

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FLORES

POSTHARVEST CONSERVATION OF FLOWERS

Graciela Sonogo¹ Auri Brackmann²

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

RESUMO

Após a colheita de flores, processos fisiológicos e fatores ambientais aceleram sua deterioração, entretanto o aumento da vida útil pode ser obtido com a utilização de adequada tecnologia de conservação. Esta revisão analisa as causas da deterioração pós-colheita e aborda as principais medidas e técnicas para aumentar o período de conservação e retardar a senescência de flores de corte ou de vaso.

Palavras-chave: flores, conservação, senescência, pós-colheita.

SUMMARY

Physiological and environmental factors accelerate deterioration of flowers after the harvest. Use of adequate conservation technology increase the life of flowers after harvest. This review analyses postharvest deterioration causes and discuss the main technics that can delay

senescence and increase conservation of cut flowers and potted plants.

Key words: flowers, conservation, senescence, postharvest.

INTRODUÇÃO

A exploração econômica de flores é muito recente no Brasil e têm se intensificado nos últimos anos, principalmente em função da alta rentabilidade. Pode-se obter um rendimento bruto de até 504.000 dólares/ha/ano com o cultivo de violetas africanas (FRUPEX, 1994). Porém, no Brasil, grande parte da produção é perdida logo após a saída do produto do local de cultivo, perdas que atingem cifras muitas vezes superiores a 40% (CASTRO, 1985), havendo, portanto, a necessidade urgente do desenvolvimento e uso de técnicas que prolonguem a durabilidade das flores, mantendo a qualidade do produto e reduzindo as perdas pós-colheita.

No momento em que as flores são separadas da planta mãe, interrompe-se o suprimento de água e nutrien-

¹Engenheiro Agrônomo, aluna do Curso de Pós-graduação em Agronomia, Bolsista do CNPq, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - 97119-900 - Santa Maria, RS.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, UFSM. Autor para correspondência.

tes, que são indispensáveis aos processos metabólicos que continuam ocorrendo após o corte, resultando na aceleração da senescência e redução da durabilidade da flor, quando mantida em temperatura ambiente.

Com a utilização de técnicas adequadas é possível prolongar a vida útil das flores, diminuindo os teores de etileno nos tecidos e na atmosfera, reduzindo sua abscisão e senescência. Assim, é possível aumentar o período de comercialização de produtos de alta qualidade que, consequentemente, proporcionam maiores lucros. O objetivo desta revisão é identificar as principais causas da deterioração de flores e analisar os tratamentos pós-colheita que podem ser utilizados para prolongar a vida útil de flores de corte e de vaso.

CAUSAS DA DETERIORAÇÃO

A deterioração ocorre, assim como em frutas e vegetais, devido a processos fisiológicos complexos que podem ser influenciados por fatores externos. O esgotamento das reservas relaciona-se à quantidade de substâncias de reserva, principalmente carboidratos, no momento da colheita.

O esgotamento é causado pela respiração e sua taxa determina a longevidade das flores (HARDENBURG et al., 1986).

Ataques de bactérias e fungos reduzem drasticamente a vida útil das flores, sendo que o resfriamento rápido, logo após a colheita, reduz o risco da ocorrência de patógenos. O fungo *Botrytis cinerea* pode infectar toda a flor, desenvolvendo-se rapidamente em condições de elevada umidade (HAMMER, 1990), causando perdas pós-colheita e limitando o período de armazenamento.

A maturação normal e o envelhecimento estão relacionados ao ponto de colheita, podem limitar o armazenamento e a vida útil da flor no local de venda. Algumas flores, como rosas e gladiolos devem ser colhidas no estágio de botão, o que resulta numa vida útil mais longa (HARDENBURG et al., 1986).

O murchamento ocorre devido à perda excessiva de água por transpiração, limitando a longevidade das flores. O murchamento pode ser um processo fisiológico normal, fazendo parte da senescência natural, assim como pode ser decorrente da obstrução dos vasos pela ação de bactérias (VAN DOORN & WITTE, 1991).

