

Influência da temperatura e do tempo de armazenamento dos bulbos no desenvolvimento de *Hippeastrum x hybridum* Hort. 'Apple Blossom'

NICOLAAS JOSEF SCHOENMAKER¹ e TAÍS T. GRAZIANO²

¹Holambra, SP, Brasil

²Instituto Agronômico, Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP, Brasil

RESUMO

O objetivo do trabalho foi estudar a influência da temperatura e do tempo de armazenamento, em câmara fria, de bulbos de *Hippeastrum x hybridum* Hort. 'Apple Blossom' sobre o desenvolvimento da planta. Os bulbos foram armazenados sob duas temperaturas (5 e 9°C) e, mensalmente, a partir de agosto de 1991 a fevereiro de 1992, foram plantados 25 bulbos de cada tratamento. O plantio era feito em vasos plásticos de 14 cm de diâmetro, utilizando como substrato uma mistura de 50% de terra argilosa e 50% de material orgânico, sob casa de vegetação. Observou-se que tanto a temperatura quanto o tempo de armazenamento exerceram influência significativa em quase todas as características avaliadas. Bulbos armazenados a 5°C resultaram em plantas mais compactas, com haste floral mais curta e flores de menor diâmetro. Os escapos florais apareceram sempre antes das folhas e permaneceram sempre mais longos. Consegue-se armazenar bulbos por mais tempo a 5°C, os mantidos a 9°C, depois de 210 dias de

armazenamento, apresentaram 50% de brotação ainda em câmara fria.

Palavras chaves: Amarílis, bulbos, armazenamento, refrigeração.

ABSTRACT

The goal of this work was to study the influence of temperature and time of storage, in cool chamber, of bulbs of *Hippeastrum x hybridum* Hort. 'Apple Blossom' on the plant development. The bulbs were stored under two temperatures (5°C and 9°C). Monthly, from August 1991 to February 1992, 25 bulbs of each treatment were planted in plastic pots (14cm diameter) with a substrate made of a mixture of 50% of loam and 50% of organic matter, and the plants were kept in a greenhouse. It was observed that both temperature and time of storage had a marked influence on all the evaluated characteristics. Bulb storage at 5°C resulted on a more compact plant, with shorter floral stalks and smaller flowers. Floral stalks emerged always before leaves and they also were always longer

than leaves. At 5°C the bulbs can be kept longer in the storage room. At 9°C, after 210 days of storage, 50% of the bulbs sprouted even if they still were in the cool chamber.

Index-terms: Amaryllis, bulbs, storage, refrigeration

1. INTRODUÇÃO

Hippeastrum, conhecido popularmente por amarílis, é originário das Américas tropical e subtropical, com muitas espécies nativas brasileiras (BOYLE & STIMART, 1987; DUTILH, 1989). Seu cultivo se destina à produção de plantas envasadas, de flores cortadas e de bulbos que servem como material de multiplicação. No Brasil, o cultivo de amarílis é mais voltado para a produção de bulbos, visando, principalmente, a exportação (75% da produção) para países como a Holanda, México, Chile e Argentina.

Como requisitos para o sucesso da cultura, há de se garantir ao comprador que o bulbo adquirido seja capaz de gerar uma planta de boa aceitação comercial, ou seja, um bulbo do qual surjam, pelo menos, dois escapos florais que se desenvolvam simultaneamente com as folhas.

Antes de serem comercializados, logo após colhidos, os bulbos são classificados, as folhas e os bulbilhos laterais são retirados e, então, são lavados e secados com ventilação forçada, a 23°C no máximo, por duas semanas. Em seguida, são armazenados em regimes de temperatura controlada entre 5 e 29°C, para promover, quando plantados, uma rápida e uniforme emergência dos escapos florais e das folhas (Boyle & Stimart, 1987).

DE HARTOGH (1985) recomenda a secagem a 23 e 25°C, com alta ventilação, por duas semanas e subsequente armazenamento a 13°C e 80% de umidade relativa,

sem ventilação, por pelo menos 8 a 10 semanas. Depois disso, os bulbos que permanecerem armazenados devem ser mantidos a 5°C. OKUBO (1993) considera importante a secagem com a redução de 10 a 15% do conteúdo de água do bulbo. O armazenamento com baixas temperaturas é usado para deter o crescimento das hastes florais e as gemas dos bulbos.

