

激勃素、細胞分裂素及磷酸—鉀對盆花火鶴開花誘導之影響

黃雅玲^{1,2}、陳福旗²、張珈苙¹

摘要

火鶴花新品種的種苗繁殖及催花技術，為品種推廣時不可或缺的項目，本試驗目的為利用不同植物荷爾蒙(GA₃及BA)及肥料(磷酸—鉀)處理，探討對‘高雄2號’(紅寶石)及‘阿拉巴馬’盆花品質之影響。試驗結果顯示，火鶴花‘高雄2號’不定芽經由液體培養後出瓶，以泥炭土加蛭石(體積比為2:1)的介質栽培，其生長速率較佳。施用GA₃及磷酸—鉀添加BA對‘高雄2號’幼苗開花無顯著性差異；‘阿拉巴馬’則以400 mg/L GA₃之開花數及盆花品質最佳，磷酸—鉀及BA的添加對開花無顯著性影響。

關鍵語：火鶴花、催花技術、激勃素、細胞分裂素、磷酸—鉀

前言

火鶴花(*Anthurium andraeanum* Linden.)屬於天南星科(Araceae)花燭屬，原產地分布於中南美洲，北從墨西哥，南到阿根廷，約有600-700種的原種^(3,12,14)。火鶴花生長適合溫度為日溫25-28℃，夜溫19-20℃，光照約為24,000-30,000 lux(有些品種則在12,000-18,000 lux之間)，大部分的品種當溫度超過35℃時，會造成葉燒、花苞片退色並降低花朵瓶插壽命現象；18℃以下即會停止生長，產量降低，並有苞片變形的情形；15℃以下則會發生寒害^(1,6,10,21)。火鶴花由於觀賞壽命長、耐貯運及可週年開花，為極佳的內外銷花卉作物，農委會資料顯示2017年火鶴盆花的交易量約為6.5萬盆，國內交易額約為410萬元左右，較前一年(2016)交易量增加8.5%，交易額提高8%。高屏地區氣候環境極適合高品質火鶴盆花的生長，近年來栽培面積亦逐年增加^(4,9)。

目前火鶴花種苗受制於品種權，大都仰賴國外進口，花農需付出高價的種苗成本，而新品種的育成，未來將可降低花農種植成本及提供更多的品種選擇，提升火鶴花產業的國際競爭力^(5,19)。高雄區農業改良場在火鶴花新品種研發方面，2011年取得盆花火鶴‘高雄1號’(幸福旋律)之植物品種權，2013年取得盆花火鶴‘高雄2號’(紅寶石)植物品種權，並於2013年11月5日完成‘高雄1號’及‘高雄2號’植物品種權技術移轉⁽⁷⁾，目前‘高雄2號’種苗已進入量產階段。

植物荷爾蒙激勃素(GA₃, gibberellic acid)及細胞分裂素(BA, N6-benzyladenine)，以及配合肥料的施用，確實可促進天南星科植物提早開

¹ 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員、研究助理

² 國立屏東科技大學農園生產系博士生、教授

花^(11,13,17,18,22)。因此，本試驗擬探討不同催花處理模式，對火鶴花成盆效率之影響，包括植株生長及開花數，以期建立最佳的量產流程技術，未來配合新品種推廣，將可促進該花卉產業的市場發展性。

材料與方法

一、試驗材料與數據分析：

利用高雄場水牆溫室以及配合不同植物荷爾蒙及肥料配方栽培盆花火鶴，探討對植株生長、抽花性及成盆效率之影響。介質試驗用出瓶苗，係依據楊等(2002)發表之培養基配方⁽⁸⁾。催花試驗材料為‘高雄2號’(紅寶石)，種苗於2016年1月購自農友種苗公司128格穴盤苗，之後置於2吋盆，最後定植於3吋盆；‘阿拉巴馬’則於2016年4月由農友種苗公司自荷蘭進口72格穴盤苗，之後置於3吋盆，最後定植於5吋盆。試驗統計方法採用SAS(Statistical Analysis System)進行變方分析(ANOVA)及最小差異顯著性(LSD)測驗。

