

春石斛花期調節技術之研究

張珈錡、廖玉珠

一、前言

春石斛為蘭科石斛蘭屬多年生草本植物，具複莖性為附生蘭類，主要分布在印度、馬尼拉、尼泊爾、中國、越南和泰國等地。春石斛花開於假球莖節兩側，因其花色鮮豔且花朵數多的特性，受到消費者之喜愛。而春石斛主要生產國家有日本、泰國、荷蘭等地，消費需求國家則以日本、歐美為大宗，加上近年興起之中國大陸年節花市場，春石斛成為極具有外銷潛力的花卉作物之一。

在臺灣，春石斛已有數十年的栽培歷史，過去之品種大多由國外引進，種苗成本高且品種之生育習性、開花特性不易掌握，近年來靠著業界與政府的努力，已育成不少自有品種，惟因春石斛花期主要集中在每年 3-5 月，剛好錯過華人地區農曆春節作為居家擺飾及饋贈禮品的最佳銷售時機，加上開花時受限於氣候環境變化的影響，常有著花數少、易形成高芽等問題。

春石斛生理及花期調節相關研究指出，春石斛花芽分化受到溫度、光照、假球莖成熟度和品種間差異性之影響，一般來說低溫可誘導春石斛花芽分化，但由於品種特性的差異，不同品種對溫度、低溫時間的長短需求亦存在極大的差異。另外，催花後提高栽培溫度及接受較強光照可促進花芽發育。假球莖的成熟度則影響春石斛是否會開花、著花節數的多寡。此外，使用植物生長調節劑如 GA、BA，對部分品種則有促進提早開花、增加著花節數之效果，但同時也可能產生黃葉、消苞，及畸形花之現象。而我國目前對於春石斛花期調節之相關研究仍少，因此有必要針對我國自行育成之品種進行低溫需求及催花技術之研究，期作為未來我國春石斛產業進入規模化生產時之參考。

二、材料與方法

1. 試驗材料

本研究以台中市新社區嶺馨芳蘭園自行雜交育成之 *Dendrobium* Lai's Yukisakura、*Dendrobium* Lai's Lovely New 2 品種作為供試品種，以本場自行繁殖組織培養苗出瓶種植之植株作為試驗材料。試驗前 *Den.* Lai's Yukisakura 品種成熟假球莖(主莖)平均含 15~17 個節，植株以水草介質種植於 5 寸塑膠盆中；*Den.* Lai's Lovely New 品種每株約有 2~4 支假球莖，成熟假球莖(主莖)平均含 9~11 個節，以水草介質種植於 3.5 寸塑膠盆中。試驗植株於風扇、水牆溫室進行栽培，每週至少澆水 1 次，每月以 *peters* 20N-20P₂O₅-20K₂O 稀釋 1000 倍之液肥澆灌 1 次至 7 月底止，另視情況進行病蟲害防治管理。

2. 試驗方法

(一)不同低溫處理週數對春石斛 *Den.* Lai's Yukisakura 品種花芽誘導、開花表現之影響
將試驗材料於 9 月初移至海拔高度約 2100 公尺，位於南投縣仁愛鄉之國立台灣大

學附設山地實驗農場之溫室進行不同週數(0、2、6、8、10、12週)之低溫催花處理，每處理30株。低溫處理期間平均日、夜溫分別為：21.5/13.3°C(2週)、20.1/12.2°C(6週)、19.7/11.5°C(8週)、18.9/10.9°C(10週)、18.1/10.8°C(12週)，之後移至平均日、夜溫24.7/20.3°C(對照組)之玻璃溫室直至開花，並調查主莖之下列各項生育性狀：

- a. 假球莖節數(Pseudobulb node no.): 計算植株主要假球莖之節位數，主要假球莖為全株中除瓶苗芽外，最早形成及成熟之側芽。
- b. 開花節數(Nodes with flowers): 計算植株假球莖有花芽萌出且開花之節數
- c. 消苞節數(Nodes with flower- bud blasting): 計算植株假球莖有花芽萌出但後續發育不全消苞之節數
- d. 腋芽(高芽)形成節數(Nodes with aerial shoot): 計算植株假球莖有腋芽萌出之節數
- e. 植株節位開花率(Flowering node percentage): 開花節數/植株假球莖節數*100%
- f. 總花朵數(Total flower Number): 計算每株主莖上花朵數之總和
- g. 每節花朵數(Flower number per flowering node): 計算植株主要假球莖平均每節之花朵數
- h. 花朵橫徑(Flower diameter): 測量花朵完全盛開時，自然展開之橫徑長度
- i. 花苞可見天數: 計算自低溫催花處理後至假球莖上花芽萌出且可確定為花苞之天數
- j. 花苞可見至開花天數: 計算假球莖上第1個花苞形成至花序第1朵花開之天數
- k. 花期: 計算自第1朵花展開至最後1朵花萎凋之天數。

