

EFEITOS DA VERNALIZAÇÃO E DE FITOREGULADORES NO
DESENVOLVIMENTO DE *Lilium longiflorum* Thunb*

Paulo R.C. Castro**
Keigo Minami***
Carolina M. Gil***
Clarice G.B. Demétrio****

RESUMO

Bulbos de lírio foram mantidos a 22°C ou vernalizados a 4°C ou 8°C por duas semanas, sendo então imersos por 12 horas em soluções de ácido giberélico (GA) 1000 ppm ou ácido indolilacético (IAA) 1000 ppm, antes de serem plantados em condições de campo. Tratamento dos bulbos a 4°C, durante duas semanas, atrasou a emergência das brotações. Este atraso devido a vernalização foi removido quando os bulbos foram imersos por 12 horas em soluções de GA ou IAA 1000 ppm. Vernalização

* Entregue para publicação em 1.6.1979.

** Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

*** Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

**** Departamento de Matemática e Estatística, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP

e fitoreguladores não afetaram a altura nem a qualidade das plantas de lírio. A vernalização dos bulbos a 4° ou 8°C, durante duas semanas, reduziu o número de hastes produzidas. Não se verificaram diferenças entre os tratamentos em relação ao período de tempo para a ocorrência da antese floral. A qualidade da inflorescência foi melhorada pela vernalização do bulbo a 8°C durante duas semanas ou por imersão durante 12 horas em solução de IAA 1000 ppm.

INTRODUÇÃO

Alguns trabalhos têm sido realizados sobre a aplicação de baixas temperaturas e de reguladores de crescimento em bulbos de lírio, visando alterações favoráveis no desempenho da cultura.

ROH & WILKINS (1977a), estudando o efeito de diferentes fontes de luz nas brotações de bulbos de lírio vernalizados a 4,4°C por 0,3 ou 6 semanas, verificaram que a aplicação de luz fria fluorescente branca durante períodos diários atrasou a florescência quando comparada com duas outras fontes de luz. Este efeito foi removido em bulbos completamente vernalizados. A vernalização dos bulbos reduziu o número de folhas e de flores nas plantas de lírio. Apesar da interrupção da noite durante 6 horas pela fonte de luz ter sido mais efetiva em acelerar a antese do que interrupções durante períodos diários, não houve diferenças nas datas da antese entre os tratamentos com luz utilizada como interrupção da noite em brotações de bulbos não vernalizados. A altura das plantas foi aumentada pelo tratamento com luz, tendo-se mostrado aditiva ao efeito da temperatura. Estes resultados sugerem que a vernalização dos bulbos e tratamentos fotoperiódicos podem induzir rápida florescência através de mecanismos indutores, envolvendo os sistemas de fitocromo e de reação de alta energia.

Foi verificado que a temperatura ideal para uma rápida emergência do caule, a partir de bulbos não vernalizados de lírio, é da ordem de $12,8^{\circ}\text{C}$. Ciclos de 24 horas com temperaturas de $1,7^{\circ}/12,8^{\circ}\text{C}$ atrasaram a emergência do caule. O número de folhas e altura da planta não foram afetados pelos tratamentos com temperaturas alternadas. Na cultivar 'Nellie White', uma intercalação de 3 semanas a $15,6^{\circ}\text{C}$ após 1, 2 ou 3 semanas de $4,4^{\circ}\text{C}$ aumentou o desenvolvimento de inflorescências secundárias em relação ao tratamento contínuo dos bulbos com $4,4^{\circ}\text{C}$ durante 5 ou 6 semanas. Não houve diferenças no número de dias do plantio à florescência e na altura da planta, com os tratamentos sob várias temperaturas (ROH & WILKINS, 1977b).

SUZUKI (1975) estudou o efeito do armazenamento dos bulbos de lírio cultivar 'Georgia' sob temperaturas de 3° a 30°C , durante vários períodos de tempo, estabelecendo que o armazenamento a 13°C mostrou-se mais adequado quando seguido por temperaturas altas para o desenvolvimento da planta. Não se verificou qualquer correlação entre a temperatura de armazenamento e a qualidade da inflorescência. Outras cultivares apresentaram como temperatura ideal para armazenamento entre 10° e 15°C . A cultivar 'Tonoshita nº 1', que exhibe prolongada dormência, somente apresentou brotação total quando os bulbos foram submetidos a temperaturas acima de 25°C durante 8 semanas. Imersão em água quente, não além de 30 dias após a colheita dos bulbos, pode também melhorar a emergência das brotações. A respiração dos bulbos armazenados aumenta com a elevação da temperatura durante a primeira semana, mas é mais alta na segunda semana quando a temperatura atinge 20°C .