二、試驗方法：

(一)不同介質處理對出瓶苗生長速率之影響：

利用火鶴花‘高雄2號’出瓶苗不同苗齡，探討T1(泥炭土)、T2(泥炭土：珍珠石=v:v=2:1)、T3(泥炭土：蛭石=v:v=2:1)對出瓶苗生長速率之影響。種植日期為2016年5月23日；調查日期分別為2016年7月23日及2016年9月23日。試驗材料種植於128格穴盤，試驗共6個處理，每處理3重複，每重複10株，調查其株高、根數、根長、葉片數、葉柄長、葉長、葉寬及鮮重。

(二)不同激勃素處理濃度對催花之影響：

處理濃度分別為對照組(RO水)、100、200、300、400、500、600及700 mg/L，以葉面噴施及土壤灌注等兩種方式進行。試驗材料每2個月處理1次，處理日期分別為2016年8月16日、10月20日及12月19日；調查日期為2017年2月16日。‘高雄2號’試驗材料種植於3吋盆，每盆給予20 ml，‘阿拉巴馬’試驗材料種植於5吋盆，每盆給予50 ml。每60天處理1次，共處理3次。試驗共16個處理，每處理3重複，每重複4株，調查株高、葉長、葉寬、葉柄長、葉片數、花梗長、苞片長、苞片寬及花朵數。

(三)不同磷酸一鉀添加細胞分裂素處理濃度對催花之影響：

處理濃度分別為對照組(RO水)、1 g/L 磷酸一鉀、5 g/L 磷酸一鉀、10 g/L 磷酸一鉀、1 g/L 磷酸一鉀+20 mg/L BA、5 g/L 磷酸一鉀+20 mg/L BA 及 10 g/L 磷酸一鉀+20 mg/L BA，以葉面噴施及土壤灌注等兩種方式進行。‘高雄2號’試驗材料種植於3吋盆，每盆給予20 ml，‘阿拉巴馬’試驗材料種

植於 5 吋盆，每盆給予 50 ml。每 60 天處理 1 次，共處理 3 次。試驗共 14 個處理，每處理 3 重複，每重複 3 株。試驗材料處理、調查項目及調查時間如同上述。

結果與討論

一、不同介質處理對出瓶苗生長速率之效果：

盆花火鶴出瓶後 2 個月，小苗(2~3cm)的株高、根長、葉長、葉寬、葉柄長及鮮重皆以 T3 最佳，T1 次之，而根數及葉數則無顯著差異；而大苗(3~4cm)的葉片數以 T1 最佳，其他植株生長性狀無顯著性差異。出瓶後 4 個月的小苗(2~3cm)，株高以 T1 和 T3 最佳，根數、葉數及鮮重則以 T3 最佳；葉柄長及葉寬則 T1 及 T3 無顯著性差異 (表 1)；大苗(3~4cm)則植株生長情形皆無顯著性差異。Gantait *et al.* (2012) 指出，火鶴花幼苗利用高壓滅菌的沙土和土壤(體積比為 2:1)栽培 15 天後，成活率為 98%⁽¹⁵⁾。本試驗結果顯示，火鶴的組培苗出瓶後，可栽培於泥炭土加蛭石(體積比為 2:1)的介質中，其生長速率最佳，成活率可達 100%。

表 1、不同介質處理對火鶴花‘高雄 2 號’出瓶後 4 個月植株生長之影響

Table1. Effect of different potting media on the growth of *Anthurium* ‘Kaohsiung No. 2’ deflasked plantlets after 4 months.