(二)低溫4週搭配BA處理對春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種花芽誘導、開花表現之影響

將試驗材料進行低溫4週和不同濃度之BA處理，包括：0、100、200、400、600和800 ppm，BA處理時機為低溫處理開始前一天和低溫處理後第14天，施用方式為噴灑全株，每株噴灑25ml，每處理20株。低溫處理期間平均日、夜溫為20.8/12.9°C。之後移至平均日、夜溫為24.1/19.6°C之玻璃溫室直至開花，並調查主莖之各項生育性狀。

3. 試驗分析

利用SAS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。

三、研究成果

(一)不同低溫處理週數對春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種花芽誘導、開花表現之影響

本試驗利用高海拔地區較低的氣溫，將春石斛植株移至海拔約2100公尺之溫室，在平均日溫為18~21°C、夜溫為10~13°C下，分別放置2、6、8、10、12週後移回本

場玻璃溫室，另設 1 組持續放置於本場玻璃溫室之對照組，以了解春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種誘導花芽分化對低溫處理之需求。結果顯示，經不同週數之低溫處理，春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種經處理 6 週以上可明顯縮短誘導花芽分化之時間，相較於對照組及低溫 2 週之處理，處理開始至花苞可見之平均天數為 137.9、137.8 天，低溫處理 6 週之花苞可見天數僅需 64.4 天，減少約 10.5 週(73.5 天)的時間，而隨著低溫處理週數加長，各處理之花苞可見天數亦隨之增加，由 8 週之 81.9 天增加為 104.0 天，然扣除低溫處理天數後 6-12 週之花苞可見天數則分別為：22.4、25.9、19.2、20 天，各處理間差異不大。而在花苞形成至第 1 朵花開之天數，以處理 2、6、8 週所需天數較短，分別為 28.4、27.6、27.2 天，對照組、10 週和 12 週處理組則分別需要 37.0、35.6、34.6 天，花苞方能發育成熟至展開，顯示延長低溫處理時間對花苞發育有延遲之效果。在花期表現方面，對照組為 56.6 天顯著低於其他低溫催花之處理組，而其中又以低溫處理 12 週之平均花期長達 71.2 天為最佳(圖 1、圖 2)。

另外開花表現方面，植株節位開花率，經低溫處理者平均在 54.2~58.9%，皆顯著高於對照組之 45.3%。總花朵數同樣以低溫處理者平均每株開 29.3~34.6 朵花明顯優於對照組 21.2 朵花。每節花朵數以 6、10、12 週之處理最佳，平均每節可分別開出 3.7、3.6、3.7 朵花，優於 2、8 週之 3.1、3.3 朵，而以對照組之 2.9 朵為最差。在消苞、高芽形成節位數，各處理間無顯著差異。花朵橫徑則以 2 週之 6.7 公分最佳，隨低溫處理週數增加至 6 周，花朵橫徑減少約 0.2 公分，增加至 8~12 週則減少 0.5-0.6 公分，對照組之花朵橫徑平均約 6.4 公分，亦顯著較 2 週為低(表一)。

(二)低溫 4 週搭配 BA 處理對春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種花芽誘導、開花表現之影響

為了解植物生長調節劑(BA)之處理濃度對春石斛花芽誘導之影響，本試驗以春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種為試驗材料，同樣將植株移至海拔約 2100 公尺之網室，在平均日、夜溫為 20.8/12.9°C 下放置 4 週，其間搭配施用不同濃度的 BA(0、100、200、400、600、800 ppm) 2 次，之後移回本場玻璃溫室，在平均日、夜溫為 24.1/19.6°C 下放至開花，並調查花芽誘導時間和後續開花表現。

