



春石斛之花期調節技術及其產業應用性¹

郭嫻婷²、陳尚謙²、劉明宗²

摘要

本研究利用 *Den. Lai's Lovely Momo* 一年生以上營養繁殖株，以人工合成之藥劑（代號 T）配合適當溫度條件，可達良好的催花效果，可提高總花朵數達 21 朵、增加可開花節數達 5 節，每節花數平均 4.4 朵，隨處理濃度越高，花朵數越多，花朵橫徑越小，畸型花出現的機會增加。處理環境方面，於較溫暖的 B 溫室下進行處理，約可縮短到花日數 20 日，在葉片碳氮比分析方面，利用 *Den. Lai's Yukisakura* 為材料進行催花處理後，可觀察到第 1 周即有明顯的可溶性糖類上升，應與花芽創始有關，第 2 周後可溶性糖含量持續下降，可推測是用於花序之形成與發育。未來可配合適當植株成熟度、施用濃度及溫度環境，應用於春石斛蘭產期調節體系，增加市場競爭力。

前言

石斛蘭為蘭科(Orchidaceae)石斛蘭屬(*Dendrobium*)植物，分布在澳洲、紐西蘭、菲律賓、泰國、印度、印尼等地，其種類超過 1000 種，為蘭科中僅次於豆蘭屬的第二大屬，在商業利用上，依其開花時間可分為「秋石斛」及「春石斛」，秋石斛主要開花時間為 9-11 月，屬於常綠型，其中主要的一群來自蝴蝶石斛 *Dendrobium phalaenopsis* 所以又稱 *Phalaenopsis type*；春石斛則多在 3-5 月開花，屬落葉型，主要來自金釵石斛 *Dendrobium nobile*，因此又稱 *Nobile type*。石斛蘭主要生產國家為美國、日本及荷蘭，其中，夏威夷為美國主要石斛蘭盆花生產地，2011 年產量約 54.5 萬盆，產值 340 萬美金 (USDA, 2011)，將近 1 億臺幣產值，日本每年產量則約 200 萬盆左右，拍賣價格有逐年減少的趨勢，自 2005 年後單盆價格低於 1000 日圓，2008 年落在 835 日圓左右 (MAFF, 2008)，因此總計約 4 億臺幣產值。而在國內產值方面，石斛蘭盆花近年交易量呈現逐年遞減趨勢，在 100 年-103 年之拍賣總數每年平均約 6 萬盆，總價 442 萬，103

1.本研究因相關技術正在進行技術移轉程序，故部分內容以代號表示。

2.行政院農委會種苗改良繁殖場。



年出口產值則約 436 萬，因此總計產值約 878 萬。種苗需求量方面，因栽培面積較零散，農業年報並無統計資料，如以國內外銷售盆數除以 2（種苗栽培至可銷售之成株約需 2 年時間）加上出口苗數，可推估平均每年石斛蘭種苗需求約在 247,855 株。綜合上述，國內產值相對其他蘭科雖然小，但國際市場的石斛產值超過 5 億臺幣，且歐美市場仍有增加趨勢（許，2014），顯示石斛蘭仍具有發展潛力，然而，目前臺灣春石斛產業上所栽培之品種多屬於國外引進，國內已有改良場所及業者投入品種研發，希望能育出適應國內氣候的品種，此外，春石斛需要低溫春化，生產上仍有著花數少，花期過於集中且不穩定等問題，導致產業發展受阻，因此，本研究之目的希望藉由花期調節體系的建立，將產期分散並達到生產品質優良、開花一致之優質春石斛盆花。

