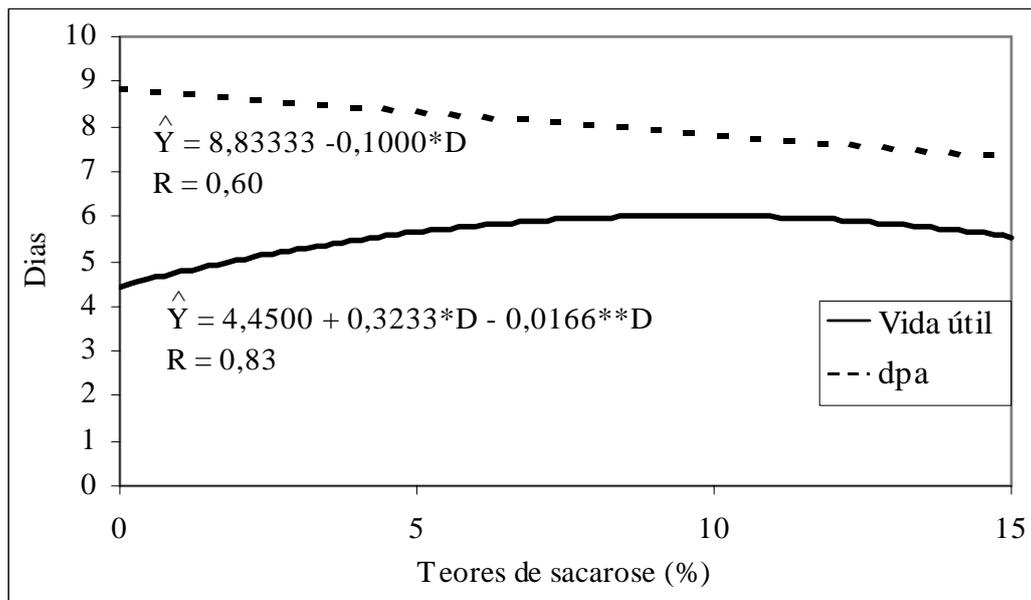
#### **Avaliação da qualidade pós-colheita da flor de lírio condicionada em sacarose**

Todos os tratamentos possibilitaram 100% de antese dos botões. A elevação da concentração de sacarose na solução de condicionamento por 12 horas

não foi efetiva em aumentar o comprimento máximo do botão (CMB), diâmetro máximo da flor (DMF e longevidade de hastes de lírio, obtendo-se valores médios de 15,30 cm, 14,6 cm e 13,5 dias, respectivamente.

O condicionamento das inflorescências com sacarose antecipou a abertura dos botões em cerca de 2,5 dias, em relação ao controle (Figura 1). Resultados obtidos por Han (1992), em *Liatris spicata* (L.) Willd indicaram, também, como efeitos principais da sacarose o desenvolvimento e a indução da abertura dos botões, sendo reduzida a ação do açúcar sobre a longevidade.

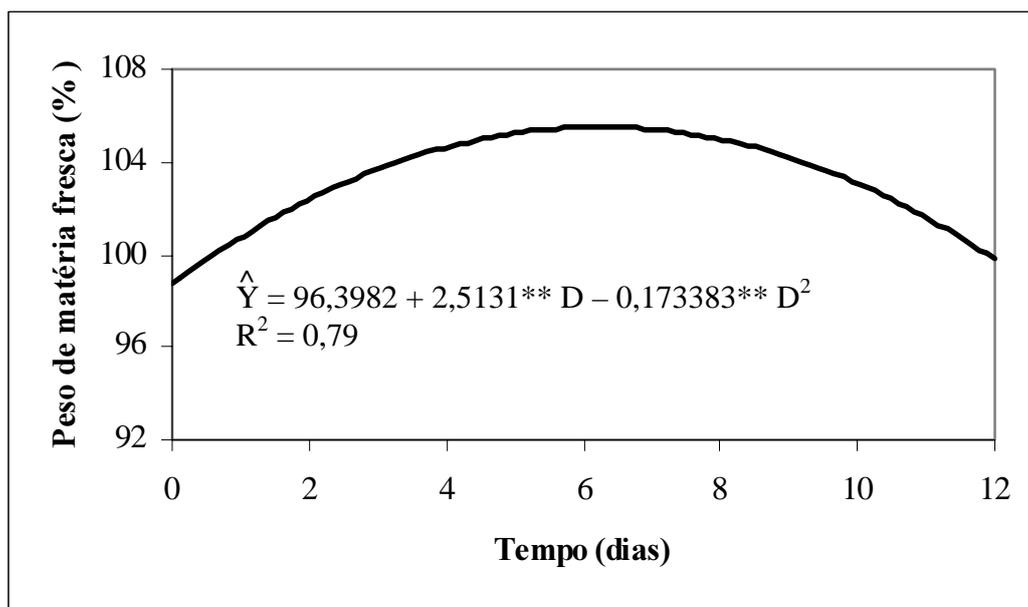
O uso de sacarose ocasionou aumento na vida de vaso da flor em relação ao controle (Figura 1), tendo ponto de máxima eficiência na concentração de 10%. Todavia, quanto à qualidade, observou-se que os maiores teores de sacarose (10 e 15%) ocasionaram pequenas rachaduras nas bordas das pétalas, comprometendo a qualidade das flores. Resultados semelhantes foram obtidos por Han; Halevy; Reid (1990), com *Heuchera sanguinea*, onde soluções contendo 0,5–1,0% de sacarose acarretaram aumento da longevidade, bem como do percentual de botões abertos, ao passo que percentuais acima de 1,0% de sacarose causaram efeitos negativos na qualidade das flores.