由試驗結果得知，低溫搭配 BA 處理顯著縮短花苞可見、花苞可見至開花之天數，在花苞可見天數對照組需 143.5 天，而施用 100 ppm BA 僅需 46.0 天為最佳，兩者相差約 14 週(97.5 天)，而扣除低溫處理 4 週的時間，BA 處理之花苞可見天數約需 2.5~5 週之時間，此時間隨 BA 濃度逐漸提高而增加，。花苞可見至開花天數則同樣以對照組 28.2 天最長，然隨 BA 施用濃度由 100 ppm 增加至 800 ppm，花苞可見至開花天數顯著由 21.4 天減少至 11.6 天，此結果與花苞可見天數相反，顯示增加 BA 處理濃度雖會延長花芽萌出和發育之時間，但卻縮短花苞發育時間，各 BA 濃度處理間之平均花芽萌出至開花所需時間為 67.4~70.9 天，無明顯差異。而在花期表現上，各處理間(含對照組)無顯著差異，平均花期約 60.7~68.7 天(圖 3、圖 4)。

在開花表現方面，植株節位開花率以施用 BA 處理組皆顯著高於對照組之 28.3%，並以 BA 處理濃度界於 200-600 ppm 為佳，植株節位開花率達 48.8~51.1%，而 100、

800 ppm 則略有降低，分別有 41.4、46.9% 之節位產生花芽。總花朵數和每節花朵數皆以處理 600 ppm 之 BA 為最佳，可達總花朵數 19.7 朵、平均每節開出 3.6 朵花，明顯優於對照組總花朵數 5.6 朵、每節 1.9 朵花。而高芽形成節數各處理間並無顯著差異。然在消苞節數方面，隨著 BA 施用濃度超過 200 ppm，消苞節數由 1.1 顯著增加至 2.1~2.8，顯示 BA 施用濃度增加，導致消苞情形比率提高。同樣的情況發生在花朵橫徑，花朵橫徑以對照組 6.5 公分為最佳，隨 BA 處理濃度增加至 100、200ppm，花朵橫徑降低為 6.3、6.1 公分，而當 BA 處理濃度高於 400 ppm 以上時，更顯著降低為 5.8 公分(表 2)。

四、結論

由試驗結果可知，供試品種 *Den. Lai's Yukisakura* 以平均日溫 18~21°C、夜溫 10~13°C 處理 6 週以上，可誘導花芽提前 10.5 週分化，且開花表現皆明顯優於對照組。顯示，低溫對春石斛花芽誘導確實有促進之效果，且能使花芽萌出、分化比率提高，而延長低溫處理時間可增加花芽萌發至發育成熟之時間，亦可作為花期調節之手段之一。

施用植物生長調節劑(BA)誘導春石斛花芽分化，在之前的預備試驗中顯示，僅施用 BA 並無法取代低溫的效果以誘導花芽分化(資料未提供)，此結果與其他前人研究相同。因此本試驗使用低溫 4 週搭配不同濃度之 BA 處理，並以我國業者自行育成之 *Den. Lai's Lovely New* 品種進行試驗。初步試驗結果顯示，施用 BA 可提前花芽分化、增加花朵數，甚至誘導未成熟假球莖萌發花芽(觀察結果)，但濃度過高卻也造成消苞情形增加(主要出現在靠近基部的節位)、花朵橫徑減少，部分植株出現花朵顏色轉淡之情形。因此，評估整體開花表現以 BA 濃度不超過 200 ppm 之結果較佳，可明顯縮短花芽分化的時間，與對照組相比縮短 13.6 週，植株節位開花率達 48.8%、總花朵數 13.3 朵、每節花朵數 2.8 朵、花朵橫徑 6.1 公分、高芽形成節數 0.4 節、較低的消苞節數 1.1 節，且花期長達約 2 個月(62.4 天)。