LOOYESTEIJN (1977) verificou que o tratamento dos bulbos de lírio por 8 semanas a 1°C mostrou-se efetivo para o desenvolvimento contínuo das brotações, em relação às temperaturas de -1° ou -3°C , onde o crescimento é mínimo. Os efeitos favoráveis de uma temperatura de armazenamento abaixo de 0°C declinaram e o tempo para forçamento subsequente aumentou, quando a duração do armazenamento foi prolongada, a não ser quando foi dado um tratamento posterior. Os bulbos devem ser degelados gradualmente e mantidos a 10° até

15°C em um substrato úmido até que as brotações adquiram desenvolvimento apropriado para o plantio.

DE HERTOIGH *et alii* (1976) observaram que tratamento dos bulbos de lírio com baixa temperatura reduziu o diâmetro dos meristemas antes da iniciação floral. O pré-resfriamento dos bulbos de lírio promoveu precocidade de 1 semana na iniciação floral da cultivar 'Ace'. Temperaturas na casa de vegetação da ordem de 17° a 25°C aceleraram a data da iniciação floral quando comparadas com 13°C.

PERTUIT & LINK (1971) testando métodos de vernalização de plantas envasadas de lírio verificaram que o grupo de plantas que recebeu resfriamento natural floresceu mais cedo, porém apresentou menor número de flores, do que o grupo que recebeu resfriamento controlado, apesar de ambos terem sido submetidos a cerca de 1000 horas de resfriamento a 8,3°C. Bulbos de lírio receberam combinações de armazenamento frio (5°C) e aquecido (21° ou 32°C). A necessidade de vernalização para a florescência foi maior quando os bulbos foram armazenados a 21° ou 32°C. O efeito negativo do armazenamento aquecido na florescência foi maior quando algum resfriamento foi aplicado antes do armazenamento aquecido, indicando claramente a ocorrência da devernalização (WEILER & LANGHEMS, 1972).

DE HERTOIGH *et alii* (1969) verificaram que um período de crescimento do lírio a 17,2°C, anterior ao resfriamento dos bulbos, aumentou significativamente o número de folhas e de gemas florais. Não houve efeito sensível no número de dias para florir ou na altura final da planta.

DICKS & REES (1973) estudando o efeito de reguladores de crescimento sob a forma de irrigação em lírio notaram que ancymidol inibiu o crescimento da haste mais efetivamente do que cloreto (2-cloroetil) trimetilamônio (CCC), sendo que o ácido 2-cloroetilfosfônico atrasou a florescência. WOODLEY & THOMAS (1973) observaram que bulbos de lírio expostos a temperaturas próximas de 0°C, por 6 a 8 semanas, sendo em seguida submetidos a temperatura de 15,6°C, floresceram até 12 semanas mais cedo do que os bulbos não

vernalizados. A emergência da haste ocorreu até 2 semanas mais cedo do que o controle, particularmente sob temperatura de 21,1°C. Verificaram também que CCC e ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) não se mostraram satisfatórios para promover nanismo, sendo que o Phosfon mostrou-se mais adequado.

HERMANN (1976) notou que aplicações de CCC promoveram uma redução no desenvolvimento das plantas de lírio mas não causaram efeito sensível na florescência. SADH também causou nanismo nas plantas tratadas.

LAICHE & BOX (1973) trataram bulbos de lírio cultivar 'Harson' a temperaturas de 6,7° a 10,6°C por 0, 2 e 6 semanas, submetendo-os em seguida à imersão por 0, 4 e 48 horas em solução de ácido giberélico (GA) 1000 ppm, antes do plantio em casa de vegetação a 15,6°C. O tratamento apenas com GA estimulou o crescimento por acelerar a emergência da haste, mas não mostrou efeito de vernalização. Entretanto, quando os bulbos foram refrigerados por 2 semanas, o tratamento com GA acelerou substancialmente a emergência e a florescência, reduzindo a altura do caule e o número de folhas. O efeito de vernalização foi conseguido com 6 semanas de refrigeração, que resultou em mais rápida emergência e florescência, além de maior redução no comprimento do caule e no número de folhas. Tratamento adicional com GA não incrementou estes efeitos, mas reduziu o número de flores.