Com o objetivo de garantir ao mercado um suprimento constante de bulbos de boa qualidade, o presente trabalho testou o efeito de duas temperaturas e do tempo de armazenamento dos bulbos no desenvolvimento e florescimento de *Hippeastrum x hybridum* 'Apple Blossom'.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade Klaas Schoenmaker & Filhos (Sítio Pioneiro), no município de Holambra, SP. O plantio foi feito sob casa de vegetação simples, de estrutura de madeira e cobertura de filme plástico com as laterais abertas. Os vasos foram acomodados sobre bancadas a 1,5 m de altura.

Foram utilizados bulbos de *H. x hybridum* 'Apple Blossom', de 24 a 26 cm de circunferência, obtidos de plantio realizado em outubro de 1990 e colhidos no final de maio de 1991, passando pelo beneficiamento, classificação e secagem sob ventilação forçada nas primeiras 24 horas, com ar aquecido de 3 a 5°C a mais que a temperatura ambiente, permanecendo em câmara de pós-secagem por mais 14 dias, a uma temperatura de 25 a 26°C e umidade relativa do ar de 70%, quando então deram entrada nas câmaras frias, em 10 de julho de 1991.

Acondicionados em caixotes de madeira, metade foi armazenada em câmara fria a 5°C e a outra metade a 9°C, com umidade relativa em torno de 85 a 90%.

Foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado (DIC), em fatorial 2 X 7, ou seja, duas temperaturas e sete tempos de permanência em câmara fria.

A partir de 10/07/91, mensalmente, um lote de 25 bulbos de cada tratamento de temperatura foi plantado e separado em 5 repetições de 5 vasos cada. O experimento foi finalizado após o sétimo mês (fevereiro), quando foi constatada a brotação de mais de 50% dos bulbos armazenados na câmara fria a 9°C.

O plantio foi feito em vasos plásticos número 14, utilizando como substrato uma mistura de 50% de terra vermelha, argilosa, e 50% de matéria orgânica (pó de xaxim, casca de eucalipto, casca de arroz carbonizada e esterco de curral curtido). Não foi adotada nenhuma prática de adubação. As irrigações foram feitas de duas a três vezes por semana e as mondas, quando necessárias.

As avaliações foram semanais, sendo levantados os seguintes dados: dias para o início da brotação; dias para o aparecimento das hastes florais; dias para a antese; número e comprimento médios de folhas no momento da antese; comprimento médio da primeira haste floral; número e diâmetro médios das flores.

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e à comparação das médias feita pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foram utilizadas análises de correlação e de regressão polinomial para observar as tendências dos dados em relação à temperatura e ao tempo de armazenamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dias para o início da brotação

Analisando os dados apresentados na Tabela 1, observa-se que tanto a tempe-

ratura quanto o tempo de armazenamento tiveram efeito significativo sobre a brotação dos bulbos, assim como a interação dos dois fatores. Bulbos armazenados a 5°C levam, em média, mais tempo para brotar (21 dias) do que os armazenados a 9°C (19 dias).

Quanto maior o tempo de armazenamento, mais rápida a brotação, porém esta não ocorre da mesma forma nos bulbos submetidos à 5°C e 9°C. Bulbos armazenados a 5°C, por 30 dias, por exemplo, demoram mais tempo para brotar que os armazenados a 9°C, apresentando uma tendência acentuada de queda no tempo necessário para a brotação, com estabilização ao redor dos 150 dias (Figura 1). Nos bulbos armazenados a 9°C, esta tendência é menos acentuada. Aparentemente, bulbos submetidos a 5°C necessitam de um tempo maior para retomarem o crescimento e este efeito é atenuado com o tempo de armazenamento.

Dias para o aparecimento de escapo floral

O mesmo efeito da temperatura é observado para o aparecimento do escapo floral (Tabela 1). Bulbos armazenados a 5°C demandam, em média, 25 dias, enquanto os armazenados a 9°C, 17 dias. Estes dados confirmam os obtidos por BOSE et al. (1979) que observaram emergência mais rápida de gemas florais em bulbos armazenados a 30°C quando comparados com os demais. Com 90, 120 e 150 dias de armazenamento não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Maior rapidez foi observada aos 180 dias.

