利用設施栽培建立孤挺花切花及種球生產繁殖體系

劉明宗[1*] 安志豪[1]

附加關鍵字：孤挺花、切花、種球繁殖
Additional index words: amaryllis, cut flower, bulb propagation

摘　要

蒐集之孤挺花商業品種共 34 品種，進行栽培生育調查，結果篩選出單瓣品種#199、#75 及#105 及重瓣品種#211、#148 與 TSS1 等 6 品種適合做切花生產。在防雨設施具遮蔭網室內栽培 6 品種孤挺花，其花莖長度較露天及防雨網室栽培為長，以#199 及#211 品種表現較佳。將 TSS1 品種之花莖分三時期成熟度進行採收並比較切花之瓶插壽命，結果以 stage 2 採收之花莖瓶插壽命較佳。不管任何孤挺花品種，只要切花先於預措液中 30 分鐘，皆可促進切花儲運後之瓶插壽命，而在品種比較中則以‘Queen Silvia’之瓶插壽命較佳，整體瓶插壽命可達 9.3 天，其次是‘Mega Star’，整體瓶插壽命可達 8.7 天。孤挺花‘LO’若有先以 C 液進行預措處理，經貯運 7 天後，整體瓶插壽命與未貯運之效果差不多，可維持切花瓶插品質。選擇適合切花之孤挺花單、重瓣各 6 品種進行雙鱗片繁殖比較，結果各品種間具差異性，單瓣品種以以#210 表現較佳，每球小鱗球繁殖數為 30.1 球、小鱗球平均重量為 1.4 g；重瓣品種以以‘TSS1’表現最佳，每球小鱗球繁殖數為 40.3 球、小鱗球平均重量為 2.5 g。以雙鱗片進行組培量化繁殖，結果以 N0B0 之處理在誘導率、總再生小芽數及增殖倍率之效果較佳，以 N2T2 處理之效果最差；以小花梗為培殖體進行組培量化培養基測試，結果以含 N4B6 之生長調節劑處理之總再生小芽數及增殖倍率最佳。孤挺花‘TSS1’種球進行不同栽培環境養球比較試驗，結果以不具遮蔭網室種植之種球其周徑及重量表現較佳。

前　言

孤挺花為石蒜科之球根花卉作物，原生在熱帶中南美洲，以巴西及祕魯為中心，原生種約有 80-85 種 (Read, 2004)。由於孤挺花種原豐富，因此孕育出許多花型及花色之孤挺花商業品種。孤挺花花形除了大家所熟知之喇叭花型，另外還有圓形花、三角形花、星形花、蘭花花形及燕子花形等 (劉，2005)。花瓣的類型也有單瓣、半重瓣及重瓣花之分；花色有紫紅色、紅色、橙色、黃綠色、藍色、粉色、鮭魚色及白色等，且花瓣之花色亦有深淺、暈色、斑點、條紋或鑲邊等變化 (劉，2016)。孤挺花在歐美地區為甚受歡迎的切花、盆花及花壇之球根花卉，在台灣主要是以庭園及盆花方式栽培利用 (劉，2005)。

近年來全球每年平均種球生產量為約 3500 萬粒種球，荷蘭佔全球種球生產量之 50%，為最大孤挺花種球生產量之國家 (劉，2004)，其他主要生產孤挺花種球國家為南非、巴西、秘魯、尚比亞、辛巴威和以色列 (Okubo, 1993；劉等，2004；劉，2005；劉，2009)。孤挺花全球種球年產值約 70 億元新台幣，種植面積約 700 公頃，種球銷售量以美國市場為最多，銷售量持續上升，其次為歐洲市場；依據台灣農產品交易行情網及關稅總局資料統計分析，台灣每年切花需求量為約為 3 萬 4 千支切花，切花年產值為 152 萬元新台幣，國外進口之孤挺花之切花價格遠高於國內生產之價格，進口批花價之單支切花約 60-70 元，而國內生產之切花價格僅 15-20 元，價格差距約 3-4 倍 (農產品交易行情網，2016)，因此發展國內孤挺花切花市場為有其重要性。