KAYS *et alii* (1971) tratando plantas envasadas de lírio com GA sob a forma de irrigação, não observaram efeitos na florescência, altura das plantas ou número de folhas. Notaram porém, que tratamentos com GA 1000 ppm reduziram significativamente o número de gemas florais. Parece que o estágio mais sensível para a aplicação do produto é o período anterior à iniciação floral. Houve indicações que GA₄₊₇ afetou a altura das plantas, o comprimento das folhas e o número de gemas florais, mostrando-se mais efetivo que o GA.

DE HERTOIGH & BLAKELY (1972) verificaram que a irrigação de bulbos envasados de lírio com 1000 ppm de GA ou GA₄₊₇, usando-se 200 ml por vaso, não afetou o momento da iniciação floral, porém o GA reduziu o número de dias para a florescência quando comparado com GA₄₊₇ ou ao controle. GA₄₊₇ e GA reduziram o número de gemas florais primárias e inibiram totalmente as secundárias. GA₄₊₇ aumentou o número de flores primárias que abortaram logo após a iniciação, sendo que isto não ocorreu com GA. Ambas giberelinas aumentaram a altura da planta, sendo que GA₄₊₇ teve efeito mais pronunciado.

WANG & ROBERTS (1970) observaram que bulbos de lírio cultivar 'Ace' quando armazenados a 21°C por 6 semanas requerem 66 dias para brotarem. Armazenamento por 6 semanas a 4°C reduziu o tempo necessário para a brotação para 37 dias. Entretanto, tratamento com GA 2500 ppm, seguido por 6 semanas de armazenagem a 21°C, reduziu o tempo para brotação para 10 dias; sendo que tratamento com GA seguido por 6 semanas de armazenagem a 4°C não resultou em brotação mais rápida.

CASTRO *et alii* (1976) notaram efeitos semelhantes do GA e do ácido indolilacético (IAA) quando aplicados em morangueiro cultivar 'Monte Alegre'.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi iniciado em 10 de janeiro de 1978, em Piracicaba, Estado de São Paulo, efetuando-se a colheita dos bulbos de lírio (*Lilium longiflorum* Thunb.). Os bulbos foram classificados, sendo aqueles com peso próximo de 8,1 gramas escolhidos para o ensaio. Foram então mantidos em armazenamento sob temperatura média de 22°C e 73% de umidade relativa do ar.

Em 23 de fevereiro iniciaram-se os tratamentos em câmara fria sob temperaturas de 4° e 8°C durante duas semanas, sendo mantido 73% de umidade relativa. Os reguladores de crescimento foram aplicados a partir de 9 de março, pela

imersão dos bulbos em soluções de ácido giberélico (GA) 1000 ppm e ácido indolilacético (IAA) também 1000 ppm, durante 12 horas. Os bulbos foram em seguida secos à sombra.

O plantio em condições de campo foi realizado em 15 de março. O delineamento experimental obedeceu um esquema fatorial 3x3 abrangendo ambientes e reguladores. O ambiente A1 correspondeu aos bulbos armazenados a 22°C (controle); o ambiente A2 correspondeu aos bulbos armazenados à temperatura de 4°C durante 2 semanas; sendo que o ambiente A3 correspondeu aos bulbos armazenados à temperatura de 8°C durante 2 semanas. Os reguladores foram designados como R1 (controle); R2 correspondente à imersão em GA 1000 ppm durante 12 horas antes do plantio; e R3 correspondente à imersão em IAA 1000 ppm durante 12 horas antes do plantio.

Foram efetuados portanto 9 tratamentos com 8 repetições, sendo cada repetição representada por 5 bulbos, tendo-se utilizado 360 bulbos. Realizaram-se as análises de variância, verificando-se a significância pelo teste F, e a comparação de médias pelo teste de Tukey (D.M.S. 5%). Estudou-se o número de dias para a emergência da brotação a partir da data do plantio, a altura das plantas, o número de hastes, a qualidade da planta, o número de dias para a florescência a partir da data do plantio e a qualidade da inflorescência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 as causas de variação, número de graus de liberdade e quadrado médio com a indicação da significância obtida pelo teste F. A média geral do período de tempo para a germinação dos bulbos de lírio foi de 54,17 dias, sendo o coeficiente de variação da ordem de 15,03%.

