

Soluções conservantes em sorvetão pós-colheita

Preservative solutions in beehive ginger post-harvest

Maria Herbênia Lima Cruz Santos^I Emanuel Ernesto Fernandes Santoz^I
Giuseppina Pace Pereira Lima^{II*}

- NOTA -

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar alguns aspectos da fisiologia pós-colheita de inflorescências de sorvetão cultivadas no Submédio São Francisco. Hastes florais recém-colhidas foram submetidas a diferentes tratamentos (água destilada; 75mg L⁻¹ de nitrato de prata - AgNO₃; 1000mg L⁻¹ de cloreto de cobalto - CoCl₂; 5mg L⁻¹ de ácido giberélico - GA₃ - Progibb® e 10mg L⁻¹ de 6-Benzilaminopurina - BAP), em ambiente com temperatura e umidade controlada por 15 dias. A vida pós-colheita foi acompanhada a partir da escala de notas, da massa da matéria fresca e do consumo da solução conservante. O tratamento com AgNO₃ em hastes de sorvetão, foi o mais eficiente na manutenção da vida de vaso de sorvetão, porém, devido a sua toxidez, recomenda-se o uso de GA₃.

Palavras-chave: flores tropicais, reguladores vegetais, conservação, vida de vaso, *Zingiber spectabile* Griff.

ABSTRACT

The objective of this research was to study some physiological post-harvest aspect of beehive ginger inflorescences grown in the lower middle San Francisco river basin. Flower stems just harvested were submitted to different treatments (distilled water; 75mg L⁻¹ of silver nitrate - AgNO₃; 1000mg L⁻¹ of cobalt chloride - CoCl₂; 5mg L⁻¹ of GA₃ - Progibb® and 10mg L⁻¹ of 6-benzylamino purine - BAP), in an environment with controlled temperature and humidity, for 15 days. The post-harvest life was monitored from grading scale, fresh weight, and consumption of the preservative solution. The treatment with silver nitrate was the most efficient to keep the vase life of beehive ginger; however due to its toxicity, the use of GA₃ is recommended.

Key words: tropical flowers, plant regulators, conservation, vase life, *Zingiber spectabile* Griff.

O cultivo de espécies nativas com potencial ornamental e/ou introduzidas que apresentam boa adaptabilidade às condições ambientais da região do semi-árido pode ser um dos aspectos determinantes no agronegócio nacional de flores. O tempo pós-colheita de flores é definido como o tempo que as flores mantêm as propriedades decorativas, isto é, o tempo desde o corte até que surjam os sintomas visíveis de senescência. A qualidade e o tempo de vida pós-colheita de flores estocadas ou transportadas em temperaturas amenas podem ser aumentados tratando-as com condicionamentos específicos ou soluções de absorção rápida (solução de fortificação), imediatamente antes e ou após a estocagem ou o transporte (HALEVY & MAYAK, 1981). Os grupos de componentes comumente usados em soluções conservantes são os carboidratos, os germicidas e os inibidores da produção ou da ação do etileno (íons de prata e outros) (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2003). Os reguladores vegetais, principalmente giberelina e citocinina, merecem destaque, pois podem interferir na senescência de folhas (FRANCO & HAN, 1997).

^IDepartamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: mherbenia@gmail.com.

^{II}Departamento de Química e Bioquímica, Instituto de Biociências (IB), Universidade Estadual Paulista (UNESP), CP 510, 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: gpplima@ibb.unesp.br. Autor para correspondência.

O sorvetão, conhecido também como sorvete, gengibre magnífico e *shampoo*, cultivado no submédio São Francisco, geralmente floresce entre setembro e março e a vida pós-colheita gira em torno de 10 dias sem tratamentos térmicos com soluções conservantes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar alguns aspectos da fisiologia pós-colheita de inflorescências de sorvetão, cultivadas no submédio São Francisco, a partir do uso de soluções de conservação das inflorescências, por meio de análises visuais, físicas e fitopatológicas.

Inflorescências de sorvetão foram obtidas da fazenda Flora do Vale, localizada no município de Petrolina, PE, Submédio São Francisco, latitude 9° 39' 32" e longitude 40° 50' 57" e altitude 1182m, clima do tipo BswH', segundo a classificação de Köppen (REDDY & AMORIM NETO, 1983), em janeiro de 2006. De acordo com Gaussen, o clima é do tipo 4aTh – tropical quente de seca acentuada, com índice xerotérmico entre 150 e 200 e um período entre sete e oito meses secos (JACOMINE et al., 1976). As chuvas são irregularmente distribuídas, com uma precipitação média anual entre 400 e 500mm. A área de cultivo apresenta solo classificado como Neosolo Fúlvico, com sistema de irrigação localizada.