Treatment	Plant height (cm)	No. of roots	Root length (cm)	No. of leaves	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Fresh weight (g)
Bottle plantlets (2~3cm)								
T1 ^z	2.93a ^y	3.39b	3.44a	5.56b	1.75ab	2.17a	1.18a	0.29b
T2	2.51b	3.17b	3.38a	5.33b	1.49b	1.92a	0.97b	0.22b
T3	3.01a	3.97a	4.14a	6.40a	1.95a	2.23a	1.15ab	0.40a
Bottle plantlets (3~4cm)								
T1	3.73a	4.97a	4.12a	5.67a	2.26a	2.71a	1.28a	0.50a
T2	4.13a	5.50a	5.13a	6.27a	2.37a	2.70a	1.24a	0.62a
T3	3.65a	4.17a	5.04a	6.00a	2.31a	2.65a	1.28a	0.47a

^y Means in the same column with a different letter are significantly different at P<0.05 by LSD test.

^z T1 : peat moss; T2 : peat moss: perlite (v:v=2:1); T3 : peat moss: vermiculite (v:v=2:1)

二、不同激勃素處理濃度對催花之效果：

本試驗利用不同濃度之激勃素，並以葉面噴施及土壤灌注等處理方式，探討對盆花火鶴開花之影響。試驗結果顯示，‘高雄 2 號’在葉面噴施處理中，隨著 GA₃ 的濃度提高，株高、葉長、葉寬逐漸下降，且葉數亦逐漸減少；而土壤灌注中葉長、葉寬及葉柄長亦隨著濃度的提高而逐漸下降，試驗結果‘高雄 2 號’不論葉面噴施或土壤灌注皆以不噴施 GA₃ 的成盆效果較佳，高劑量的 GA₃ 會造成植株密度較為稀疏。將 GA₃ 施用於‘阿拉巴馬’盆花，葉

面噴施的葉長及葉寬較對照組有明顯變小，且葉片數隨著濃度提高而減少，花梗長度明顯較對照組長，花朵數亦隨著濃度增加而變多，其中最佳濃度在 400 mg/L (表 2)；土壤灌注中僅葉寬和葉數會隨著濃度的增加而逐漸減少，花梗長度會隨著濃度提高而增加，土壤灌注對‘阿拉巴馬’花朵數的影響則無顯著性差異。火鶴花‘Apalai’以 GA₃ 噴施處理，可提高葉面積，但對於切花產量沒有顯著增加之效果⁽²⁰⁾。Henny and Hamilton (1992)指出火鶴花‘Renate’在 280 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 光照強度下，GA₃處理濃度為 375 或 500 mg/L，盆花平均可獲得 3 朵花以上⁽¹⁶⁾。GA₃處理濃度為 250-500 mg/L，可誘導白鶴芋植株開花⁽¹⁸⁾。本試驗結果顯示，‘阿拉巴馬’以 GA₃ 葉面噴施 400-700 mg/L 花朵數最多，但若考慮植株生長情形，則未來建議火鶴盆花催花劑量為 400 mg/L。

表 2、GA₃ 葉面噴施處理後 6 個月對‘阿拉巴馬’植株生長及開花之影響

Table 2. Effect of foliar spray of gibberellic acid (GA₃) on the plant growth and flowering of *Anthurium* ‘Alabama’ after 6 months.

GA ₃ (mg/L)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	No. of leaves	Peduncle length (cm)	Spathe length (cm)	Spathe width (cm)	No. of Flowers
0	21.96a ^z	17.71a	10.63a	20.50a	15.25a	22.50c	8.17a	6.14ab	2.67c
100	22.83a	15.67b	9.25b	18.17b	13.50ab	26.14ab	6.85b	5.63ab	3.08c
200	22.33a	15.79b	9.58b	20.13a	13.50ab	26.81a	8.19a	6.23ab	3.33bc
300	23.67a	16.17b	9.42b	19.67ab	12.00bc	23.67bc	7.43ab	5.43b	3.33bc
400	22.08a	15.83b	9.33b	19.25ab	11.67bc	25.81ab	7.54ab	5.97ab	4.75a
500	22.83a	16.17b	9.48b	19.42ab	11.58bc	25.08abc	7.67ab	6.31a	4.25a
600	21.75a	15.79b	8.92b	19.17ab	11.08c	25.08abc	7.71ab	5.79ab	4.08ab
700	22.33a	16.42b	9.11b	20.67a	11.42c	25.92ab	7.48ab	5.72ab	4.33a

^z Means in the same column with a different letter are significantly different at $P < 0.05$ by LSD test.