Como a interação ambientes x reguladores foi significativa, efetuou-se um desdobramento dos graus de liberdade, estudando-se o comportamento dos três ambientes dentro de cada regulador. O resultado encontra-se na Tabela 2.

Tabela 1 - Análise de variância dos dados relativos ao número de dias, a partir do plantio, para a ocorrência da germinação dos bulbos de lírio (médias de 5 bulbos)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	776,6250**
Ambientes (A)	2	52,1667
Interação (A x R) (Tratamentos)	4 (8)	208,6666* 311,5312**
Resíduo	63	66,3452
Total	71	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2 - Análise de variância do período de tempo em dias para a germinação dos bulbos de lírio (médias de 5 bulbos), com desdobramento do número de graus de liberdade (de ambientes + da interação), considerando ambientes dentro de reguladores

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	776,6250**
Ambientes dentro R1	2	408,0416**
Ambientes dentro R2	2	45,2916
Ambientes dentro R3	2	16,1667
(Tratamentos)	(8)	311,5312**
Resíduo	63	66,3452
Total	71	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

As médias de reguladores foram:

\hat{m} R1 = 60,42 a

\hat{m} R2 = 49,29 b

\hat{m} R3 = 52,79 b

Obs: Duas médias com a mesma letra não diferem entre si. Tukey D.M.S. 5% = 5,65, para comparar as médias de dois reguladores.

As médias de ambientes dentro de cada regulador foram:

Ambientes	Reguladores		
	R1	R2	R3
A1	57,00 a	49,12 a	52,37 a
A2	68,62 b	47,00 a	51,62 a
A3	55,62 a	51,75 a	54,37 a

Obs: Duas médias com a mesma letra não diferem entre si dentro de uma mesma coluna. Tukey D.M.S. 5% = 9,79, para comparar duas médias de ambientes dentro de um regulador.

Verificou-se pelo teste de Tukey que somente o tratamento dos bulbos à temperatura de 4°C durante 2 semanas promoveu atraso na germinação do lírio, sendo que a aplicação de GA ou IAA, 1000 ppm durante 12 horas, impediu este efeito da baixa temperatura.

Tabela 3 - Análise de variância dos dados relativos à altura da planta de lírio, em centímetros, determinada em 22/08/78 (médias de 5 plantas)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	94,8435
Ambientes (A)	2	80,3903
Interação (A x R)	4	100,2002
(Tratamentos)	(8)	93,9085
Resíduo	63	87,9017
Total	71	

Verifica-se na Tabela 3 que não se observou significância pelo teste F. A média geral da altura das plantas de lírio foi da ordem de 49,37 cm, sendo o coeficiente de variação de 18,99%.

Tabela 4 - Análise de variância dos dados relativos ao número de hastes da planta de lírio, determinado em 22/08/78 (médias de 5 plantas)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	0,0776
Ambientes (A)	2	3,6801**
Interação (A x R)	4	0,1099
(Tratamentos)	(8)	0,9944**
Resíduo	63	0,0765
Total	71	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

As médias de ambientes foram:

\hat{m} A1 = 1,71 a

\hat{m} A2 = 1,05 b

\hat{m} A3 = 1,01 b

Obs: Duas médias com a mesma letra não diferem entre si. Tukey D.M.S. 5% = 0,19, para comparar as médias de dois ambientes.

A média geral do número de hastes foi de 1,26, sendo o coeficiente de variação da ordem de 22,01%.

Observou-se pelo teste de Tukey que o tratamento dos bulbos às temperaturas de 4° ou 8°C durante 2 semanas provocou redução do número de hastes das plantas de lírio. Baixas temperaturas parecem reduzir a diferenciação morfológica de brotações.

Tabela 5 - Análise de variância dos dados relativos à avaliação da qualidade da planta de lírio, efetuada em 22/08/78 (médias de 5 plantas)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	2,5206
Ambientes (A)	2	0,0422
Interação (A x R) (Tratamentos)	4 (8)	1,3539
Resíduo	63	1,1474
Total	71	

Verifica-se na Tabela 5 que não se observou significância pelo teste F. A média geral da qualidade da planta de lírio foi de 4,04 (numa escala de 1 a 9), sendo o coeficiente de variação da ordem de 26,54%.