Danos mecânicos provocados por manuseio inadequado durante a colheita, classificação, armazenamento e transporte reduzem a vida útil das flores.

A exposição à temperatura inadequada durante longos períodos é a maior causa de descarte na floricultura. A elevada temperatura aumenta o processo de respiração e a transpiração, porém temperaturas excessivamente baixas também poderão prejudicar a conservação de flores (PRINCE & CUNNINGHAM, 1987).

As flores mudam de cor, as rosas vermelhas podem apresentar pétalas azuladas, como um sinal da senescência, provocado por processos fisiológicos normais ou por prolongado armazenamento a frio (MOR et al., 1989). Os cravos podem apresentar-se desbotados (HARDENBURG et al., 1986), reduzindo o período de comercialização.

Durante o armazenamento ou transporte, o etileno pode acelerar a taxa respiratória e o envelhecimento de muitas espécies de flores (MASON & MILLER, 1991; SERRANO & ROMOJARO, 1991) ou aumentar a abscisão em algumas espécies (DOSTAL et al., 1991; SEREK & REID, 1993).

A qualidade da água é fundamental pois a presença de contaminantes, como fungos ou bactérias, ou o alto teor de sais, especialmente o cloro, reduz o período de conservação (DAI & PAULL, 1991).

COLHEITA

Deve-se colher flores com boa quantidade de reservas e adequado suprimento de água, jamais colher flores murchas devido à aceleração da respiração e dos processos degradativos.

As flores destinadas ao armazenamento ou transporte devem ser colhidas antes da maturação completa, porém com seu desenvolvimento normal garantindo a manutenção de sua qualidade e prolongando sua vida nos vasos (NOWAK et al., 1991). Flores colhidas em estágio de botão fechado são menos susceptíveis a danos físicos e às condições ambientais adversas, tais como elevada temperatura e etileno, além de terem o manejo facilitado (SALINGER, 1991).

Quanto ao momento adequado para a colheita, HALABA & RUDNICKI (1983) recomendam colher cravos quando o botão estiver inchado, porém FARAGHER et al. (1983), quando estiverem com 50% das pétalas abertas. NOWAK et al. (1991) e SALINGER (1991) consideram que o cravo, estrelitzia ou crisântemo podem ser colhidos em estágio de botão prematuro, com posterior estímulo da abertura dos botões com soluções específicas. Outras espécies, como orquídeas, antúrios e gérberas são colhidas quando as flores estão completamente abertas (TJIA et al., 1987).

Deve-se optar por colher as flores preferencialmente nas horas mais amenas do dia (PAULL, 1987; DAI & PAULL, 1991), quando a taxa de respiração e transpiração é menor, conseguindo-se, desta maneira, reduzir o estresse da colheita.

TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA

Pré-resfriamento

Logo após a colheita, as flores devem ser resfriadas rapidamente para prevenir a perda de umidade, remover

o calor do campo, retardar a deterioração (HARDENBURG et al., 1986), reduzir a respiração e o risco de infecção por patógenos (NOWAK et al., 1991).

Botões de cravo mantidos entre 15 e 21°C levam em média 1,7 dias para abrir, porém quando a temperatura é reduzida para 10°C, o tempo para abertura dos botões aumenta em 11,2 dias. Botões de crisântemos mantidos a 15 e 21°C abrem em um dia e em dois dias, respectivamente, quando mantidos a 10°C (KOFRANEK & REID, 1983).

Água

A manutenção do balanço de umidade é um dos fatores mais importantes para a flor. Alta turgescência é necessária para uma atividade metabólica normal e o desenvolvimento do botão floral (ROGERS, 1973).