材料與方法

1. 植物材料：催花處理以品種 *Den. Lai's Lovely Momo* 1 年生以上之營養繁殖株為材料；氮含量及碳含量分析則以 *Den. Lai's Yukisakura* 之營養繁殖株為試驗材料，兩者皆為臺灣育種者自行育成。
2. 不同藥劑及施用濃度對春石斛催花效果之影響：
 - a. BA (6-Benzylaminopurine) 處理：濃度為 200 及 400 ppm，每二周葉面噴施一次，共施用二次，每處理 10 株。
 - b. 藥劑 T 之處理：以不同濃度進行處理，濃度代號分別為 T1、T2、T3 及 T4，數字越大代表濃度越高，處理時僅進行葉面噴施一次，每處理 10-15 株。
3. 不同環境對春石斛催花效果之影響：
 - a. 102 年 12 月將參試植株栽培於種苗改良繁殖場水牆風扇溫室(代號 F) 及溫度控制溫室 B (代號 B)，比較自然低溫下及控制溫度對春石斛催花之影響。
 - b. 103 年夏季，除栽培於溫室 F 及環控溫室 B2 外，並送至臺大實驗農場梅峰栽培一個月，以高海拔自然低溫配合 BA 處理催花，處理後運回種



104年花卉推動小組成果展示會專刊

苗改良繁殖場，栽培於水牆風扇溫室 F。

4. 調查項目：於第一朵花完全展開起進行調查或拍照紀錄至花期結束，包含開花率、花朵總數、可開花節數、每節花朵數、花朵橫徑、花朵壽命（以第一朵花完全展開至凋謝的日數）、到花日數（處理後至第一朵花完全展開的日數）。
5. 葉片全氮及碳水化合物分析：*Den. Lai's Yukisakura* 之營養繁殖株為材料，以 T 處理後，每周取樣一次，每次 4 重複，取樣葉片為第 3~4 片葉，取樣至花序原體可辨認（大小約 5mm）為止。經清洗、烘乾、磨粉後進行分析，全氮含量以元素分析儀 FLASH2000 進行分析，碳水化合物分析則參考 Dubois 1956 年之方法，以分光光度計測定後換算全可溶性糖類及澱粉含量。
6. 統計分析：利用 SPSS 統計分析系統的一般線性模式（General liner model）進行變方分析。以 F-test 檢測顯著性，並以最小顯著性差異法（Least Significant Difference test, LSD）比較各處理組合平均值間之差異顯著性。

結果

春石斛 *Den. Lai's Lovely Momo* 在冬季進行葉面噴施人工藥劑 T，於 3-5 月進行調查，開花數、可開花節數及每節花數大致隨處理濃度增加而增加，以 T3 施用效果較佳，最高可達 21 朵、可開花節數達 5 節、每節開花數平均 4.4 朵，花朵壽命則約為 1 個月（表 1），但花朵數多則花朵橫徑相對減小、花朵壽命也會縮短，在較高濃度處理下，可觀查到無唇瓣之畸形花。在溫度的影響方面，栽培於溫室 F 之組別，因感受自然低溫，不施加 T 也可開花，若置於溫控溫室 B 內，則未施用 T 之對照組完全不會開花，但施用則可有效提高開花率至 100%。可開花節數、花朵壽命的表現以 T3 處理較佳，到花日數則受栽培環境（溫度）影響較大，F 溫室栽培者，到花日數約在 86 天左右，於 B 溫室則可縮短至 67 天左右，兩者呈顯著差異，而 T 施用與否則對到花日數無明顯的影響。統計結果顯示不同的栽培溫室



及 T 施用濃度之交感效應顯著，以自然低溫配合 T3 之效果較佳。

於夏季進行的試驗結果顯示，在開花率方面，施用 BA 及 T 皆可提高開花率（表 2），但 BA 效果不顯著，使用 400ppm 並配合高海拔處理僅達 62%，藥劑 T 之處理則相對較穩定，不論在溫室 F 或 B 皆可達到 100% 開花率，同時隨處理濃度增加，開花總數可增加至 16 朵，可開花節數達 4.7 節。T3 與 T4 之效果無顯著差異，但花朵畸型的情形會較嚴重。在到花日數方面，於梅峰處理者，到花日數最長，相較於其他組別，延長約 30-50 天，若施用 BA 400ppm 處理則相對梅峰之未處理組提前 18 日。

為了解以 T 進行催花之過程中，春石斛葉片內在成份變化與花朵發育之關係，利用葉片成份分析探討春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 在催花後內在成份的變動，由結果可看出，經處理後第 7 天，葉片中的可溶性糖類及 C/N 即有明顯的上升（圖 1），全氮及澱粉含量則無顯著變動，直到第 6 週，可溶性糖才有再度上升的趨勢，而氮含量及澱粉含量則變化不明顯，此時已可見突出於莖上之花序原體。