Tabela 6 - Análise de variância dos dados relativos ao número de dias, a partir do plantio, para a formação da florescência das plantas de lírio (médias de 5 plantas)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	73,1670
Ambientes (A)	2	79,6250
Interação (A x R) (Tratamentos)	4 (8)	72,9790
Resíduo	63	140,1964
Total	71	

Nota-se na Tabela 6 que não se verificou significância pelo teste F. A média geral do período de tempo para ocorrer a florescência das plantas de lírio foi de 201,79

dias, sendo o coeficiente de variação da ordem de 5,87%.

Tabela 7 - Análise de variância dos dados relativos à avaliação da qualidade da inflorescência do lírio (médias de 5 plantas)

Causas de Variação	G.L.	Q.M.
Reguladores (R)	2	9,3126*
Ambientes (A)	2	17,7010**
Interação (A x R) (Tratamentos)	4 (8)	1,1985 7,3526**
Resíduo	63	2,0455
Total	71	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Verifica-se na Tabela 7 a ocorrência de diferenças significativas obtidas pelo teste F. A média geral da qualidade da inflorescência do lírio foi de 4,38 (numa escala de 1 a 9), sendo o coeficiente de variação de 32,68%.

As médias de reguladores foram:

$$\hat{m} R1 = 3,75 \text{ a}$$

$$\hat{m} R2 = 4,37 \text{ a b}$$

$$\hat{m} R3 = 4,50 \text{ b}$$

Obs: Duas médias com a mesma letra não diferem entre si. Tukey D.M.S. 5% = 0,99, para comparar as médias de dois reguladores.

As médias de ambientes foram:

$$\hat{m} A1 = 3,56 \text{ a}$$

$$\hat{m} A2 = 4,30 \text{ a b}$$

$$\hat{m} A3 = 5,27 \text{ b}$$

Obs: Duas médias com a mesma letra não diferem entre si. Tukey D.M.S. 5% = 0,99, para comparar as médias de dois ambientes.

Observou-se pelo teste de Tukey que o tratamento dos bulbos à temperatura de 8°C, durante duas semanas, promoveu melhoria na qualidade da inflorescência do lírio, sendo que a imersão em IAA 1000 ppm, durante 12 horas, também promoveu este efeito.

Quanto ao número de dias para a emergência da brotação das plantas de lírio, a partir do plantio, notou-se que o tratamento dos bulbos à temperatura de 4°C, durante 2 semanas, provocou atraso na germinação com relação a 8° e 22°C e que a imersão em GA ou IAA 1000 ppm, durante 12 horas, inibiu este efeito da vernalização. ROH & WILKINS (1977a) observaram que a vernalização removeu o efeito no atraso da florescência promovido pela aplicação, durante períodos diários, de luz fria fluorescente branca. Notaram-se que ciclos de 24 horas com temperaturas de 1,7°/12,8°C atrasaram a emergência das brotações de lírio em relação à temperatura de 12,8°C (ROH & WILKINS, 1977b), o que está de acordo com o atraso na emergência promovido por 4°C, no presente ensaio. LAICHE & BOX (1973) verificaram que a imersão dos bulbos de lírio em solução de GA 1000 ppm acelerou a emergência da haste em bulbos refrigerados por 2 semanas. WANG & ROBERTS (1970) notaram que bulbos de lírio cultivar 'Ace' armazenados a 21°C requerem mais tempo para brotação do que aqueles conservados a 4°C.

Não se observaram variações na altura das plantas de lírio com vernalização a 4° ou 8°C e tratamentos com GA ou IAA 1000 ppm. ROH & WILKINS (1977b) também notaram que a altura das plantas de lírio não foi afetada por tratamentos com temperaturas alternadas. DE HERTOIGH *et alii* (1969) verificaram que um período de crescimento do lírio a 17,2°C, anterior ao resfriamento dos bulbos, não afetou a altura final da planta. LAICHE & BOX (1973) observaram que o tratamento com GA reduziu a altura do caule de lírio cujos bulbos tinham sido refrigerados por 2 semanas. Irrigação com

GA não afetou a altura de plantas envasadas de lírio (KAYS *et alii*, 1971), sendo que DE HERTOOGH & BLAKELY (1972) notaram que giberelinas aumentaram a altura de plantas envasadas de lírio, tratadas por irrigação.

