

Influência da aplicação de ácido giberélico no crescimento e desenvolvimento de inflorescências de kalanchoe

Marlon de Souza Silvério¹, Jéssica Patrícia Borges da Silva² e Erivan de Oliveira Marreiros³

Resumo: O kalanchoe é uma planta suculenta que produz abundante floração e apresenta grande valor comercial, especialmente para sua produção em vasos. Por isto, conhecimentos sobre a indução de seu florescimento com o uso de hormônios vegetais, visando aumentar seu interesse comercial, são de relevante interesse. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de ácido giberélico no crescimento e desenvolvimento de inflorescências de kalanchoe. O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário – FAG, em Cascavel – PR, de agosto a setembro de 2017. Foram testados cinco tratamentos com diferentes concentrações (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g.L⁻¹) de ácido giberélico (Pro-Gibb® 400 – 40%), o delineamento foi inteiramente casualizado. Os parâmetros avaliados foram o número de flores por inflorescência, porcentagem de flores abertas, diâmetro das flores abertas e comprimento do pedúnculo floral. Os dados coletados foram submetidos à análise de regressão utilizando o software de análises estatísticas Assistat versão 7.7 PT. A aplicação de ácido giberélico não apresentou resultados significativos para o aumento de número, porcentagem e diâmetro de flores de kalanchoe, entretanto, observou-se que a concentração de 2,0 g.L⁻¹ deste hormônio proporcionou um aumento significativo no comprimento do pedúnculo floral de kalanchoe. De acordo com os resultados obtidos neste estudo não recomenda-se a aplicação de ácido giberélico nas inflorescências do kalanchoe para fins comerciais tendo em vista que a aplicação do mesmo não proporcionou aumento significativo nas inflorescências desta espécie.

Palavras-chave: giberelina, florescimento, flor de vaso.

Influence of the application of gibberellic acid on the growth and development of inflorescences of kalanchoe

Abstract: The kalanchoe is a succulent plant that produces abundant flowering and presents great commercial value, especially for its production in pots. Therefore, knowledge about the induction of its flowering with the use of plant hormones, aiming to increase its commercial interest, are of relevant interest. The objective of this work was to evaluate the influence of the application of gibberellic acid on the growth and development of kalanchoe inflorescences. The experiment was carried out at Fazenda Escola of Centro Universitário - FAG, in Cascavel, PR, from August to September, 2017. Five treatments with different concentrations (0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 gL⁻¹) of gibberellic acid (Pro-Gibb® 400-40%), the design was completely randomized. The evaluated parameters were the number of flowers per inflorescence, percentage of open flowers, diameter of open flowers and length of floral peduncle. The collected data were submitted to the regression analysis using the statistical

¹Acadêmico de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR. maarlow@hotmail.com

²Bióloga. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE). Professora Adjunta do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – Cascavel – PR. jessicapatricia@fag.edu.br

³Engenheiro agrônomo. PhD em Fisiologia Vegetal. Professor Titular do curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – Cascavel – PR. marreiros@fag.edu.br

analysis software Assistat, version 7.7 PT. The application of gibberellic acid did not present significant results for the increase in number, percentage and diameter of kalanchoe flowers, however, it was observed that the concentration of 2.0 gL⁻¹ of this hormone provided a significant increase in the length of the floral peduncle of kalanchoe. According to the results obtained in this study it is not recommended the application of gibberellic acid in the inflorescences of kalanchoe for commercial purposes in view that the application of the same did not provide significant increase in the inflorescences of this species.

Key words: gibberellin, flowering, flowerpot.

Introdução

A floricultura é um segmento agrícola em ascensão no Brasil, o qual tem apresentado importância econômica no agronegócio destinado tanto ao consumo interno quanto para a exportação. Neste contexto, a produção comercial de flores e plantas ornamentais requer um crescente investimento em tecnologia de produção e uma diversidade de espécies e cultivares para atender um mercado consumidor cada vez mais exigente.

A espécie *Kalanchoë blossfeldiana* Poelln, popularmente conhecida como kalanchoe ou flor-da-fortuna, é uma espécie originária de Madagascar, pertencente à família Crassulaceae. É uma planta suculenta (folhas carnudas) e rústica que produz abundante floração, com as pequenas flores agrupadas em inflorescências. Seu período de floração geralmente varia do começo do inverno até o final da primavera. Os botões florais podem apresentar variadas pigmentações, sendo ideal para ornamentação e jardinagem, além de apresentar importância econômica para produção em vasos (LORENZI & SOUZA, 1999).