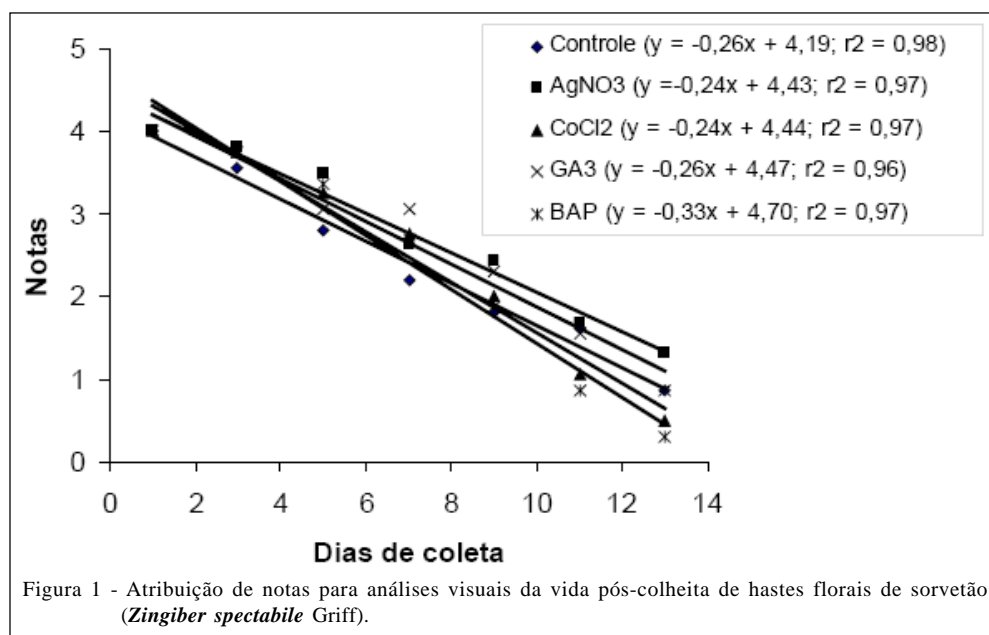
A colheita foi realizada por volta das seis horas, com tesouras, sendo o corte realizado na parte basal das hastes florais com aproximadamente 20cm de comprimento e haste com 40cm, as quais foram colhidas com brácteas túrgidas, apresentando brilho, firmeza e coloração característica. No campo, as hastes foram hidratadas, divididas e amarradas em feixes de 10 unidades, envoltas em papel seco e colocadas em posição vertical em caixas plásticas para o transporte até o laboratório, onde receberam os tratamentos.

O material vegetal foi lavado, sendo que as flores presentes dentro das brácteas e resíduos florais foram retirados e foi realizado novo corte da base da haste em bisel e o comprimento das hastes foi padronizado entre 35 e 40cm. As bases das hastes foram imersas em água destilada durante uma hora (para retirar o calor de campo e restaurar a turgescência) (CASTRO, 1993) e transferidas para garrafas plásticas de 2,5L, adaptadas com tampa de poliestireno expandido, contendo 1L de solução referente aos tratamentos: T1 = água destilada (controle); T2 = 75mg L⁻¹ nitrato de prata - AgNO₃; T3 = 1000mg L⁻¹ de cloreto de cobalto - CoCl₂; T4 = 5mg L⁻¹ de Giberelina - GA₃; Produto comercial Progibb®; T5 = 10mg L⁻¹ de 6-Benzilaminopurina – BAP. As garrafas foram distribuídas ao acaso em sala climatizada, com a temperatura de 17 ± 2°C e umidade em torno de 70%, (DIAS-TAGLIACOZZO & CASTRO, 2005) e mantidas por 15 dias, quando foram realizadas