Após o corte dos ramos, a parte basal apresenta seus vasos bloqueados ou entupidos, reduzindo o fluxo de água (MAYAK et al., 1974; STIGTER & BROEKHUYSEN, 1983), porém a natureza desta oclusão nos ramos ainda não está muito clara (VAN DOORN & PERIK, 1990). Alguns autores sugerem que este bloqueio é parcialmente devido ao entupimento causado pelo ar (DURKIN, 1979), pela presença de microorganismos (VAN DOORN & WITTE, 1991), em função de processos fisiológicos (MAROUSKY, 1971) ou pela presença de substâncias resultantes do próprio metabolismo vegetal (CLINE & NEELY, 1983).

A qualidade da água é fundamental para prolongar a vida útil das flores. Água com traços de flúor causa injúria e reduz a vida pós-colheita de gladiolos, gérberas e crisântemos. A sensibilidade das plantas varia de 0,5, para gérberas e gladiolos, até 5mg F/l de água, para crisântemos (TJIA et al., 1987).

O pH da água deve ser baixo (3,0) para inibir o bloqueio vascular provocado por bactérias (VAN DOORN & PERIK, 1990). Deve-se evitar o uso de água de torneira, pois sua qualidade é duvidosa, podendo conter íons tóxicos e apresentar acidez inadequada. Rosas mantidas em água de torneira duram 4,2 dias, enquanto que em água destilada duram 9,8 dias (HARDENBURG et al., 1986). A água destilada ou desionizada, além de aumentar a longevidade das flores, melhora o efeito das soluções preservativas (TJIA et al., 1987). A filtração da água reduz a percentagem de bolhas de ar, evitando o entupimento dos vasos; já a fervura, além de reduzir as bolhas de ar, retira o oxigênio que pode ser tóxico, aumentando a vida pós-colheita de flores (DAI & PAULL, 1991).

Germicidas

A água pura é rapidamente contaminada por bactérias ou fungos, que se desenvolvem sobre os tecidos das plantas ou seus resíduos. Estes organismos produzem ou

induzem a produção de substâncias tais como os taninos, que podem bloquear os vasos comunicantes das hastes (DAI & PAULL, 1991). Biocidas ou desinfetantes podem ser adicionados à água para inibir o crescimento de microorganismos no interior do recipiente e na superfície cortada do ramo (NOWAK et al., 1991).

Entre os principais produtos com ação germicida citam-se o sulfato e citrato de 8 hidroxyquinolina (8-HQS e 8-HQC), que além de inibirem o crescimento de microorganismos (NOWAK et al., 1991), inibem o bloqueio vascular (VAN DOORN & PERIK, 1990), a produção de etileno em rosas (VAN DOORN et al., 1989) e promovem o fechamento dos estômatos, evitando a perda de água pela folha, através da transpiração (HARDENBURG et al., 1986).

O sulfato de alumínio acidifica a solução, limitando o crescimento bacteriano e favorece a absorção de água, prevenindo o murchamento prematuro de rosas (VAN DOORN & WITTE, 1991).

O ácido cítrico, além de bactericida, funciona como antioxidante, evitando os danos causados pela entrada de oxigênio no sistema vascular (SALINGER, 1991).

O nitrato de prata é relativamente imóvel no pedúnculo floral e possui ação bactericida. É citado por HALEVY & MAYAK (1981) como um produto eficiente na conservação de flores de corte, prolongando a vida pós-colheita de *Anthurium* (PAULL, 1987) porém não é eficiente na conservação de cravos (JUNG & KAMPF, 1989).

Açúcar

A principal causa de senescência de flores de corte é a perda de energia, necessária para os processos vitais. A sacarose exógena aplicada substitui o carboidrato endógeno esgotado pela respiração. O açúcar também atrasa a degradação de proteínas, lipídios e ácidos ribonucleicos, mantém a integridade da membrana e a estrutura e função mitocondrial, inibe a produção e a ação do etileno, melhora o balanço de água e regula o fechamento estomático, reduzindo a transpiração (NOWAK et al., 1991).