No que se refere ao número de hastes formadas pelas plantas de lírio sob efeito dos tratamentos realizados, notaram-se que os bulbos vernalizados às temperaturas de 4° ou 8°C, durante 2 semanas, reduziram o número de hastes formadas em relação aos bulbos submetidos a 22°C. ROH & WILKINS (1977a) também verificaram que a vernalização dos bulbos de lírio reduziu o número de folhas das plantas. Foi observado que tratamentos com temperaturas alternadas não afetou o número de folhas do lírio (ROH & WILKINS, 1977b). Bulbos de lírio tratados com baixas temperaturas apresentaram redução no diâmetro dos meristemas, antes da iniciação floral (DE HERTOOGH *et alii*, 1976). LAICHE & BOX (1973) verificaram que o GA reduziu o número de folhas de lírio, sendo que KAYS *et alii* (1971) não observaram efeito do GA no número de folhas.

Os tratamentos utilizados não afetaram a qualidade da planta de lírio.

Não se notaram diferenças no número de dias para a formação da florescência das plantas de lírio, com os tratamentos efetuados. ROH & WILKINS (1977a) não observaram diferenças nas datas da antese floral entre os tratamentos com luz utilizada como interrupção da noite, em plantas provenientes de bulbos não vernalizados. Tratamentos com várias temperaturas não afetaram o número de dias do plantio à florescência das plantas de lírio (ROH & WILKINS, 1977b). Pré-resfriamento dos bulbos de lírio promoveu precocidade de uma semana na iniciação floral da cultivar 'Ace' (DE HERTOOGH *et alii*, 1976). Resfriamento sob condições naturais promoveu florescência mais precoce em relação ao resfriamento sob condições controladas (PERTUIT & LINK, 1971). Um período de crescimento do lírio a 17,2°C, anterior ao resfriamento dos bulbos, não afetou sensivelmente o número de dias para florir (DE HERTOOGH *et alii*, 1969). LAICHE &

BOX (1973) notaram que o GA acelerou a florescência do lírio, sendo que DE HERTOIGH & BLAKELY (1972) também observaram precocidade na abertura floral em plantas de lírio tratadas com GA.

Tratamento dos bulbos à temperatura de 8°C, durante duas semanas, promoveu melhoria na qualidade da inflorescência do lírio, sendo que a imersão em IAA 1000 ppm, durante 12 horas, também promoveu este efeito. ROH & WILKINS (1977a) notaram que a vernalização a 4,4°C reduziu o número de flores das plantas de lírio. Tratamento a 4,4°C seguido por 15,6°C aumentou o desenvolvimento das inflorescências secundárias do lírio em relação ao tratamento contínuo dos bulbos com 4,4°C (ROH & WILKINS, 1977b). Não se verificou qualquer correlação entre a temperatura de armazenamento e a qualidade da inflorescência do lírio (SUZUKI, 1975). Plantas que receberam resfriamento natural apresentaram menor número de flores do que aquelas que foram resfriadas sob condições controladas (PERTUIT & LINK, 1971). Um período de crescimento do lírio a 17,2°C, anterior ao resfriamento dos bulbos, aumentou significativamente o número de gemas florais (DE HERTOIGH *et alii*, 1969). KAYS *et alii* (1971) não observaram efeitos na florescência das plantas de lírio tratadas com GA, porém, aplicação de GA 1000 ppm reduziu o número de gemas florais. Este efeito na redução do número de gemas primárias e inibição das secundárias, foi também verificado por DE HERTOIGH & BLAKELY (1972).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste experimento, podemos auferir as seguintes conclusões:

1. Tratamento dos bulbos de lírio à temperatura de 4°C, por duas semanas, promove atraso na emergência das brotações, sendo que a imersão em GA ou IAA 1000 ppm, durante 12 horas, retira este efeito de vernalização.

2. Vernalização e fitoreguladores (GA ou IAA) não afetam a altura das plantas de lírio.

3. O número de hastes formadas pelas plantas de lírio é reduzido pela vernalização dos bulbos a 4° ou 8°C durante duas semanas.

4. A qualidade das plantas não é afetada pela vernalização e fitoreguladores.

5. Tratamento dos bulbos de lírio com baixas temperaturas, GA ou IAA, não varia o número de dias necessários para a ocorrência da antese floral.