五、圖表

表 1. 不同低溫處理週數對春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種開花表現之影響

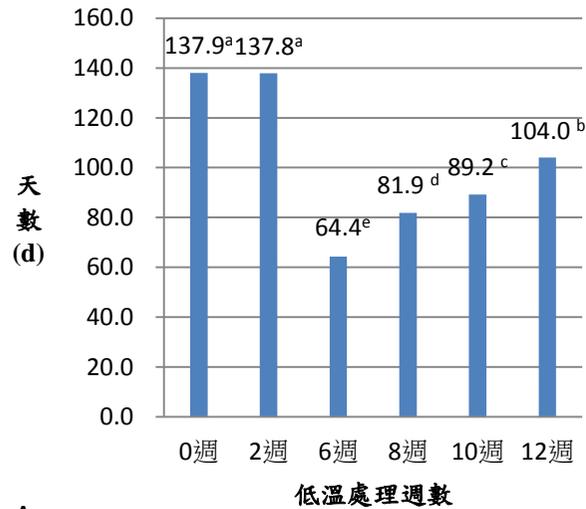
Cooling duration (weeks)	Flowering node percentage	Total flower Number	Flower number per flowering node	Nodes with aerial shoot(No.)	Nodes with flower- bud blasting (No.)	Flower diameter (cm)
0	45.3±1.1 b ^z	21.2±1.5 b	2.9±0.1 d	0.0±0.0 a	0.1±0.1 a	6.4±0.0 b
2	55.4±1.4 a	29.3±1.3 a	3.1±0.1 cd	0.0±0.0 a	0.2±0.1 a	6.7±0.0 a
6	54.7±2.2 a	32.8±2.6 a	3.7±0.1 a	0.0±0.0 a	0.2±0.1 a	6.5±0.0 b
8	54.2±3.0 a	31.9±3.5 a	3.3±0.1 bc	0.0±0.0 a	0.2±0.1 a	6.1±0.1 c
10	58.9±1.4 a	34.6±1.4 a	3.6±0.1 ab	0.0±0.0 a	0.1±0.1 a	6.1±0.0 c
12	55.5±2.6 a	33.3±2.6 a	3.7±0.1 a	0.0±0.0 a	0.1±0.1 a	6.2±0.1 c

^z Values represent means ± standard error (n=30). Means within each columns followed by different letters are significantly different at the 0.05 level according to Fisher's protected Least Significant Difference (LSD) test.

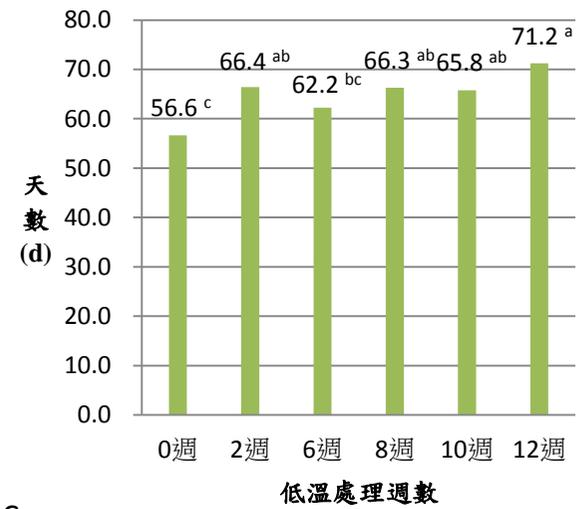
表 2. 不同濃度 BA 處理搭配低溫 4 週對春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種開花表現之影響

BA (mg/L)	Flowering node percentage	Total flower Number	Flower number per flowering node	Nodes with aerial shoot (No.)	Nodes with flower- bud blasting (No.)	Flower diameter (cm)
0	28.3±2.1 c ^z	5.6±0.5 e	1.9±0.1 d	0.7±0.1 a	0.3±0.1 a	6.5±0.1 a
100	41.4±3.1 b	10.3±1.0 d	2.6±0.1 c	0.3±0.1 a	0.8±0.3 a	6.3±0.1 ab
200	48.8±2.6 a	13.3±0.9 c	2.8±0.1 c	0.4±0.1 a	1.1±0.2 a	6.1±0.1 bc
400	50.5±2.7 a	16.2±1.3 b	3.2±0.2 b	0.3±0.1 a	2.2±0.3 b	5.8±0.1 c
600	51.1±2.1 a	19.7±0.8 a	3.6±0.1 a	0.5±0.2 a	2.1±0.3 b	5.8±0.1 c
800	46.9±2.2 ab	16.6±0.9 b	3.3±0.2 ab	0.8±0.2 a	2.8±0.5 b	5.8±0.1 c