Na produção de flores, o kalanchoe pode ser produzido na forma de flor corte ou como cultivo em vasos, o qual tem como vantagens a sua durabilidade, versatilidade do seu uso, podendo ser trocada facilmente de lugar e com facilidade de manejo no seu transplante (MELLO, 2006).

O kalanchoe pode ser utilizado em ambientes internos e externos, entretanto cuidados com a temperatura, luz e umidade são necessários, uma vez que as faltas de cuidados com a mesma geram danos, podendo ocasionar a sua morte em um curto período de tempo (TAKANE *et al.*, 2009).

Segundo Mathias (2015), o kalanchoe apresenta grande valor ornamental, mesmo sem estar em período de floração, pois apresenta folhas carnosas com aspecto aceitável pela comercialização durante todo o ano, uma vez que ao receber incidência solar diária, podem adquirir uma tonalidade avermelhada, característica que a torna apreciada para plantio em jardins e floreiras.

Devido à sua beleza e valor ornamental, as induções de seu florescimento com o uso de reguladores vegetais podem contribuir para sua produção em vasos e, consequentemente, aumentar seu interesse comercial. Alguns reguladores vegetais já são aplicados de forma comercial em várias espécies hortícolas, frutíferas e ornamentais, induzindo o florescimento fora de época, apresentando boa resposta e fácil aplicação (CARDOSO, 2007).

Os hormônios vegetais são mensageiros químicos produzidos em uma célula específica, que controlam processos celulares em outra célula, assim interagem com proteínas específicas que funcionam como receptores que são ligados a transdução de sinal (TAIZ *et al.*, 2017). Dentre os hormônios vegetais, a giberelina, em sua forma exógena, quando aplicada em gemas cultivadas em condições que não induzam o florescimento, elas suprem a falta da giberelina endógena, levando a floração (TAIZ *et al.*, 2017).

As giberelinas, especialmente o ácido giberélico (GA_3), induzem o alongamento de entrenós em algumas plantas, tais como observado em espécies com crescimento reduzido ou em gramíneas. Além disso, outro efeito fisiológico relacionado à este hormônio é a alteração na sexualidade, juventude da flor, crescimento de fruto e a germinação de sementes (TAIZ *et al.*, 2017). Em plantas não estimuladas pelo fotoperíodo a giberelina induz e controla a expressão sexual, induzindo a floração (RAVEN & EVERT, 2001). Em algumas plantas de dia curto a aplicação de giberelina pode induzir a floração, além de substituir total ou parcialmente os efeitos do frio em plantas que precisam do frio para ocorrer a floração (GUERRA & RODRIGUES, 2004).

A ação do ácido giberélico pode variar de acordo com cada espécie e cultivar de diferentes plantas. A aplicação de giberelina na floricultura tem a eficiência relacionada à tecnologia de aplicação (concentração de produto, tipo de produto utilizado e época de aplicação), bem como vários fatores, como idade da planta, crescimento e espécies de plantas (KING, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de ácido giberélico no crescimento e desenvolvimento de inflorescências de kalanchoe.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, situado no município de Cascavel – PR, com altitude de 712 metros e latitude $24^{\circ}56'09''S$, longitude $53^{\circ}30'01''W$, no período de 25 de agosto a 25 de setembro de 2017. A hipótese do experimento foi descobrir-se o ácido giberélico influencia no crescimento e desenvolvimento de inflorescências de kalanchoe. O delineamento do experimento foi

inteiramente casualizado, com um esquema fatorial 5x1, composto por 5 tratamentos com 4 repetições, totalizando 20 repetições, onde cada repetição correspondeu a um vaso com cinco plantas de kalanchoe.

Tabela 1 – Tratamentos com suas porcentagens e suas respectivas doses de ácido giberélico (Pro-Gibb® 400 – 40%).