[1] 行政院農業委員會種苗改良繁殖場副研究員兼課長 (通訊作者)、助理研究員

台灣夏季氣候環境為高溫多雨，常有病蟲害之發生，造成作物品質受影響，可利用設施環境來改善傳統露地栽培之生產，藉以提高產量、改善品質、穩定生產及節省勞力之目的。

孤挺花商業品種栽培與適合切花品種篩選

將本場蒐集之孤挺花商業品種依據花瓣特性分為單瓣及重瓣共 34 品種，挑選周徑 25-30cm 具有開花能力之種球進行栽培生育調查，品種編號與品種名稱如表 1。調查方法則依照行政院農業委員會植物品種權公告查詢系統公告之孤挺花品種性狀調查表之調查，調查項目為花苞長度、花苞寬度、花莖長度、小花朵數、最大花徑及花梗數等，每品種調查及觀察至少 10 株。栽培試驗之環境平均溫度為 25.6℃，中午光強度為 1735.0–2142.5 μmol · m^{-2} · s^{-1} (photosynthetic photon phlox, *PPF*)。結果孤挺花不同單瓣品種種植於露天田區後，花莖長度以#199 品種 45.0 cm 最長，其次為#75 品種 41.7 cm 及#105 品種 39.3 cm (圖 1)，初步以花莖長短性狀，篩選孤挺花單瓣品種可作為切花品種為#199、#75 及#105；重瓣品種之花莖長度以#211 品種 41.7cm 最長，

表 1. 孤挺花試驗之單瓣及重瓣品種代號與品種名之一覽表
Table 1. List of single and double flower varieties and code of amaryllis for test.

單瓣品種		重瓣品種	
代號	品種名	代號	品種名
#12	Nagano	TSS1	Pink Pearl
#19	Pamela	#31	Jewel
#26	Papillio Butterfly	#39	Exotic Peacock
#65	Apple Blossom	#52	Unique
#75	Royal Velvet	#144	Blossom Peacock
#85	Candy Floss	#146	Dancing Queen
#95	Panatella	#148	Red Charm
#104	Summer Time	#158	Promise
#105	Sun Dance	#205	Als Fantasy
#117	Silver Red	#206	Double Delicious
#121	Pink Wonder	#211	Double Dream
#124	White Striped	#212	Ice Queen
#139	Amalfi	#215	Diva
#161	Vera	#217	Marilyn
#199	Tempration		
#207	Apricot Parfait		
#210	Adele		
#213	Lagoon		
#214	Queen of the Night		
#216	Naranja		

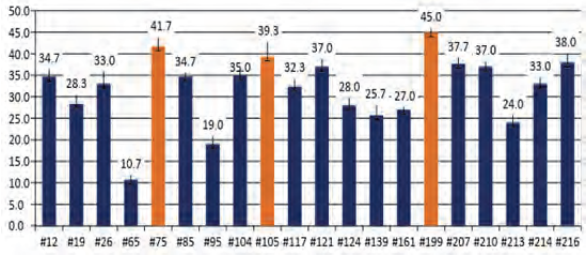


圖 1. 不同孤挺花單瓣品種之花莖長度比較

Fig. 1. Comparisons of scape length on different single-flower varieties of amaryllis.

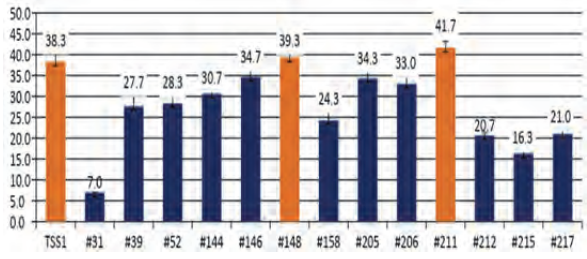


圖 2. 不同孤挺花重瓣品種之花莖長度比較

Fig. 2. Comparisons of scape length on different double-flower varieties of amaryllis.