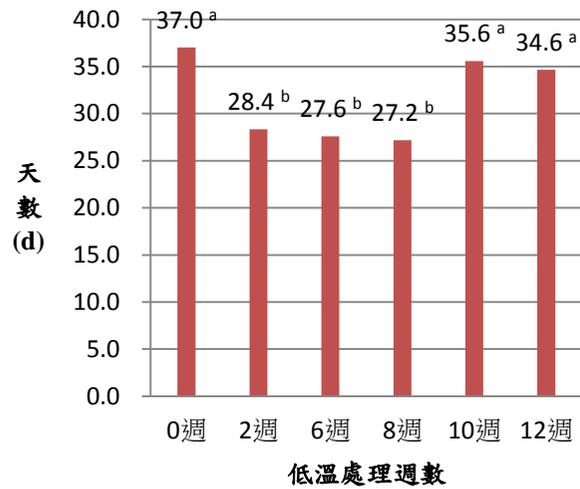
^z Values represent means ± standard error (n=20). Means within each columns followed by different letters are significantly different at the 0.05 level according to Fisher's protected Least Significant Difference (LSD) test.



A.



C.



B.

圖 1. 春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種經不同低溫處理週數之催花處理，其花苞誘導天數及花期之表現。(各調查項目平均值右上標示相異字母者，為 5% 水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。)

A：花苞可見天數

B：花苞可見至開花天數

C：花期

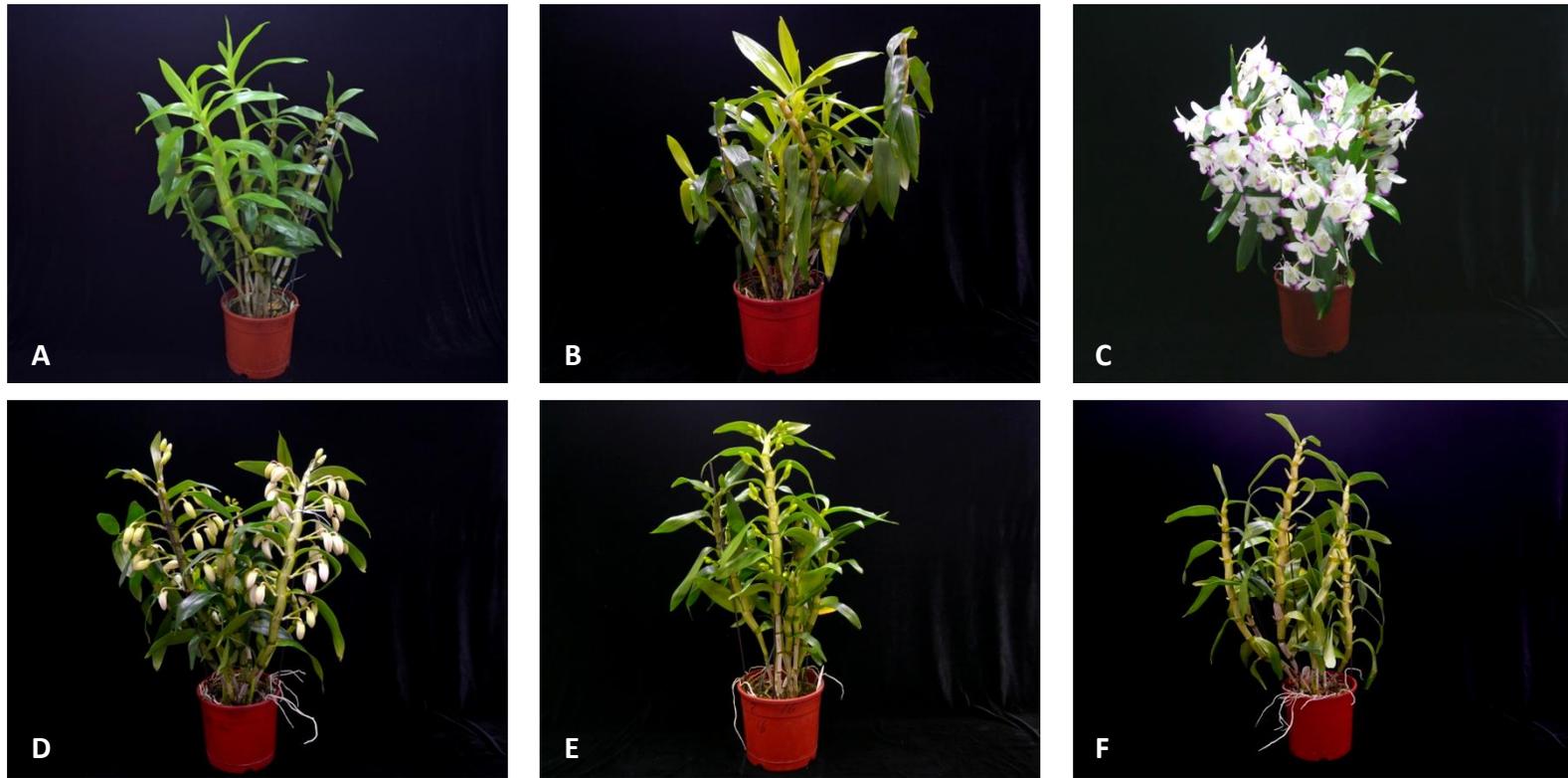
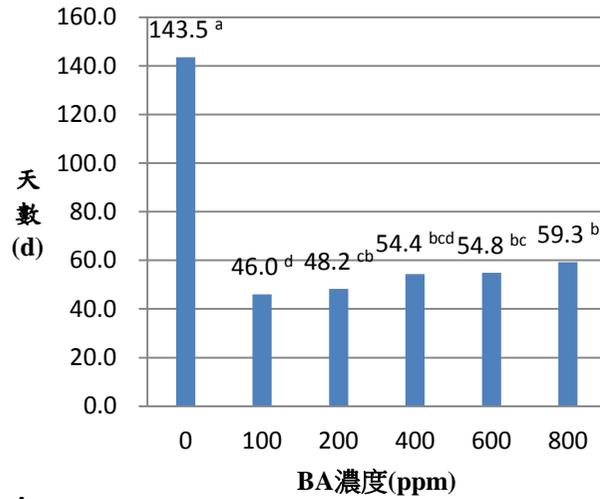
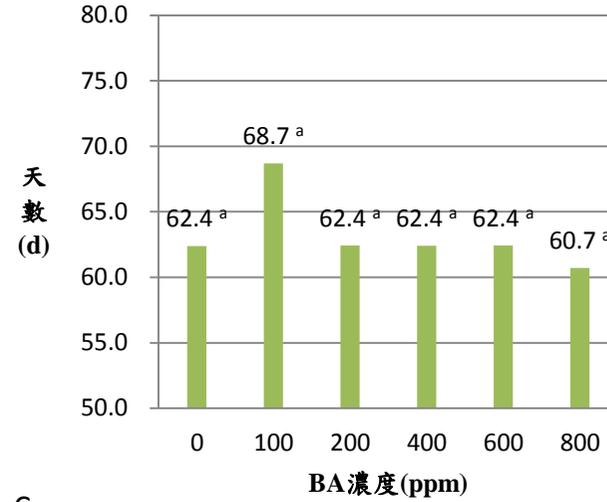