Soluções preservativas

A qualidade e longevidade das flores podem ser melhoradas com o uso destas soluções, utilizadas antes, durante ou após o transporte e armazenamento. Conforme Amuritei & Radulescu, citados por JUNG & KAMPF (1989), as soluções preservativas devem possuir normalmente três componentes, um substrato energético (sacarose), uma substância conservante básica, que pode ser um agente biocida que iniba o crescimento de microorganismos (8 HQC) e uma substância conservante auxiliar, que pode ser um agente acidificante (sulfato de alumínio ou ácido cítrico), para limitar o crescimento bacteriano e favorecer a absorção de água, ou um agente anti-etileno (tiosulfato de

prata). Quatro tipos de soluções preservativas são normalmente utilizadas, dependendo do objetivo do uso das diferentes espécies.

Solução de condicionamento ou permanente

Restaura a turgidez das flores pela saturação com água, utilizada logo após a colheita, durante o transporte ou armazenamento. Utiliza-se freqüentemente água limpa associada a algum germicida.

Solução "pulsing"

É considerado um tratamento rápido de pré-transporte ou armazenamento que afeta a fase final de vida das flores, prolongando-a mesmo após a transferência para a água ou soluções de manutenção (CASTRO, 1985). A base do ramo permanece submersa por um período variável, de alguns minutos (MOR et al., 1989) à algumas horas (SALINGER, 1991). Após preencher os tecidos com carboidratos e assegurar substrato suficiente para o desenvolvimento das flores, estas são transferidas para água comum ou destilada. O teor de açúcar é mais elevado que nas outras soluções, podendo variar desde 3% (rosas) até 20% (cravos) (HARDENBURG et al., 1986; SALINGER, 1991).

Na solução "pulsing" pode ser acrescentado o tiosulfato de prata (TSP), em concentração de 0,5mM por 30 minutos, à 20°C, que prolonga em três dias a longevidade de rosas (MOR et al., 1989), ou o nitrato de prata (AgNO_3), que prolonga a vida pós-colheita de antúrios (PAULL, 1987).

Solução para abertura do botão

Utilizada quando se colhem os botões imaturos para comercialização, ou quando se necessita de grande quantidade de flores numa determinada época, porém não existe quantidade suficiente de botões abertos. Esta solução é semelhante à solução "pulsing", porém o teor de açúcar é inferior e o período de uso é superior pois as flores são mantidas durante vários dias, em local bem iluminado, com temperatura entre 20 e 22°C (SALINGER, 1991).

Solução de manutenção

Também conhecida por solução para vaso, utiliza preparados comerciais para manter a qualidade da flor cortada. O principal ingrediente da solução é a sacarose, em concentrações que variam de 0,5 a 2%, de acordo com a espécie utilizada (CASTRO, 1985), podendo conter ainda nitrato de prata (DAI & PAULL, 1991), 8-HQC e 8-HQS (TJIA et al., 1987).

Etileno

É produzido pelas plantas, mesmo a baixas temperaturas, acumulando-se na atmosfera, ao redor de flores, acelerando o murchamento e a senescência. Mesmo quando ocorre em quantidades mínimas na casa-de-vegetação, o etileno pode ter efeito deletério sobre flores (NOWAK et al., 1991).

Plantas que florescem são mais suscetíveis ao etileno, pois induz a abscisão dos botões florais, flores, pétalas e folhas (REID, 1985), realça as deformações florais, causa epinastia, murchamento prematuro, rápido envelhecimento, gotejamento das folhas e flores, amarelecimento das folhas e curvatura para dentro e fechamento das pétalas abertas (HARDENBURG et al., 1986). O efeito do etileno depende de sua concentração, da duração da exposição e da temperatura (NOWAK et al., 1991).

Pode-se adotar algumas medidas para evitar os danos provocados pelo etileno, tais como: não armazenar flores com frutas e verduras, eliminar flores ou folhas afetadas por doenças, controlar temperatura de armazenamento, boa ventilação na câmara para remover substâncias voláteis (HARDENBURG et al., 1986) e usar inibidores da síntese e ação de etileno (SEREK & REID, 1993).