三、不同磷酸一鉀添加細胞分裂素處理濃度對催花之效果：

利用不同濃度之磷酸一鉀添加細胞分裂素，並利用葉面噴施及土壤灌注等不同施肥方式，觀察對盆花品質之影響。試驗結果顯示，‘高雄 2 號’葉面噴施的葉長、葉寬及葉柄長以 10 g/L KH₂PO₄ + BA 20 mg/L 最長；土壤灌注的葉寬以 0 g/L、10 g/L KH₂PO₄ 最寬，葉數則是 5 g/L KH₂PO₄ + 20 mg/L 較多，但從植株狀態來看，噴施 KH₂PO₄ 及 BA 對成盆效果並不明顯。‘阿拉巴馬’葉面噴施的葉長、葉寬、葉柄長、葉片數及苞片寬皆無顯著差異，花梗長則是 1 g/L KH₂PO₄ + BA 20 mg/L 較長，5 g/L KH₂PO₄ + BA 20 mg/L 較短，苞片長度以 10 g/L KH₂PO₄ + BA 20 mg/L 顯著較短；土壤灌注中以 10 g/L KH₂PO₄ + BA 20 mg/L 植株的株高、葉長、葉寬及葉柄長顯著減少，葉面噴施及土壤灌注對花朵數則無顯著差異(表 3)。火鶴花‘亞利桑娜’以 3 g/L

KH_2PO_4 可促進組培苗提早開花; 3 g/L KH_2PO_4 + BA 20 mg/L 的處理效果最好⁽²⁾。就本試驗結果而言, 磷酸一鉀添加細胞分裂素在火鶴花植株生長及花朵數處理效果方面並無顯著性差異。

火鶴盆花‘高雄 2 號’及‘阿拉巴馬’對不同濃度激勃素、細胞分裂素、磷酸一鉀與 2 種催花灌溉方式之試驗結果, ‘高雄 2 號’處理後開花數無顯著性效果; ‘阿拉巴馬’則以葉面噴施激勃素的處理效果最好, 其中又以 400 mg/L 處理濃度的植株生長最佳, 花朵數最多。未來希望經由建立中的火鶴花催花技術, 能開發各種不同規格的火鶴花產品, 因應市場未來不同的消費型態, 提供消費者更多樣的選擇, 提升花農產值及收益。

表 3、 KH_2PO_4 及 BA 葉面噴施處理後 6 個月對 ‘阿拉巴馬’ 植株生長及開花之影響
Table 3. Effect of foliar spray of KH_2PO_4 and BA on the plant growth and flowering of *Anthurium* ‘Alabama’ after 6 months.

KH_2PO_4 (g)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	No. of leaves	Peduncle length (cm)	Spathe length (cm)	Spathe width (cm)	No. of Flowers
0	22.22a ^y	16.72a	9.88a	18.67a	9.44a	21.67ab	8.47ab	6.59a	1.83a
1	21.11ab	17.06a	10.50a	19.33a	9.56a	19.44ab	7.94ab	6.17a	1.44a
5	20.78ab	16.72a	10.27a	19.89a	9.44a	20.67ab	8.22ab	6.39a	1.44a
10	20.28b	16.50a	10.26a	18.50a	9.56a	21.11ab	7.89ab	6.50a	1.56a
1+ ^z	19.89b	16.39a	10.49a	19.89a	9.67a	23.11a	9.00a	6.61a	1.33a
5+	20.39b	16.83a	9.83a	18.67a	9.11a	19.00b	7.69ab	6.64a	1.61a
10+	21.33ab	16.22a	9.61a	19.17a	9.56a	20.44ab	7.56b	6.44a	1.67a

^y Means in the same column with a different letter are significantly different at $P < 0.05$ by LSD test.