Dias para a abertura floral

A abertura floral também é mais rápida em plantas obtidas de bulbos armazenados a 9°C do que naqueles armazenados a 5°C, antecipando-se, em média, em 10

Tabela 1. Análise estatística e comparação das médias dos dados de desenvolvimento avaliados, obtidos a partir de bulbos de *Hippeastrum x hybridum* 'Apple Blossom', submetidos a duas temperaturas e diferentes tempos de armazenamento

Características	Dias para início de brotação	Dias para aparecimento do escape	Dias para antese	Número de folhas	Comprimento de folhas (cm)	Comprimento da 1ª haste (cm)	Nº flores da 1ª haste	Diâmetro das flores da 1ª haste (cm)
Temperatura								
5°C	21,49 A ⁽¹⁾	24,83 A	48,44 A	6,27 A	15,40 A	30,13 B	4,18 A	15,49 B
9°C	19,40 B	17,35 B	37,50 B	5,82 B	13,85 A	34,43 A	4,26 A	16,89 A
Teste F	64,61**	94,89**	2,28ns	0,03ns	23,98**	0,67ns	77,51**	
DMS (5%)	1,86	1,82	0,44	3,80	2,09	0,17	0,33	
Tempo (dias)								
30	35,56A	30,87A	57,83A	5,25A	9,17B	36,83A	4,49A	16,63AB
60	25,28 B	26,10A	50,81 B	6,43A	15,55AB	36,09AB	4,35A	16,38ABC
90	23,07BC	20,48 C	40,32C	6,29A	12,10AB	32,88BC	4,27A	16,03 BC
120	18,55 CD	19,72 B	30,03 C	5,96A	16,11AB	30,38 BCD	4,04A	15,85BC
150	14,75 DE	20,29B	41,18C	6,22A	16,16AB	26,22D	4,07A	15,62C
180	10,94 E	12,48 C	24,22 D	5,17 A	6,47 B	28,38 CD	4,31 A	16,28ABC
210	14,99 DE	17,70 BC	37,59 C	6,44A	22,33A	34,31ABC	4,07A	16,95A
Teste F	36,96**	23,01**	55,04**	2,66**	3,75**	9,46**	2,40*	5,60**
DMS (5%)	5,91	5,32	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
F Interação								
Temp. X Tempo	11,05**	1,83ns	1,32ns	2,41*	3,58*	2,64*	1,60ns	0,89ns
CV%	21,15	18,46	8,52	14,77	52,24	12,93	8,08	4,08