O tiosulfato de prata é o principal inibidor da ação do etileno (DOSTAL et al., 1991), pois o íon prata desloca-se rapidamente até a corola, exercendo uma ação anti-etileno, além do efeito bactericida (REID et al., 1980). É obtido pela combinação do nitrato de prata com o tiosulfato de sódio, na proporção de 1 AgNO_3 :4 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (JUNG & KAMPF, 1989). É utilizado, normalmente, para flores de corte, em solução "pulsing" ou para plantas de vaso, em pulverizações de 0,1 a 2mM, quando os botões começam a mostrar a cor (CAMERON & REID, 1981; SEREK, 1993). O tiosulfato de prata atrasa ou evita a abscisão de pétalas de *Pelargonium*, abscisão de flores de *Calceolária* e de bracteolas de *Bougainvillea* (CAMERON & REID, 1983) e a senescência de rosas miniaturas (SEREK, 1993).

O nitrato e o acetato de prata, cujos íons Ag^+ são agentes anti-etileno, reduzem a síntese de etileno na flor, aumentando sua durabilidade (BEYER JUNIOR, 1976). A prata, nesta forma, se move lentamente nos tecidos das plantas e tende a ser fotodegradada (SALINGER, 1991), possuindo ainda efeito tóxico sobre microorganismos (JUNG & KAMPF, 1989).

Citrato e sulfato de 8-hidroxyquinolina (8 HQC e 8 HQS) inibem a síntese do etileno em cravos (VAN DOORN & PERIK, 1990) e na superfície cortada de ramos de rosas (VAN DOORN et al., 1989).

O aminoethoxyvinyl glycine (AVG) é o mais eficiente inibidor da biossíntese de etileno, porém, na presença de etileno exógeno é menos eficiente, porque é inibida so-

mente a biossíntese e não a ação do etileno externo (SEREK & REID, 1993).

Ácido aminooxyacético (AOA) inibe a atividade da enzima ACC-sintetase (ácido 1-aminocy-cloropane-1-carboxílico), essencial para a biossíntese do etileno (DOSTAL et al., 1991).

ARMAZENAMENTO

Refrigerado

Os principais objetivos do armazenamento refrigerado são regular o fluxo de mercado, reduzir as perdas provenientes do declínio na demanda (SALINGER, 1991), permitir o transporte a longas distâncias, quebrar ou manter a dormência de algumas espécies (NOWAK et al., 1991).

As baixas temperaturas diminuem a transpiração, reduzem a produção de etileno, diminuem a respiração (Tabela 1), retardam a degradação das reservas de açúcares ou outros substratos, prolongando a durabilidade das flores. Em rosas, a temperatura possui um grande efeito na respiração, sendo que a taxa de respiração é em torno de três vezes maior a 15°C do que a 5°C e seis vezes mais alta a 25°C (HARDENBURG et al., 1986). Os mesmos autores consideram que, de maneira geral, um dia na temperatura de 15°C equivale a três dias de armazenamento a 5°C.

A temperatura ótima para armazenamento de flores produzidas em regiões temperadas é ligeiramente superior ao ponto de congelamento dos tecidos, adotando-se na prática uma temperatura entre 0 e 1°C. Já para espécies de flores originadas de regiões subtropicais utiliza-se 4 a 7°C e para espécies tropicais o armazenamento é feito em temperaturas normalmente entre 7 e 15°C, visto que são mais sensíveis a injúrias pelo frio ("chilling") (NOWAK et al., 1991). A temperatura ótima de armazenamento de flores de *Anthurium* encontra-se entre 14 e 17°C (PAULL, 1987), cravos em temperatura superior a 2°C (FARAGHER et al., 1983). A câmara fria deve possuir renovação e circulação de ar forçada, porém branda para uniformizar a temperatura e

diminuir o etileno (NOWAK et al., 1991), a umidade relativa deve ser elevada (90 a 95%), para minimizar as perdas de água e evitar o murchamento das flores (HARDENBURG et al., 1986; NOWAK et al., 1991).