TRATAMENTOS	PORCENTAGENS	DOSES
T1 (Testemunha)	0%	0,0 g.L ⁻¹
T2	50%	0,5 g.L ⁻¹
T3	100%	1,0 g.L ⁻¹
T4	150%	1,5 g.L ⁻¹
T5	200%	2,0 g.L ⁻¹

As aplicações de ácido giberélico (Pro-Gibb® 400 – 40%) foram realizadas com pulverizador manual, de modo individual em cada planta, de acordo com as concentrações de cada tratamento, durante três dias consecutivos, sendo que a primeira aplicação foi realizada quando as plantas emitiram os botões florais. As avaliações do crescimento e desenvolvimento das inflorescências foram realizadas quando as plantas atingiram o ponto de comercialização, com cerca de 30 a 40% de suas inflorescências abertas. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de flores por inflorescência, porcentagem de flores abertas, diâmetro das flores abertas e comprimento do pedúnculo floral (distância entre o último par de folhas do ramo e a base da inflorescência).

Os dados coletados foram submetidos à análise de regressão utilizando o software de análises estatísticas Assistat versão 7.7 PT.

Resultados e Discussão

Ao avaliar o número de flores por inflorescência, o tratamento T3 (dose de 1,0 g.L⁻¹) obteve a maior média, enquanto a testemunha (T1) obteve a menor média, conforme demonstra os dados apresentados na Tabela 1.

Na avaliação da percentagem de flores abertas, o tratamento T4 (dose de 1,5 g.L⁻¹) obteve a maior média. Em contrapartida, a testemunha (T1) apresentou a menor média entre todos os tratamentos. Na literatura, foi observado que ácido giberélico (GA₃) causou um aumento no número de flores, botões e também no número de flores ou inflorescências (VIEIRA *et al.*, 2010).

Em relação ao diâmetro das flores abertas, observou-se que o tratamento T4 (dose de 1,5 g.L⁻¹) apresentou a menor média, e o tratamento T5 (dose de 2,0 g.L⁻¹) proporcionou o

maior resultado. Em baixas concentrações de GA₃, não foram encontradas mudanças observado o crescimento e floração do crisântemo (VIEIRA, 2011).

Por fim, na análise dos comprimentos dos pedúnculos florais, o tratamento T2 (dose de 0,5 g.L⁻¹) apresentou a menor média, e o tratamento T5 (dose de 2,0 g.L⁻¹) proporcionou o maior comprimento médio de pedúnculo floral.

Os resultados das médias dos parâmetros de cada tratamento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias obtidas por tratamento dos parâmetros avaliados: número de flores por inflorescência, percentagem de flores abertas, diâmetro das flores abertas e comprimento do pedúnculo em hastes florais de kalanchoe.

Tratamento	Dose (g.L ⁻¹)	Nº flores /inflorescência	% flores abertas	Diâmetro das flores abertas (mm)	Comprimento do pedúnculo (mm)
T1	0	26.23	67.62	11.15	87,05
T2	0,5	28.91	87.84	10.92	85,93
T3	1	30.30	84.31	10.57	96,49
T4	1,5	27.69	89.83	10.24	91,86
T5	2	28.37	84.60	11.19	103,16

Em um trabalho realizado com singônio (*Syngonium podophyllum* Schott), observou-se que a aplicação de ácido giberélico na concentração de 80 mg.L⁻¹ apresentou maior número médio de flores produzido pela planta em relação ao tratamento controle (HENNY *et al.*, 1999).

De acordo com a análise de regressão, os parâmetros número de flores por inflorescência, porcentagem de flores abertas e diâmetro das flores abertas não apresentaram diferença significativa entre si, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise de regressão dos parâmetros avaliados: número de flores por inflorescência, percentagem de flores abertas, diâmetro das flores abertas e comprimento do pedúnculo em hastes florais de kalanchoe.