其次為#148 品種 39.3 cm 與 TSS1 品種 38.3 cm (圖 2)，初步篩選孤挺花重瓣品種可作為切花品種為#199、#75 及#105。在荷蘭之理想孤挺花切花花莖長度為 70 cm，60 cm 長亦可接受 (Read, 2004)，以所收集單瓣品種而言，若在花莖長上加上總苞長並無法達到理想之切花長度，分析原因可能是試驗栽培環境之光強度太強，造成所有品種之花莖長度偏短。以荷蘭推薦孤挺花之最適栽培光強度為 463-925 μmol · m^{-2} · s^{-1}，顯然高出甚多，因此若要生產高品質切花，則必須降低栽培之光強度。

設施栽培對於孤挺花商業品種切花之影響

將先前初步篩選之孤挺花單瓣及重瓣品種種植於露天田區及具防雨設施之網室中，由圖 3 及圖 4 結果顯示，種植於設施網室之孤挺花各品種之花莖長度比種植於露天田區之花莖長度較長，其中以重瓣品種#211 最為顯著，種植於設施網室之孤挺花花莖長度為 52.3cm，種植於露天田區之花莖長度為 41.7 cm，相差 10.6 cm，顯示在設施網室栽培有助於增加孤挺花之花莖長度，但品種間增加花莖長度之效果不同。另外亦發現在露天田區進行若遇颱風或下大雨，會造成孤挺花花梗之折損，而在設施網室內栽培會減少因天災所造成孤挺花花梗折損之風險；進一步以網室內再遮蔭對於孤挺花單、重瓣品種花莖長度進行比較，由圖 5 及圖 6 顯示，在遮蔭網室下 6 個品種之花莖長度均較未遮蔭溫網室之花莖長度較長，其中以重瓣品種 TSS1 在遮蔭溫網室下

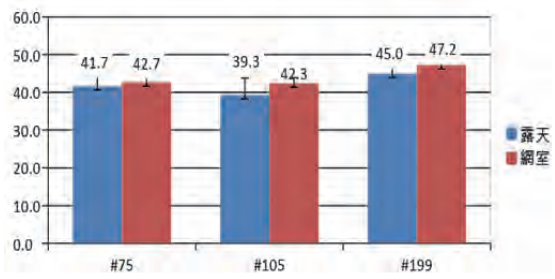


圖 3. 孤挺花單瓣品種#75、#105 及#199 在露天田間及設施網室下栽培之花莖長度比較

Fig. 3. Comparisons of scape length of single-flower on '#75', '#105' and '#199' amaryllis grown in open field and net-house.

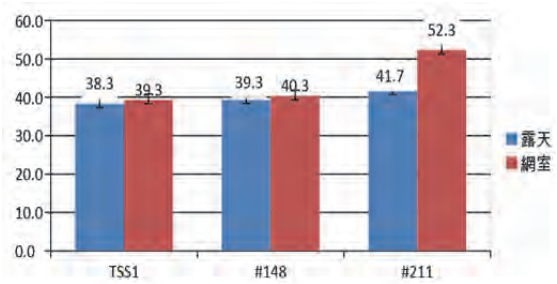


圖 4. 孤挺花重瓣品種 TSS1、#148 及#211 在露天田間及設施網室下栽培花莖之長度比較

Fig. 4. Comparisons of scape length of double-flower varieties on 'TSS1', '#148' and '#211' amaryllis grown in open field and net-house.

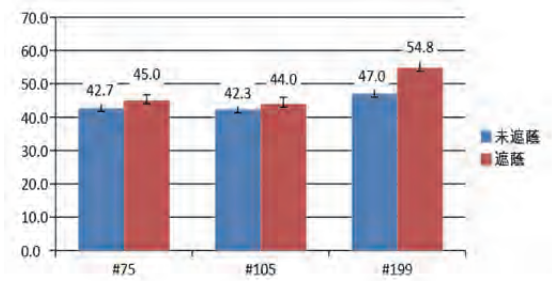


圖 5. 孤挺花單瓣品種#75、#105 及#199 在不同遮蔭程度設施網室下栽培花莖之長度比較

Fig. 5. Comparisons of scape length of single-flower on '#75', '#105' and '#199' amaryllis grown in different shaded net-house.