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

⁽²⁾ DMS não apresentado pelo fato do número de repetições não ser igual

* Diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade

** Diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade

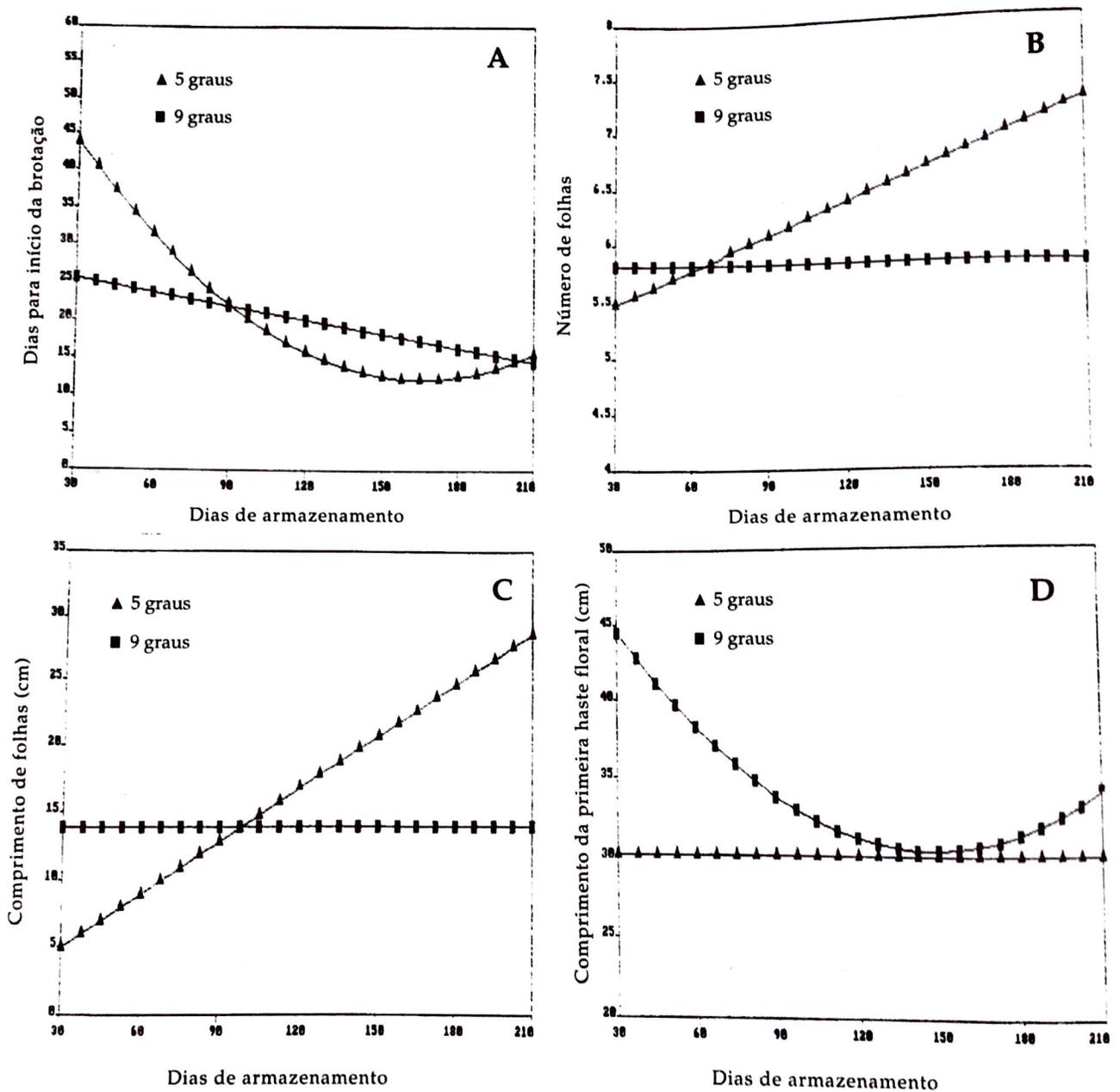


Figura 1. Tendência dos dados de dias para o início de brotação (A); número (B) e comprimento de folhas (C) e comprimento da primeira haste floral (D) de plantas oriundas de bulbos de *Hippeastrum x hybridum* 'Apple Blossom', submetidos a duas temperaturas (5°C e 9°C) e vários tempos de armazenamento.

dias, conforme mostra a Tabela 1. O efeito do tempo de armazenamento é altamente significativo, observando-se uma precocidade na abertura floral à medida que o bulbo permanece por mais tempo armazenado.

Número e comprimento de folhas

A interação entre o tempo e a temperatura de armazenamento foi significativa tanto para o número, quanto para o comprimento de folhas (Tabela 1). O armazenamento a 9°C não provocou variação quanto a este parâmetro, enquanto que a 5°C houve uma tendência linear crescente durante o período estudado de 5 aos 30 dias para 7 aos 210 dias, aproximadamente (Figura 1). Quanto maior o tempo de armazenamento, maior o número e o comprimento das folhas.

Comprimento da primeira haste floral

Tanto o tempo quanto a temperatura tiveram efeito significativo sobre o comprimento da primeira haste floral, sendo o comportamento diferenciado, como mostra a interação significativa. O tempo de armazenamento só exerceu influência sobre os bulbos armazenados a 9°C. Quanto maior o período de armazenamento, menor é o comprimento da haste floral (Figura 1).

Número e diâmetro das flores

O número de flores da primeira haste floral não foi influenciado por nenhum dos fatores. Em todos os tratamentos, o número médio de flores foi sempre superior a 4. Os resultados obtidos por BOSE et al. (1979) mostraram que bulbos armazenados sob temperatura alta (30°C) resultaram em hastes florais com 4,5 flores, em média, enquanto que a 5°C, foram observadas 1,5 flores por escapo, não sendo observados efeitos quanto ao tempo.

O armazenamento a 9°C resultou, no entanto, em flores maiores (16,89 cm de diâmetro) que a 5°C (15,49 cm) - resultado este também observado por BOSE et al. (1979). O tempo de armazenamento interferiu, também, no diâmetro das flores. Bulbos armazenados por 30 dias deram origem a flores com diâmetro médio de 16,63 cm, valor este que decresceu até os 150 dias (15,62 cm) para, em seguida, aumentar, atingindo, aos 210 dias, 16,95 cm de diâmetro.

Correlação entre os parâmetros estudados

A análise de correlação entre os dados levantados, apresentada na Tabela 2, mostrou-se significativa para alguns parâmetros. Existe correlação positiva entre os dias para o início de brotação e os do aparecimento do escapo floral, assim como destes para a antese. Quanto mais rápida é a brotação, mais rapidamente se desenvolvem o escapo floral e a abertura das flores.