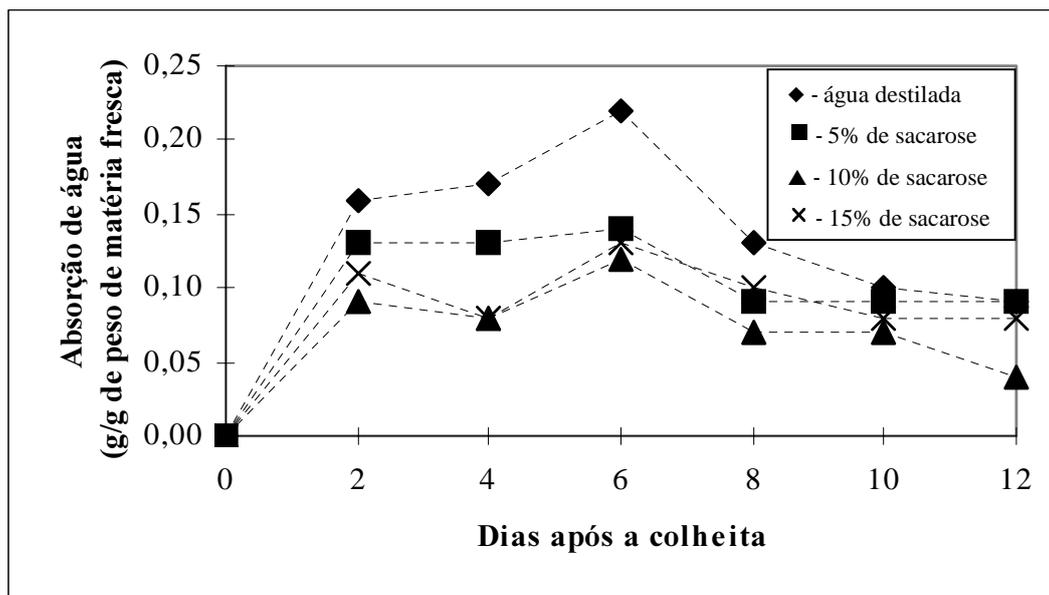
**Figura 1.** Estimativa da vida de vaso e dos dias para abertura da flor (dpa) de lírio, em função dos teores de sacarose.

Não houve efeito da sacarose sobre o peso da matéria fresca, verificando-se efeito significativo apenas em relação ao tempo (dias após a colheita). O máximo peso de matéria fresca foi atingido aos 7,25 dias, aproximadamente, no momento da antese, coincidindo com a maior absorção de água (Figuras 2 e 3). No entanto, ocorreu certa variação na absorção de água entre os tratamentos, em que hastes tratadas com sacarose absorveram menor quantidade de água (Figura 3),

concordando com os resultados obtidos em *Híbrid limonium* (DOI; REID, 1995) e em *Rosa híbrida* (ICHIMURA; KOJIMA; GOTO, 1999), sendo tais resultados fundamentados em estudos feitos por Stoddard; Miller (1962) e Marousky (1971), que observaram fechamento parcial de estômatos em folhas tratadas com sacarose, o que ocasionou inibição da perda de água devido à menor transpiração.



**Figura 2.** Estimativa do peso da matéria fresca, em % do peso inicial, de inflorescências de lírio, em função do número de dias após a colheita.



**Figura 3.** Taxa de absorção de água pelas inflorescências de lírio, em função do número de dias após a colheita, para diferentes concentrações de sacarose.