as análises visuais de 80 inflorescências de sorvetão, distribuídas em cinco tratamentos com quatro repetições e quatro inflorescências por repetição, por meio da avaliação dos itens: abertura floral, posição do eixo, coloração e brilho das brácteas, queda de flores e ocorrência de manchas. Os itens foram avaliados por meio de uma escala de notas, a partir de DIAS-TAGLIACOZZO & CASTRO (2005) e CAVALCANTE et al. (2005), com algumas modificações. No primeiro dia, todas as plantas receberam nota máxima (Nota 4 - haste e inflorescência túrgidas, brácteas com brilho e coloração característica (brilho e cor); Nota 3 - início de amarelecimento e/ou murcha das bordas das hastes e brácteas; Nota 2 - rachaduras nas brácteas evidenciadas pela perda de brilho e turgescência da inflorescência e da haste; Nota 1 - perda da turgescência das brácteas e hastes, inclinação da base da inflorescência e Nota 0 - DESCARTE: Brácteas moles e rachaduras em toda a inflorescência e haste). A massa da matéria fresca das hastes florais de sorvetão foi determinada em dias alternados, até o descarte. O volume de solução conservante foi obtido medindo-se a quantidade de água ou solução em dias alternados. O software utilizado foi SigmaStat 2.0 e o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, foi aplicado quando o teste F apresentou significância.

Por ocasião do descarte das inflorescências, análises fitopatológicas foram realizadas, nas quais as inflorescências com sintoma de lesão foram processadas no prazo de 24 horas após a coleta. Após lavagem para retirada do excesso de microorganismos epifíticos, em câmara de fluxo, foram imersas em álcool etílico 70% por um minuto, em hipoclorito de sódio 3% por quatro minutos e novamente em álcool etílico 70% por 30 segundos, para retirar o excesso de hipoclorito. Após desinfestação, fragmentos de aproximadamente 10 x 10mm foram plaqueados em meio de batata, dextrose e ágar (BDA) e incubados à temperatura ambiente. A partir do terceiro dia de incubação, pequenos fragmentos de ágar com hifas dos fungos foram transferidos para tubos de ensaios contendo meio BDA inclinado, por oito dias consecutivos. Para avaliação e identificação, foi feito o microcultivo e observados os aspectos macro e micromorfológicos das estruturas vegetativas e reprodutivas. Os resultados foram comparados com a literatura específica.

Inflorescências de sorvetão tratadas com AgNO₃ apresentaram boa vida pós-colheita (Figura 1). Entretanto, o uso desta substância deve ser descartado devido a sua toxidez. No entanto, foi importante seu uso neste experimento para se comparar com as demais soluções conservantes, já que era muito usado anteriormente e citado em diversos trabalhos pós-



colheita de flores. O segundo melhor tratamento foi aquele em que se utilizou o GA_3 e o seu uso foi viável até o nono dia após a colheita, quando as inflorescências começaram a apresentar danos que diminuíram sua qualidade comercial. Diversos trabalhos relataram a eficiência da aplicação de ácido giberélico em solução conservante (LASCHI et al., 1999). Neste trabalho, o uso de ProGibb® em hastes florais foi eficiente na manutenção da qualidade após colheita, atrasando em dois dias a abertura acentuada das brácteas laterais, quando comparado com os outros tratamentos utilizados.

O BAP não interferiu na vida de vaso das inflorescências de sorvetão, conforme as análises visuais realizadas a partir da escala de notas. Esses resultados estão de acordo com os resultados de PAULL & CHANTRACHIT (2001) e DIAS-TAGLIACOZZO & CASTRO (2005).

Foi observado que a antese ocorreu ao longo do experimento, principalmente nas primeiras avaliações, se estendendo até, aproximadamente, o nono dia de observação. Além disso, inflorescências tratadas com $AgNO_3$ parecem ter emitido mais flores laterais no período de avaliação. O $AgNO_3$, além de conservante, parece ter contribuído com a redução do bloqueio microbiano nos vasos condutores das hastes florais, mostrando uma possível ação germicida (ROGERS, 1973) e interferindo na ação do etileno (VANDOORN & REID, 1992). A abertura das brácteas se acentua a partir do nono dia de avaliação. Esse aspecto pode refletir a perda de firmeza e de turgescência da inflorescência e, possivelmente, a relação

direta com o fluxo de água pelos vasos condutores da haste floral, comprometendo a chegada da solução conservante na parte apical, diminuindo-a e contribuindo com a senescência das hastes florais de sorvetão.