Atmosfera controlada

As flores são colocadas em uma câmara fria, com atmosfera artificial e controle preciso das concentrações de oxigênio (baixo) e gás carbônico (alto). Desta forma, consegue-se reduzir a taxa de respiração, reduzindo todos os processos metabólicos e inibindo a síntese e a ação do etileno (NOWAK et al., 1991). O armazenamento em AC, muitas vezes, não é recomendado pelo alto custo e pequena margem de segurança para produtos altamente perecíveis, como as flores (NOWAK et al., 1991). Em tubérculos de *Begonia x tuberhybrida* armazenados em atmosfera com 2 a 3% de O₂, por no mínimo 20 semanas, à 5°C, houve aumento da percentagem de brotação, comparado com tubérculos mantidos em atmosfera normal (PRINCE & CUNNINGHAM, 1987).

Baixa pressão (hipobárico)

Envolve armazenamento a frio sobre pressão sub-atmosférica, combinado com ventilação contínua usando ar puro umidificado (NOWAK et al., 1991). O prolongamento do período de armazenamento é atribuído a contínua remoção do etileno e outros voláteis e pela redução dos níveis de etileno e oxigênio no interior dos tecidos. Pressões de 40 a 60mm Hg, com ar úmido a 0°C prolongam significativamente a longevidade de cravos, rosas e gladiolos (2°C) (HARDENBURG et al., 1986). No entanto, a necessidade de câmaras especiais e o alto custo tornam este tipo de armazenamento economicamente inviável. A Tabela 2 fornece os períodos máximos de armazenamento em câmara fria, atmosfera controlada e baixa pressão para algumas espécies.

Conservação em água

A base do ramo é mantida na água, com ou sem a adição de soluções de preservativos florais, sendo mais utilizada para períodos curtos de armazenamento e venda programada para 1 ou 2 dias. Algumas espécies, tais como cravos, gérberas, lírios e antúrios, podem ser armazenadas em água com solução preservativa por várias semanas (NOWAK et al., 1991).

Conservação a seco

Consiste no armazenamento da flor em embalagem de polietileno ou com uma camada de cera. A umidade relativa do ar da câmara fria não têm importância,

Tabela 1. Taxa de respiração e liberação do calor para cravos mantidos em várias temperaturas.

Temperatura °C	Taxa de respiração mgCO ₂ .kg ⁻¹ .h ⁻¹	Liberação calor Btu.t ⁻¹ .h ⁻¹
0	9,7	89
10	30,0	275
20	239,0	2191
30	516,0	4730
40	1053,0	9653

Fonte: HARDENBURG et al (1986).

Tabela 2. Período máximo de armazenamento para algumas espécies de flores de corte.

Espécie	Refrigeração Seco		Refrigeração Úmido		Atmosfera Controlada		Baixa Pressão	
	Dias	T°C	Dias	T°C	Dias	T°C	Dias	T°C
Antúrio	28	13	---	---	---	---	---	---
Cravo	120-180	0-1	28	4	28	0-1	63	0-2
Crisântemo	21	1	---	---	---	---	42	1
Gérbera	---	---	21-38	4	---	---	---	---
Gladíolo	28	4	---	---	21	1.5	28	2
Lírio	42	0-1	28	1	21	1	---	---
Orquídea	---	---	---	---	---	---	41	12
Rosa	14	0.5-3	---	---	20-30	0	42	0

Fonte: NOWAK et al. (1991).

pois a atmosfera dentro da embalagem torna-se saturada de umidade pela respiração da flor. No caso do uso de ceras a umidade relativa do ar deve ser alta (HARDENBURG et al., 1986). Algumas flores, tais como cravos e crisântemos, mantêm-se melhor e por períodos mais longos em armazenamento a seco no estágio de botão (Tabela 2). Dentro da embalagem, a respiração das flores produz uma atmosfera modificada, com redução da concentração de O₂ e aumento do CO₂, que permite o aumento do período de armazenamento (NOWAK et al., 1991).