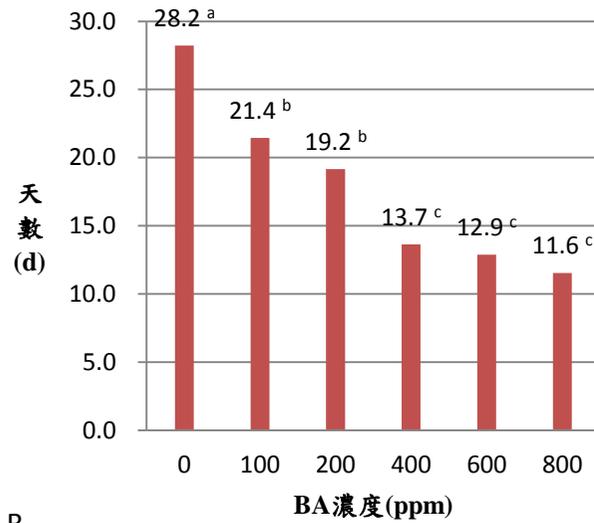
圖 2. 春石斛 *Den. Lai's Yukisakura* 品種經不同低溫處理週數之催花處理，植株之開花情形。A: 對照組，試驗後第 20 週之植株型態；B-F: 為不同低溫處理週數：2、6、8、10、12 週，於試驗後第 15 週之植株型態



A.



C.



B.