### CONCLUSÕES

- A longevidade foi favorecida pela colheita antecipada. Nas inflorescências colhidas no estágio A ( $7 \pm 1,0$ ;  $5,5 \pm 1,0$ ), a qualidade foi comprometida pela redução da vida útil da flor.
- Inflorescências colhidas no estágio D ( $16 \pm 1,0$ ;  $13 \pm 1,0$ ), apresentaram vida útil e diâmetro máximo da flor. No entanto, observou-se expressiva redução na longevidade.
- A sacarose promoveu a antecipação da abertura do botão e aumento da vida útil da flor, propiciando maior período de exposição da flor.
- A utilização de sacarose, na concentração de 5%, por 12 horas, nas soluções de condicionamento, prolongou a vida de vaso e manteve a qualidade de flores de lírio.

**ABSTRACT:** In order to evaluate the influence from the stage of development and pulsing with sucrose on inflorescence longevity, stems of lilies were harvested at four stages of flower growth (A, flower bud =  $7 \pm 1$  cm; B, flower bud =  $10 \pm 1$  cm; C, flower bud =  $13 \pm 1$  cm; D, flower bud =  $16 \pm 1$  cm). The stems were cut 55 cm long and placed vases with distilled water. Other stems with  $10 \pm 1$  cm long flower bud were pulsed with 0, 5, 10 and 15 % sucrose for 12 hours, followed by placing in vase with distilled water. The experimental design consisted of completely random plot with three replications. It was evaluated the length of bud flower, flower diameter, stem fresh weight and volume of water absorbed by the stems. The longevity was improved by anticipating the harvest, except for the stage A due to reduction of the vase life. The flowers showed better quality when were pulsed with 5 % sucrose for 12 hours.

**UNITERMS:** *Lilium*, Inflorescences, Sucrose, Longevity.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOI, M.; REID, M. S. Sacarose improves the postharvest life of cut flowers a hybrid *Limonium*. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n.5, p.1958-1060, aug., 1995.

EASON, J. R.; VRE, S. D.; HEYES, J. A. Physiological changes with *Sandersonia aurantiaca* flowers senescence in response to sugar. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 12, p. 43-50, 1997.

FINGER, F. L.; CAMPANHA, M. M.; BARBOSA, J. G.; FONTES, P. C. R. Influence of ethephon, silver thiosulfate and sucrose pulsing on bird-of-paradise vase life. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.11, n.2, p. 119-122, 1999.

HAN, S. S. Role of sucrose in bud development and vase life of cut *Liatris spicata* (L.) Willd. **HortScience**, Alexandria, v.27, n.11, p.1198-1200, nov., 1992.

HAN, S. S.; HALEVY, A. H.; REID, M. S. Postharvest handling of brodiaea flowers. **HortScience**, Alexandria, v.25, n.10, p.1268-1270, oct., 1990.

ICHIMURA, K.; HIRAYA, T. Effects of silver thiosulfate complex (STS) in combination with sucrose on the vase life of cut sweet pea flowers. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Tokyo, v. 68, n.1, p. 23-27, 1999.

ICHIMURA, K.; HISAMATSU, T. Effects of continuous treatment with sucrose on the vase life, soluble carbohydrate concentrations and ethylene production of cut Snapdragon flower. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Tokyo, v. 68, n. 1, p. 61-66, 1999.

ICHIMURA, K.; KOJIMA, K.; GOTO, R. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. **Postharvest Biology and Tecnology**, Amsterdam, v.15, n.1, p. 33-40, 1999.

KOFRANEK, A. M.; HALEVY, A. H. Sucrose "pulsing" of gladiolus stems before storage to increase spike quality. **HortScience**, Alexandria, v. 11, n. 6, p. 572-573, nov., 1976.

LUKASZEWSKA, A. J. Improving keeping qualities of *Nerine* cut flowers with preservatives. **Acta Horticultural**, Herzeiya, v. 430, n. 1, p. 439-445, dec., 1997.

MAROUSKY, J. F. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyquinoline citrate, and sucrose. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 96, n. 1, p. 38-41, 1971.

NOORDEGRAAF, C. V. Problems of postharvest management in cut flowers. **Acta Horticultural**, Bogotá, v. 482, n. 1, p. 53-57, oct., 1999.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R. M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants**. Portland: Timber, 1990. 210 p.

OTSUBO, M.; IWAIA-INQUE, M. The haloes delay senescence in cut gladiolus spikes. **HortScience**, Alexandria, v. 35, n. 6, p. 1107-1100, oct., 2000.

STODDARD, E. M.; MILLER, P. M. Chemical control of water loss in growing plants. **Science**, Washington, v.137, n. 2, p. 224-225, 1962.

WEILER, T. C. Easter lilies. In: LARSON, R.A. (Ed.). **Introduction to floriculture**. San Diego: Academic, 1992. p.334-357.

YONG, H. C.; ONG, H. T. Effects of chemical applied to cut stalks on the shelf life on *Oncidium goldiana* flowers. **Orchid Review**, London, v. 87, n. 1035, p. 292-95, 1979.