104年花卉推動小組成果展示會專刊

表 1. 冬季栽培於不同溫室及藥劑 T 不同濃度處理對春石斛 *Den. Lai's Lovely Momo* 開花之影響。

| 溫室 | 藥劑濃度 | 開花率% | 花朵總數 | 可開花節數 | 每節花數 | 花朵橫徑 (mm) | 花朵壽命 (日) | 到花日數 |
|---------|------|------|--------------------|--------|-------|-----------|----------|-------|
| F | 0 | 100 | 12.3d ^x | 4.1bc | 3.2cd | 43.5b | 34.1ab | 86.a |
| F | T1 | 100 | 16.1bc | 4.9ab | 3.4bc | 42.4b | 35.3ab | 85.9a |
| F | T2 | 100 | 17.2bc | 4.3abc | 4.0ab | 39.6c | 30.3b | 87.3a |
| F | T3 | 100 | 21.7a | 5.0ab | 4.4a | 38.2c | 29.8b | 86.3a |
| B | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| B | T1 | 73.3 | 5.6f | 1.8d | 2.9d | 53.1a | 35.2ab | 69.6b |
| B | T2 | 100 | 14.7cd | 3.9c | 3.7b | 42.4b | 23.1c | 66.7b |
| B | T3 | 100 | 17.9bc | 4.0c | 4.3a | 39.0c | 19.5c | 68.2b |
| 溫室 | | | *** ^y | *** | ns | *** | *** | *** |
| T 濃度 | | | *** | *** | *** | *** | *** | Ns |
| 溫室*T 濃度 | | | *** | *** | ns | *** | ns | Ns |

^x每欄各平均值上標示相異字母者為5%水準下經Fisher's protected LSD測驗達顯著差異。

^y以F-test 檢測顯著性. ns代表不顯著; ***代表於 0.1% 水準下經 LSD測驗達顯著差異。



表 2. 夏季進行處理之結果，不同栽培環境及藥劑處理對春石斛 *Den. Lai's Lovely Momo* 開花之影響。

| 栽培環境 | 藥劑處理 | 開花率 % | 花朵總數 | 可開花節數 | 每節花數 | 花朵橫徑 (mm) | 到花日數 (日) |
|-------|-------|-------|--------|---------|-------|-----------|----------|
| F | - | 0 | - | - | - | - | - |
| F | T1 | 80 | 6.0cd | 1.6d | 3.4b | 47.9ab | 50.5c |
| F | T2 | 100 | 8.2cd | 2.2d | 3.9ab | 45.7abc | 47.8c |
| F | T3 | 100 | 16.8ab | 4.3ab | 3.7ab | 40.0c | 47.2c |
| F | T4 | 100 | 16.9ab | 4.7a | 3.7ab | 40.0c | 48.0c |
| F | BA200 | 0 | - | - | - | - | - |
| F | BA400 | 20 | 5.5cd | 1.5cd | 3.0b | 50.5ab | 57.5c |
| B | - | 0 | - | - | - | - | - |
| B | T1 | 100 | 4.9d | 1.7d | 3.0c | 52.2a | 49.0c |
| B | T2 | 100 | 9.5cd | 4.7a | 3.6b | 49.3ab | 49.2c |
| B | T3 | 100 | 18.4a | 4.4ab | 4.1ab | 42.7c | 48.8c |
| B | T4 | 100 | 16.0ab | 3.8abc | 4.4a | 41.0bc | 50.8c |
| 梅峰 | - | 50 | 12.2bc | 3.8abcd | 3.2b | 51.5bc | 100.8a |
| 梅峰 | BA200 | 50 | 8.8cd | 3.0ab | 4.2ab | 45.4abc | 99.8a |
| 梅峰 | BA400 | 62 | 9.1cd | 2.6bcd | 3.2b | 51.8ab | 81.8b |
| 栽培環境 | | | ns | ns | ns | ns | *** |
| 藥劑處理 | | | *** | *** | ** | *** | *** |
| 環境*藥劑 | | | ns | ** | ns | ns | ns |