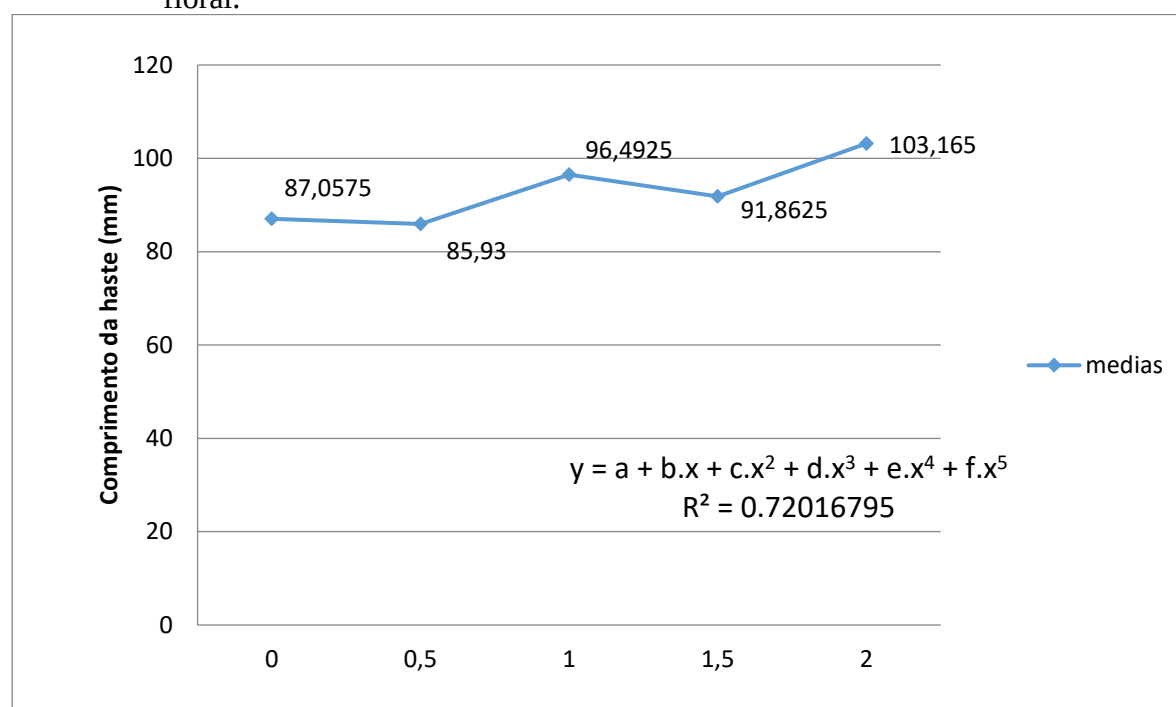
FV	Nº flores /inflorescência	% flores abertas	Diâmetro das flores abertas	Comprimento do pedúnculo (mm)
	F	F	F	F
Reg. Linear	0.1051 ns	3.8866 ns	0.2607 ns	8.9231 **
Reg. Quadrática	0.5115 ns	3.7661 ns	2.9417 ns	0.4093 ns
Reg. Cúbica	0.2362 ns	0.5086 ns	1.4483 ns	0.1104 ns
Reg. 4º Grau	0.1587 ns	1.1908 ns	0.1385 ns	2.9475 ns

Este resultado corrobora com o experimento realizado por Vieira *et al.*, (2011) que, ao avaliar a influência de diferentes concentrações de ácido giberélico na qualidade de flores de

crisântemo de corte (*Dendranthema grandiflora* L.), não observou diferença significativa entre os parâmetros de comprimento e diâmetro da haste, diâmetro e número de flores, comprimento da lígula e indução da floração.

O parâmetro comprimento do pedúnculo floral apresentou diferença significativa na análise de regressão linear, onde os tratamentos T1 (testemunha) e T2 (dose 0,5 g.L⁻¹) apresentaram médias inferiores aos demais tratamentos. O comportamento das médias é apresentado através curva da análise de regressão, no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Curva da análise de regressão linear para o parâmetro comprimento do pedúnculo floral.



Em uma pesquisa realizada com crisântemos, os hormônios de crescimento promoveram resultados favoráveis sobre o crescimento da planta, principalmente sobre a altura, uma vez que o ácido giberélico (GA₃) participa diretamente dos processos de divisão, alongamento e extensibilidade celular (VIEIRA *et al.*, 2011). Em outro estudo realizado com crisântemos, os resultados da análise de variância mostraram que houve um efeito significativo da interação entre a época de aplicação e concentração de GA₃ sobre a altura final das plantas (SCHMIDT, 2003). A aplicação de giberelina exógenas (GA₃) em gemas que não induzem o florescimento, faz com que aumente a atividade da giberelina endógena, levando assim, a planta ao florescimento (CASTRO *et al.*, 2008). Com estudos relacionados a inflorescência, Santos *et al.* (2003) conseguiram aumentar o número de inflorescências

usando bioestimulantes e inibidores de flores tardias com GA₃, no maracujazeiro-amarelo. Dehale *et al.* (1993) observaram que a aplicação foliar de 100/mg L⁻¹ do hormônio giberelina promove um aumento da massa das hastes, do diâmetro floral e das inflorescências do crisântemo. Em antúrio essas aplicações não foram suficientes para aumentar a altura ou estimular a floração (WANG, 1999).

Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste estudo, não se recomenda a aplicação de ácido giberélico nas inflorescências do kalanchoe para fins comerciais, tendo em vista que a aplicação do mesmo não proporcionou aumento significativo nas inflorescências desta espécie, uma das características mais relevantes para a comercialização desta espécie.

Referências

- CARDOSO, J. **Ácido giberélico na indução do florescimento de orquídeas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Campus Botucatu, São Paulo, p. 50, 2007.
- CASTRO, G.S.A.; BOGIANI, J.C.; SILVA, M.G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C.A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.
- DEHALE, M.H. *et al.* Influence of foliar application of GA₃ on quality of chrysanthemum. **Journal of Soils and Crops**, Índia, v.2, n.6, p. 135-137, 1993.
- HENNY, R.J.; NORMAN, D.J.; KANE, M.E. Gibberellic acid-induced flowering of *Syngonium podophyllum* Schott ‘White Butterfly’. **HortScience**, Alexandria, v.34, n.4, p. 676-677, 1999.
- GUERRA, M.P.; RODRIGUES, M.A. Giberelinas. In: KERBAUY, G. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 235-269.
- KING, R.W. Gibberellins in relation to growth and flowering in *Pharbitis nil* Chois. Camberra. **Plant Physiology**, v. 1, p. 1126-1131, 1997.
- LORENZI, H; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1999. 1088p.
- MATHIAS, J. **Minha fazenda, Como plantar calancho**. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/noticia/2015/01/como-plantar-calanchoe.html>. Acesso em: 11 abr. 2017.

- 231 MELLO, R.P. **Consumo de água do lírio asiático em vasos com diferentes substratos**. 74f.
 232 Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria,
 233 Santa Maria, RS, 2006.
- 234
 235 RAVEN, H. P.; EVERT, F. R. **Biologia vegetal**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001. 837
 236 p.
- 237
 238 SANTOS, E. J.; PRADO, A. K. S.; PIZZOLATO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeito de
 239 bioestimulantes vegetais sobre o florescimento da laranjeira-pêra induzida por deficiência
 240 hídrica. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL**, 9. Atibaia.
 241 Resumos... Atibaia: IAC, UNICAMP, USP, 2003. p. 226, 2003.
- 242
 243 SCHMIDT, C. M.; BELLÉ, R.A.; NARDI, C.; TOLEDO, K. dos A. Ácido giberélico (GA3)
 244 no crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) de corte ‘viking’: **cultivo verão/outono**.
 245 **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p. 267-274, 2003.
- 246
 247 TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**.
 248 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- 249
 250 TAKANE, R.J.; PIVETTA, K.F.L.; YANAGISAWA, S.S. Cultivo técnico de cactos &
 251 suculentas ornamentais. Fortaleza: **GrafHouse**, p. 172, 2009.
- 252
 253 VIEIRA, M.R.; CITADIN, V.; LIMA, G.P. Use of gibberellin in floriculture. Botucatu, SP:
 254 Universidade Estadual Paulista, **Departamento de Produção Vegetal** (Horticultura), 2010.
- 255
 256 VIEIRA, M.R.; LIMA, G.P.; SOUZA, A.V.; COSTA, P.N.; SANTOS, C.M.G; ALVES, L.S.;
 257 OLIVEIRA, N.G. Effect of gibberellic acid application on quality of chrysanthemum
 258 (*Dendranthema grandiflora* L.) cv. ‘Faroe’. **African Journal of Biotechnology**, v.10, p.
 259 15933-15937, 2011.
- 260
 261 WANG, Y.T. Greenhouse performance of six potted anthurium cultivars in a subtropical area.
 262 **Horttechnology**, 9: p. 409-412, 1999.