CONCLUSÕES

Para a regulação do fluxo de mercado, redução das perdas pós-colheita e possibilidade de transporte de flores a longas distâncias, sem prejuízo de sua qualidade, é necessária a adoção de técnicas de conservação pós-colheita adequada para cada espécie de flor ou planta ornamental, tanto a nível de produtor, como floricultor ou consumidor.

A conservação de flores e o prolongamento de sua vida podem ser obtidos através da utilização de tratamentos químicos pós-colheita e condições adequadas de temperatura e UR durante o armazenamento. A colheita da flor no estágio adequado também têm grande importância na longevidade de flores.

No Brasil, para o desenvolvimento da tecnologia pós-colheita de flores e plantas ornamentais há necessidade do desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de avaliar os diferentes modos de armazenamento e quantificar precisamente a concentração dos produtos que compõem as soluções preservativas adequadas para cada espécie, assim como, delimitar o ganho obtido em dias, no período de conservação de flores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEYER JUNIOR, E. Silver ion; a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. *HortScience*, Virginia, v. 11, n. 3, p. 195-196, 1976.
- CAMERON, A.C., REID, M.S. The use of silver thiosulfate anionic complex as a foliar spray to prevent flower abscission of zygocactus. *HortScience*, Virginia, v. 16, p. 761-762, 1981.
- CAMERON, A.C., REID, M.S. Use of silver thiosulfate to prevent flower abscission from potted plants. *Scientia Hort*, v. 19, p. 373-378, 1983.
- CASTRO, C.E.F. de. Armazenamento de flores. *Casa da Agricultura*, v. 7, n. 4, p. 18-21, 1985.
- CLINE, M.N., NEELY, D. The histology and histochemistry of the woundhealing process in *Geranium cuttings*. *J Amer Soc Hort Sci*, Alexandria, v. 108, p. 779-780, 1983.
- DAI, J., PAULL, R. E. Effect of water status on *Dendrobium* flower spray postharvest life. *J Amer Soc Hort Sci*, Alexandria, v. 116, n. 3, p. 491-496, 1991.
- DOSTAL, D.L., AGNEW, N.H., GLADON, R.J., et al. Ethylene, simulated shipping, STS, and AOA affect corolla abscission of New Guinea Impatiens. *Hort Science*, Virginia, v. 26, n. 1, p. 47-49, 1991.
- DURKIN, D.J. Effect of millipore filtration, citric acid, and sucrose on peduncle water potential of cut rose flower. *J Amer Soc Hort Sci*, Alexandria, v. 104, p. 860-863, 1979.
- FARAGHER, J.D., BOROCHOV, A., HALEVY, A.H. Effects of low temperature storage on the physiology of cut carnation flowers. *Acta Horticulturae*, Hamburg, v. 138, p. 269-272, 1983.
- FRUPEX - Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais, 1994.
- HALABA, J., RUDNICKI, R.M. An invertase inhibitor as affecting wilting of carnation petals. *Acta Horticulturae*, Hamburg, v. 138, p. 261-267, 1983.
- HALEVY, A.H., MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers - part 2. *Hortic Rev*, v. 3, p. 59-143, 1981.
- HAMMER, J.J. Postharvest control of *Botrytis cinerea* infections of cut roses using fungistatic storage atmospheres. *J Amer Soc Hort Sci*, Alexandria, v. 115, n. 1, p. 102-107, 1990.
- HARDENBURG, R.E., WATADA, A.E., WANG, C.Y. *The commercial storage of fruits, vegetables, and florists and nursery stocks*. U.S. Department of Agriculture - ARS, Agriculture Handbook, n. 66, 1986. 136 p.
- JUNG, M., KAMPF, A.N. Conservação de cravos após a colheita. *Pesq Agropec Bras*, Brasília, v. 24, n. 2, p. 229-232, 1989.
- KOFRANEK, A.M., REID, M.S. Environmental factors influencing the opening of bud-cut flowers. *Acta Horticulturae*, Hamburg, v. 138, p. 291-297, 1983.
- MAROUSKY, F.J. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J Amer Soc Hort Sci*, Alexandria, v. 96, p. 38-41, 1971.