^x每欄各平均值上標示相異字母者為5%水準下經Fisher's protected LSD測驗達顯著差異。

^y以F-test 檢測顯著性. ns代表不顯著,**代表於0.5%水準下、***代表於 0.1% 水準下經 LSD測驗達顯著差異。

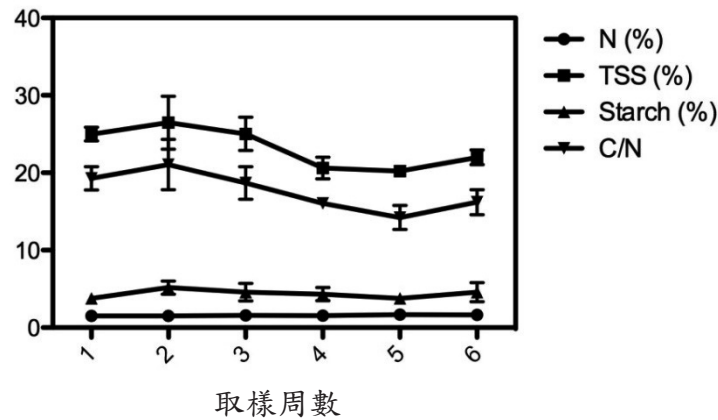


圖 1. 春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 經 T 處理後，葉片成分含量及 C/N 比變化。

討論

春石斛需要一段時間的低溫春化作用，才能誘導開花，而對低溫的需求則因品種而異，約在 10-15 度左右，需求時間約 3-4 週 (Lin *et al.*, 2005; Yen *et al.*, 2008; 田等, 2007)，以臺灣之氣候條件而言，春石斛開花時期約為每年 3-5 月，剛好過了農曆年節，如要趕上聖誕節或春節，則需提早進行催花，利用溫室低溫催花能源成本過高，一般多送至高海拔處理，然而因環境的變動性及氣候暖化的因素，可能導致品質不穩定，在相關研究中指出，低溫配合植物生長調節劑，可誘導春石斛開花，並使其具有較一致性的開花特性及品質 (錢等, 2007)，最常用的種類為細胞分裂素 BA

(6-Benzylaminopurine)，同時也有試驗結果指出，未經歷低溫施用 BA 無法達到催花之目的 (市橋和蔡, 2011)。本試驗參試一種多效性藥劑 T 對春石斛催花的效果，T 在相關研究之效應包含誘導莖形成、體胚形成、種子發芽及誘導開花等，本試驗結果顯示 T 對春石斛具有良好的開花誘導效果，隨濃度處理提昇，花朵總數、可開花節數及每節花數皆會增加，但花朵數增加似乎也影響養分的競爭，導致花朵橫徑縮小、花朵壽命減少，同時也容易有花朵畸型的情形出現，根據試驗結果顯示，*Den. Lai's Lovely Momo* 施用 T2-T3 即可達到良好的催花效果，且若能配合低溫表現更佳，但低溫下相對到花日數長，相關研究也指出低溫誘導開花的處理時間越長，越容易造成開花的延



遲 (Yen *et al.*,2008)。此外，植株的葉片碳氮比在處理後 1 週內即有顯著的提昇，可見處理 T 之後，植株體內發生如可溶性糖類及內生荷爾蒙等成分含量改變，影響後續花序原體的發生與發育。

綜合上述內容，較理想的春石斛花期調節方式，是在最低限度的低溫需求下，配合藥劑 T 於植株最適當的成熟度及時機施用，提高開花品質及一致性，並配合後續的適當提昇栽培溫度以控制到花日數，未來如能配合國內育成品種、調整施用濃度及方式，期望能建立周年可生產之優良春石蘭盆花體系，同時也可發展海外市場，依不同目標市場配合溫度、藥劑達到適當的接力栽培模式，以提升國內春石斛產業之發展。