A evolução dos sintomas como a redução na turgescência, associada à rachadura, com início da inclinação da base da inflorescência, foi observada na parte apical, mediana e basal das inflorescências. Além disso também foi observada a inclinação da base da haste. Em associação ou não com os sinais de senescência, algumas hastes florais apresentaram escurecimento, iniciando na parte basal interna da bráctea e ao longo do tempo estendeu-se para toda a bráctea, interna e externamente. Após análise fitopatológica, foram encontrados isolados de culturas do fungo *Colletotrichum* sp., associados com os sintomas da lesão do tecido interno.

Ocorreu redução na massa de matéria fresca das hastes florais de sorvetão no período de avaliação (Tabela 1), sendo a maior perda no tratamento com $CoCl_2$. Provavelmente as inflorescências tenham perdido massa fresca por transpiração, além do consumo de material orgânico, como carboidratos, proteínas e lipídeos que foram metabolizados e não são repostos (NOWAK & RUDNICKI, 1990).

Conclui-se que o tratamento das hastes com $AgNO_3$ foi o mais eficiente na manutenção da vida de vaso de sorvetão, porém, devido a sua toxidez, recomenda-se o uso de GA_3 .

Tabela 1 - Massa de matéria fresca das hastes florais de sorvetão durante período de armazenamento em ambiente climatizado.

Dias de observação	TEST	AgNO ₃	CoCl ₂	GA3	BAP	Médias
24/01/06	298,1	309,1	302,9	298,2	326,4	306,9a
26/01/06	279,9	286,7	272,5	277,6	301,2	283,6b
28/01/06	265,3	280,4	260,4	268,1	286,9	272,3bc
30/01/06	262,7	276,6	248,2	263,5	277,4	265,6cd
01/02/06	261,5	273,5	250,2	253,5	266,4	261,0cde
03/02/06	256,7	265,2	242,4	251,3	257,0	254,5de
05/02/06	254,0	258,7	236,6	241,1	243,7	246,8ef
07/02/06	241,7	244,1	220,5	228,9	255,0	238,0f
Médias	264,9BC	274,3AB	254,2C	260,3C	276,7A	

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, C.E.F. de. **Helicônias como flores de corte:** adequação de espécies e tecnologia pós-colheita. 1993. 191f. Tese (Doutorado em Agronomia (Estatística e Experimentação Agronômica)) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- CAVALCANTE, R.A. et al. Efeito de solução *pulsing* com sacarose na manutenção pós-colheita de *Zingiber spectabilis* Griff. Fortaleza, CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45.; CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 2., 2005, Fortaleza, Ce. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Olericultura, 2005. p.564. CD-ROM.
- DIAS-TAGLIACCOZZO, G.M. et al. Caracterização física e conservação pós-colheita de alpínia. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.9, n.1, p.17-23, 2003.
- DIAS-TAGLIACOSO, G.M.; CASTRO, C.E.F. Manutenção da qualidade pós-colheita de *Zingiber spectabile* Griff. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.563, 2005.
- FRANCO, R.E.; HAN, S.S. Respiratory changes associated with growth-regulator delayed leaf yellowing in Easter lily. **Journal American Society Horticultural Science**, v.122, n.2, p.117-121, 1997.
- HALEVY, A.H.; MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flower. Part 2. **Horticultural Reviews**, v.1, p.59-143, 1981.
- JACOMINE, P.K.T. et al. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, estado da Bahia.** Recife: EMBRAPA – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1976. 446p. (Boletim técnico, 38. Série Recursos de Solos, 7).
- LASCHI, D. et al. Efeito de ácido giberélico, GA₃ e GA₄ + GA₇, em pós-colheita de crisântemo e solidago. **Revista Brasileira de Horticultura e Ornamentais**, Campinas, v.5, n.2, p.143-149, 1999.
- NOWAK, J.; RUDNICKI, R.M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants.** Portland: Timber, 1990. 210p.
- PAULL, R.E.; CHANTRACHIT, T. Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. **Postharvest Biology and Technology**, v.21, p.303-310, 2001.
- REDDY, S.J.; AMORIM NETO, M. da S. **Dados da precipitação, evaporação potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil.** Petrolina: EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1983. 280p.
- ROGERS, M.N. A histological and critical review of post-harvest physiology research on cut flower. **HortScience**, v.8, p.198-194, 1973.
- VAN DOORN, W.G.; REID, M.S. Role of ethylene in flower of *Gypsophila paniculata* L. **Postharvest Biology and Technology**, v.1, p.265-272, 1992.