圖 3. 不同濃度 BA 搭配低溫 4 週處理對春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種花芽誘導和開花天數之影響。(各調查項目平均值右上標示相異字母者，為 5% 水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。)

A：花苞可見天數

B：花苞可見至開花天數

C：花期

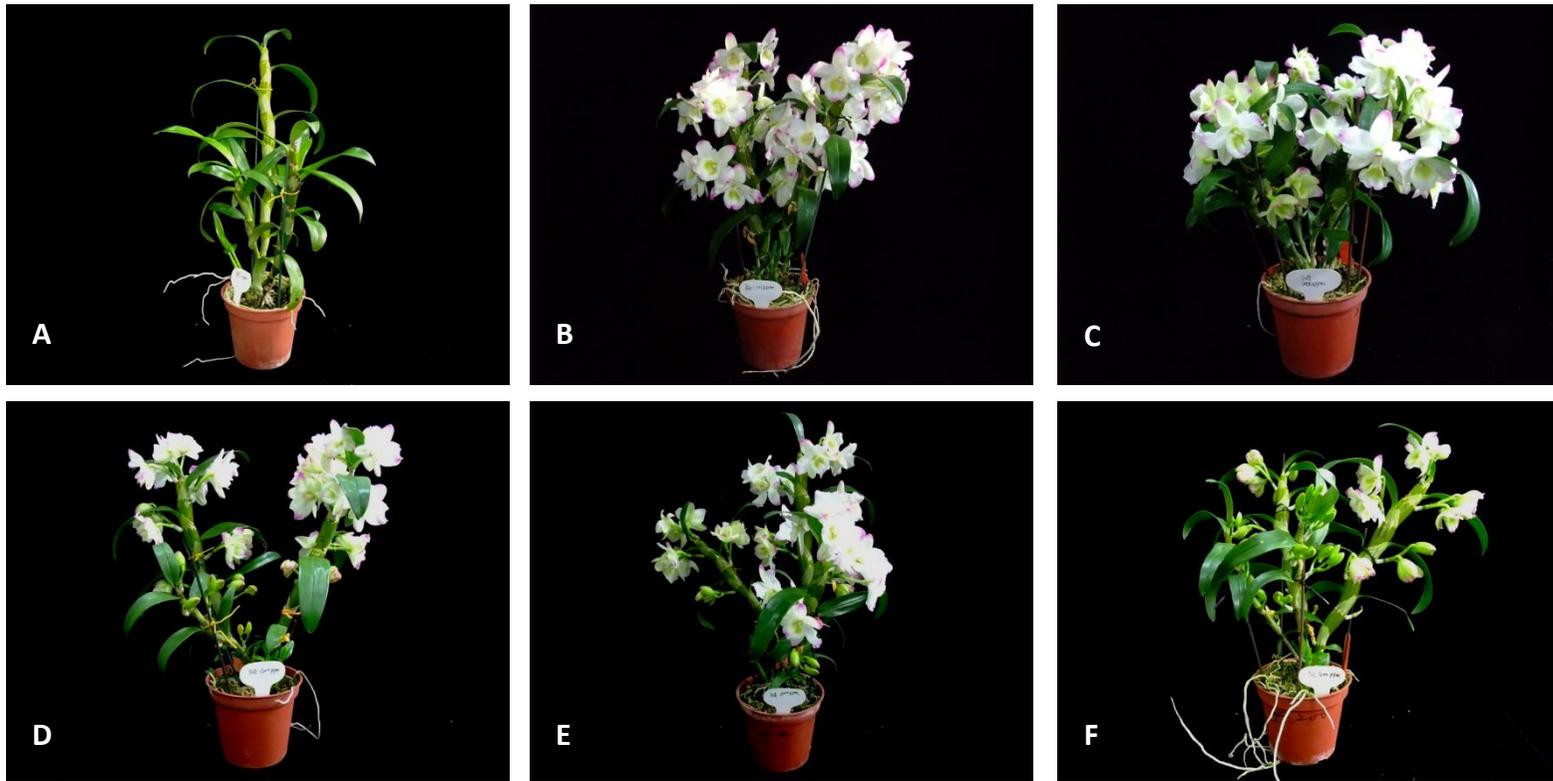


圖 4. 春石斛 *Den. Lai's Lovely New* 品種經低溫 4 週及不同濃度 BA 催花處理，試驗後 10 週之植株開花表現。A：對照組，僅低溫處理 4 週之植株型態；B-F：低溫處理 4 週加上不同濃度之 BA 處理(100、200、400、600、800 ppm)