參考文獻

1. 王寅東。2010。從學術研究與實際應用的角度探討春石斛蘭商業盆花生產。生活園藝。58:46-60。
2. 田丹青、曹群陽、丁華僑、余利雋。2007。春石斛低溫催花試驗初探。浙江農業科學。1:38-39。
3. 市橋正一、蔡媚婷。2011。日本之春石斛蘭花產業及基礎生理研究。植物種苗 13(3)：1-18。
4. 許嘉錦。2014。春石斛蘭產業發展與育種方向。臺中區農業專訊。84:4-7。
5. 張孟錦、陳文貞、楊志娟、江秀娜、林漢銳。2011。春石斛生物學特性及栽培技術研究進展。中國農學通報。27(6)：35-39。
6. 錢樺、劉燕、俞繼英、范文鋒、張瑛。2007。不同激素對 2 個春石斛品種開花的影響。林業科學。43(8)：148-150。
7. 魏芳明、洪惠娟、楊旻憲。2011。春石斛蘭栽培管理技術。台中區農業專訊。74：4-6。
8. 魏芳明。2010。春石斛蘭研究現況與展望。2010 花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。P.63-70。



■ 104年花卉推動小組成果展示會專刊

9. 日本農林水產省統計資料：

http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kaki/index.html

10. 石斛蘭出口總值：海關進出口統計。

11. 石斛蘭年交易量及單盆價格資料來源：農產品交易行情網。

12. Campos, K. O. and G. B. Kerbauy. 2004. Thermoperiodic effect on flowering and endogenous hormonal status in *Dendrobium* (orchidaceae). J. plant physiol. 161 : 1385-1387.

13. Dubois, M., J. K. Gillies, and P. A. Hamilton. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Annals of Chemistry 28:350-356.

14. Kuehnle, A. R. 2007. Flower Breeding and Genetics, chapter 20 Orchids-*Dendrobim*. Springer. P.539-560.

15. Lin C.S., C.T. Chen, H.W. Hsiao and W.C. Chang, 2005, Effects of growth regulators on direct flowering of isolated ginseng buds *in vitro*. Plant cell tiss org. 83:241-244.

16. Nambiar, N., T. C. Siang and M. Mahmood. 2012. Effect of 6-Benzylaminopurine on flowering of a *Dendrobium* orchid. AJCS. 6(2) : 225-231.

17. U.S. Department of Agriculture, 2011, Statistics of Hawaii Agriculture 2011.

18. Yen, C. Y.T., T.W. Starman, Y.T. Wang, G. Niu. 2008. Effects of cooling temperature and duration on flowering of the nobile dendrobium orchid. Hortscience. 43(6): 1765-1769.



Research on flower regulation of Nobile Dendrobium and its potential on industrial application

Lan-Ting Kuo^{1,2} 、Shang-Chien Chen¹ 、Ming-Chung Liu¹

Abstract

This research was conducted to use artificial drug T with appropriate temperature to induce flowering of *Den. Lai's Lovely Momo* older than one-year. Drug T promoted floral buds efficiently; it could increasing flower number to 21, nodes with flower to 5 nodes, average of 4.4 flowers per node. The higher the concentration of T, the more flowers would be, but diameter of flowers would decrease and also got higher frequency of malformed flowers. As regards temperature effects, treatment conducted in warmer greenhouse B could shorten days to flowering ,approximately shorten 20days. *Den. Lai's Yukisakura* was also used to analyze level of Nitrogen and total suspended solids (TSS) after flower induction treatment. After plants treated for one week, TSS level were obviously increasing which was *presumed to* correspond to flower initiation. By the second sampling (the second week), the total TSS of leaves decreased continually, it was presumed to be used for inflorescence formation and development. In the future, treatment modified with drug T at appropriate plant maturity, concentration and suitable temperature, it could be apply to production regulations of Dendrobium pot flower and to improve competition of Taiwan dendrobium in product markets .

-
1. Assistant Researcher (corresponding author) Contract-based Employee and, Associate Researcher and chief of PBVP section, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, council of Agriculture, Executive Yuan.
 2. Corresponding author, E-mail: klt@tss.gov.tw, Fax:886-4-25825419