6. Vernalização dos bulbos a 8°C, durante duas semanas, ou imersão em IAA 1000 ppm, durante 12 horas, promove melhoria na qualidade da inflorescência do lírio.

SUMMARY

EFFECTS OF VERNALIZATION AND PLANT REGULATORS ON GROWTH AND FLOWERING OF *Lilium longiflorum* Thunb

Lily bulbs were held at 22°C or vernalized at 4° or 8°C for two weeks and then soaked for 12 hours in 1,000 ppm gibberellic acid (GA) or 1,000 ppm indolylacetic acid (IAA) before being planted in the field. Treatment of lily bulbs with 4°C for two weeks delayed shoot emergence. This delay by vernalization was removed when bulbs were soaked for 12 hours in 1,000 ppm GA or IAA. Vernalization and plant regulators had no consistent effects on the plant height or on the plant quality. Bulb vernalization at 4° or 8°C for two weeks reduced the number of stems produced. There were no differences in the dates of anthesis between the treatments. Flower quality was improved by bulb vernalization at 8°C for two weeks or by immersion for 12 hours in 1,000 ppm IAA.

LITERATURA CITADA

CASTRO, P.R.C.; MINAMI, K.; VELLO, N.A., 1976. Efeitos de reguladores de crescimento na frutificação do morangueiro cultivar 'Monte Alegre'. An. Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz" 33:67-77.

- DE HERTOIGH, A.A.; BLAKELY, N., 1972. Influence of gibberellins A₃ and A₄₊₇ on development of forced *Lilium longiflorum* Thunb. cv. Ace. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:320-323.
- DE HERTOIGH, A.A.; CARLSON, W.H.; KAYS, S., 1969. Controlled temperature forcing of planted lily bulbs. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:433-436.
- DE HERTOIGH, A.A.; RASMUSSEN, H.P.; BLAKELY, N., 1976. Morphological changes and factors influencing shoot apex development of *Lilium longiflorum* Thunb. during forcing. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101:463-471.
- DICKS, J.W.; REES, A.R., 1973. Effects of growth-regulating chemicals on two cultivars of Mid-Century hybrid lily. Sci. Hort. 1:133-142.
- HERMANN, P., 1976. Versuche mit Wachstumsregulatoren zu Troflitien. Deutscher Gartenbau 30:52-53.
- KAYS, S.; CARLSON, W.H.; BLAKELY, N.; DE HERTOIGH, A.A., 1971. Effects of exogenous gibberellin on the development of *Lilium longiflorum* Thunb. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:222-225.
- LAICHE JR., A.J.; BOX, C.O., 1973. Response of lilies to gibberellic acid. Mafes Res. Highlights 36:8.
- LOOYESTEIJN, F.X.C., 1977. Invriezen leliobollen: heel secure zaak. Bloembollencultuur. 87:617-621.
- PERTUIT JR., A.J.; LINK, C.B., 1971. Effects of vernalization and forcing photoperiod on growth and flowering of Easter Lily (*Lilium longiflorum* Thunb. 'Harson'). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:802-804.
- ROH, S.M.; WILKINS, H.F., 1977a. The effects of bulb vernalization and shoot photoperiod treatments on growth and flowering of *Lilium longiflorum* Thunb. cv. Nellie White. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102:229-235.

- ROH, S.M.; WILKINS, H.F., 1977b. Comparison of continuous and alternating bulb temperature treatments on growth and flowering in *Lilium longiflorum* Thunb. J. Amer.Soc. Hort. Sci. 102:242-247.
- SUZUKI, M., 1975. Studies on forcing lilies. II. A study on the forcing of *Lilium longiflorum*. Bul. Veg. Orn. Res. Sta. 65-112.
- WANG, S.Y.; ROBERTS, A.N., 1970. Physiology of dormancy in *Lilium longiflorum* 'Ace' Thunb. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 95:554-558.
- WEILER, T.C.; LANGHEMS, R.W., 1972. Effect of storage temperatures on the flowering and growth of *Lilium longiflorum* (Thunb.) 'Ace'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:173-175.
- WOODLEY, J.; THOMAS, M.B., 1973. Forcing lilies. Ann. J. Roy. New Zeland Inst. Hort. 27-29.