Observa-se que o número de folhas, quando da antese, foi menor quanto maior o tempo para a brotação e que, quanto maior o número de folhas, maior também foi o seu comprimento. Isto implica em que quanto mais rápida for a brotação, melhor será o desenvolvimento das folhas.

Estão correlacionadas também, de forma positiva, o diâmetro das flores e o comprimento da haste floral: hastes mais longas sustentam flores maiores e vice-versa.

4. CONCLUSÕES

A temperatura de armazenamento dos bulbos interfere consideravelmente sobre o posterior desenvolvimento das plantas. Bulbos submetidos a 5°C, independentemente do tempo de armazenamento, apresentam brotação e floração mais

Tabela 2. Análise de correlação entre os dados levantados durante o desenvolvimento de *Hippeastrum x hybridum* 'Apple Blossom'

	Dias início brotação	Dias escapo floral	Dias abertura floral	Número de folhas	Comprimento de folhas	Comprimento da 1ª haste	Número. de flores	Diâmetro de flores
Dias início brotação	-	0,61*	0,65*	-0,40	-0,34	0,10	0,16	-0,11
Dias escapo floral	-	-	0,92*	0,13	0,05	0,15	0,14	-0,12
Dias abertura floral	-	-	-	0,09	0,13	0,15	0,18	-0,17
Número de flores	-	-	-	-	0,46*	-0,005	-0,04	-0,04
Comprimento de folhas	-	-	-	-	-	0,23	-0,20	0,23
Comprimento da 1ª haste	-	-	-	-	-	-	-0,16	0,71*
Número de flores	-	-	-	-	-	-	-	0,17
Diâmetro flores	-	-	-	-	-	-	-	-

tardias que aqueles submetidos a 9°C. Conseqüentemente, a antese também é mais tardia. Não foram observadas diferenças quanto ao desenvolvimento das folhas, porém os escapos florais se caracterizaram por serem mais curtos e as flores menores, resultando em plantas mais compactas.

Nos três primeiros meses de armazenamento, o comportamento dos bulbos armazenados a 5°C e a 9°C é mais diferenciado, sendo que a temperatura a 5°C retarda a emergência de maneira mais acentuada.

O tempo de armazenamento interferiu de forma significativa nas características avaliadas: quanto maior o tempo, mais rápida é a brotação, a floração e, conseqüentemente, a antese. Esse efeito é mais acentuado nos primeiros três meses, também são maiores o número e o comprimento das folhas.

O tempo possível de armazenamento é maior a 5°C, uma vez que, no final de 7 meses, 50% dos bulbos armazenados a 9°C haviam brotado, ainda na câmara fria. Estes dados mostram que parece ser esse o limite de tempo para essa temperatura.

Independentemente do tempo e da temperatura de armazenamento, os bulbos de *H. x hybridum* 'Apple Blossom', quando plantados, emitiram, de uma maneira geral, primeiro o escapo floral e posterior-

mente as folhas, não havendo simultaneidade satisfatória de flores e folhas. Os melhores resultados foram obtidos com bulbos armazenados a 5°C por períodos mais prolongados. Os escapos florais sempre foram mais longos que as folhas.

LITERATURA CÍTADA

- BOSE, T. K.; JANA, B. K.; MUKHOPADHYAY, T. P. Effect of storage of temperature and duration of storage of bulbs on growth and flowering in *Hippeastrum*. *The Punjab Horticultural Journal*, v.19, n.3-4, p.205-7, 1979.
- BOYLE, T. H.; STIMART, D. P. Influence of irrigation interruptions on flowering of *Hippeastrum x hybridum* 'Red Lion'. *HortScience*, Washington, v.22, n.6, p.1290-92, 1987.
- DE HARTOGH, A. *Holland bulbs forcer's guide: Amaryllis (Hippeastrum) - pottes plants*. 3ª ed. Raleigh N. C. State University, 1985. p.173-77.
- DUTILH, J. H. A. *As coloridas açucenas brasileiras*. Campinas: Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais. 1989. p.4 (Boletim Informativo, 1).
- OKUBO, H. *Hippeastrum (Amaryllis)*. In: DE HARTOGH, A.; LE NARD, M. (Eds.). *The physiology of flower bulbs*. Amsterdam: Elsevier, 1993. p. 321-334.