- MASON, M.R., MILLER, W.B. Flower bud blast in Easter Lily is induced by ethephon and inhibited by Silver Thiosulfate. **HortScience**, Virginia, v. 26, n. 9, p. 1165-1167, 1991.
- MAYAK, S., HALEVY, A.H., SAGIE, S. et al. The water balance of cut rose flowers. **Physiol Plant**, v. 2, p. 15-22, 1974.
- MOR, Y., JOHNSON, F., FARAGHER, J.D. Preserving the quality of cold-stored Rose flower with ethylene antagonists. **HortScience**, Virginia, v. 24, n. 4, p. 640-641, 1989.
- NOWAK, J., GOSZCZYNSKA, M.D., 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.E. Effect of storage duration and temperature on cut Anthurium flowers. **HortScience**, Virginia, v. 22, n. 3, p. 459-460, 1987.
- PRINCE, T.A., CUNNINGHAM, M.S. Response of tubers of begonia x *tuberhybrida* to cold temperatures, ethylene, and low-oxygen storage. **Hort Science**, Virginia, v. 22, n. 2, p. 252-254, 1987.
- REID, M.S. Ethylene and abscission. **HortScience**, Virginia, v. 20 p. 45-50. 1985.
- REID, M.S., PAUL, J.L., FARHOOMAND, M. B., et al. Pulse treatments with the silver thiosulfate complex extend the vase life of cut carnation. **J Am Soc Hort Sci**, Alexandria, v. 105, n. 1, p. 25-27, 1980.
- ROGERS, M.N. An historical and critical review of post harvest physiology research on cut flowers. **Hort Science**, Virginia, v. 8, n. 3, p. 189-194, 1973.
- SALINGER, J.P. **Producción Comercial de Flores**. Zaragoza, 1991. 371 p.
- SEREK, M. Ethephon and Silver Thiosulfate affect postharvest characteristics of Rosa hybrida 'Victory Parade'. **Hort Science**, Virginia, v. 28, n. 3, p. 199-200, 1993.
- SEREK, M., REID, M.S. Anti-ethylene treatments for potted Christmas Cactus - efficacy of inhibitors of ethylene action and biosynthesis. **Hort Science**, Virginia, v. 28, n. 12, p. 1180-1181, 1993.
- SERRANO, M., ROMOJARO, F. Ethylene and Polyamine metabolism in climateric and nonclimateric Carnation flowers. **Hort Science**, Virginia, v. 26, n. 7, p. 894-896, 1991.
- STIGTER, H.C.M., BROEKHUYSEN, A.G.M. Performance of cut 'Sonia' roses as affected by stem cooling. **Acta Horticulturae**, Hamburg, v. 138, p. 285-290, 1983.
- TJIA, B., MAROUSKY, F.J. and STAMPS, R.H. Response of cut Gerbera flowers to fluoridated water and a floral preservative. **HortScience**, Virginia, v. 22, n. 5, p. 896-897, 1987.
- VAN DOORN, W.G., SCHURER, K., DE WITTE, Y. Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. **J Plant Physiol**, v. 134, p. 375-381, 1989.
- VAN DOORN, W.G., PERIK, R.R.J. Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut Rose flowers by reducing the number of bacteria. **J Americ Soc Hort Sci**, Alexandria, v. 115, n. 6, p. 979-981, 1990.
- VAN DOORN, W.G., WITTE, Y. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut Rose flowers. **HortScience**, Virginia, v. 26, n. 12, p. 1521-1522, 1991.