^z +: 20 mg/L BA

參考文獻

- 莊耿彰、陳福旗. 2005. 火鶴花. 台灣農家要覽. P. 675-684.
- 高麗霞、梁關生、賴允莎. 2009. 盆栽紅掌亞利桑娜花技術研究. 安徽農業科學. 37(27): 13047-13048.
- 陳福旗. 1998. 火鶴花. 高屏地區重要花卉專輯. P. 107-124.
- 黃雅玲. 2008. 常見盆花火鶴品種特性介紹. 高雄區農業專訊. 64: 10-11.
- 黃雅玲、莊耿彰. 2011. 火鶴花新品種與設施栽培技術. 花卉研究團隊研發成果研討會. P. 107-116.
- 黃雅玲. 2012. 火鶴花夏季栽培管理. 高雄區農業專訊. 79: 12-13.
- 黃雅玲. 2013. 盆花火鶴新品種~高雄 1 號及高雄 2 號. 農業世界. 360: 26-28.
- 楊苑欣、陳福旗、蔡巨才. 2002. 細胞分裂素對火鶴花試管苗葉片培養再生之影響. 中國園藝. 48(4): 371-377.
- 蔡淳瑩、劉啟祥. 1999. 盆栽火鶴花品種介紹及栽培管理技術. 花蓮區農

- 業專訊 29 : 14-18.
10. 胡發韜. 1995. 火鶴花光合作用與消蓄之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
 11. Chen, J., R. J. Henny, D. B. McConnell and R. D. Caldwell. 2003. Gibberellic acid affects growth and flowering of *Philodendron* 'Black Cardinal'. *Plant Growth Regul.* 41: 1-6.
 12. Croat T. B. 1991. A Revision of *Anthurium* Section *Pachyneurium* (Araceae). *Ann. Missouri Bot. Garden* 78: 539-855.
 13. Farsi, M., Y. M. Taghavizadeh and V. Qasemiomran. 2012. Micropropagation of *Anthurium andraeanum* cv. Terra. *Afr. J. Biotechnol.* 11(68): 13162-13166.
 14. French, J. C. and R. Hegnauer. 1997. The Genera of Araceae. pp.103-109. Royal Botanic Gardens, Kew.
 15. Gantait, S., U. R. Sinniah, N. Mandal and P. K. Das. 2012. Direct induction of protocorm-like bodies from shoot tips, plantlet formation, and clonal fidelity analysis in *Anthurium andreanum* cv. Cancan. *Plant Growth Regul.* 67: 257-270.
 16. Henny, R. J. and D. J. Norman. 1992. Flowering of *Anthurium* following treatment with gibberellic acid. *HortScience* 27(12): 1328.
 17. Henny, R. J. 1995. Stimulating flowering of ornamental aroid genera with gibberellic acid: a review. *Proc. Florida State Hortic. Soc.* 108: 23-24.
 18. Henny, R. J. and D. J. Norman. 1999. Gibberellic acid-induced flowering of *Syngonium podophyllum* Schott 'White Butterfly'. *HortScience* 34(4): 676-677.
 19. Kamemoto H. and A. R. Kuehnle. 1996. Breeding Anthuriums in Hawaii. pp.13-27. University of Hawaii Press, Honolulu.
 20. Lima, J. D., N. F. Ansante, E. S. Nomura, E. J. Fuzitani and S. H. M.-G. da Silva. 2014. Growth and yield of anthurium in response to gibberellic acid. *Ciência Rural.* 44(8): 1327-1333.
 21. van der Knaap, N., M. van Herk, R. Kuijff, M. van der Leeden, W. Gijzen, J. van Dijk, N. van Rosmalen, J. van Spingelen, A. Lont, and A. van Os. 2002. Cultivation Guide Anthurium Pot Plant Culture. Anthura B.V., Bleiswijk, Holland.
 22. Wahyuni, S., S. Krisantini and M. E. Johnston. 2014. Final report to the Australian flora foundation: Regulation of flowering of *Brunonia australis* and *Calandrinia* sp. pp. 6-22. The University of Queensland Gatton.