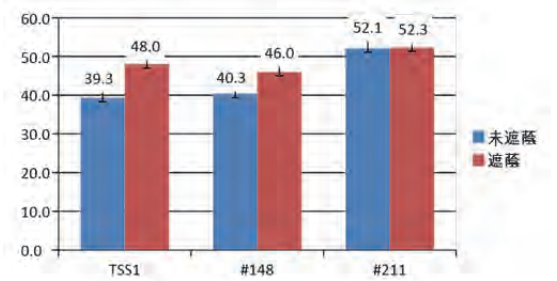


圖 6. 孤挺花重瓣品種 TSS1、#148 及#211 在不同遮蔭程度設施網室下栽培之花莖長度比較

Fig. 6. Comparisons of scape length of double-flower on 'TSS1', '#148' and '#211' amaryllis grown in different shaded net-house.

增加花莖長度 9.7 cm 增加程度最大，並以單瓣品種#199 之花莖長度最長，顯示在遮蔭網室下之花莖長度表現較佳，在遮蔭網室下孤挺花切花生育情況，結果顯示，孤挺花單瓣品種在花苞寬、花莖長度及最大花徑有顯著性差異存在，各性狀綜合表現以#199 品種表現較佳，花莖長度為 54.7 cm，最大花徑 16.0 cm，花苞長與寬分別為 9.0 cm 及 3.7 cm，花梗數為 2.0 支 (表 2)；孤挺花重瓣品種在小花朵數及最大花徑有顯著性差異存在，各性狀綜合表現以 TSS1 品種表現較佳，花莖長度為 48.0cm，最大花徑 16.7cm，花苞長與寬分別為 7.7 cm 及 4.0 cm，花梗數為 2.3 支 (表 3)。綜觀上述試驗，根據栽培環境之光強度測量發現，露天之光強度在中午時段為 2649-3874 μmol · m^{-2} · s^{-1}，具防雨設施之網室為 1733-2140 μmol · m^{-2} · s^{-1}，而在設施網室內再遮陰之光強度為 815-1172 μmol · m^{-2} · s^{-1}，顯然防雨設施內再遮蔭之光強度較低，而在其內所栽培之切花長度較佳，分析其原因可能是光強度較適合孤挺花切花生產之光強度緣故。而球根花卉中之伯利恆之星在露天栽培下，容易因下雨造成軟腐病之發生，且採收之種球品質較不穩定，防雨網室設施栽培有助於生產高品質切花，也可避免雨害及病蟲害之發生，因此設施栽培可提高球根花卉等作物之切花品質（黃和劉，2009），在設施遮蔭方面研究報告中顯示可促進花卉切花品質，如洋桔梗切花在 80%遮蔭網室效果佳，適度遮陰可提高切花品質，洋桔梗苗株定植後，春、夏季利用黑色遮光遮蔭可以穩定切花品質 (蔡和陳，2014)，遮蔭對於玫瑰各品種的影響反應不同，用白色尼龍網遮蔭栽培，配合夏季摘蕾可獲得最高的冬季切花產量，與露天栽培夏季切花處理比較，可增產 15.9%至 73.5%；利用遮蔭栽培可改善 (許，1989)，利用遮蔭栽培可改善多花形菊花之花序分布形態，使葉片增大、葉綠素含量增加，提高切花品質 (張和易，1996)。

不同孤挺花切花成熟度與儲運條件對孤挺花切花品質之影響

(1)不同孤挺花切花成熟度對於模擬儲運後之切花瓶插壽命影響

以種苗場網室栽培之孤挺花 TSS1 品種為試驗材料，將切花依不同成熟度分為 stage1 (總苞未開裂)、stage2 (總苞已開裂並露出小花苞)、stage3 (小花苞已初步顯色) 等三時期 (圖 7) 進行採收及切花儲運試驗。將所有時期之切花，先置於預措保鮮液中 30 分鐘，然後裝箱置於 5℃冷藏庫中模擬儲藏 7 天，取出切花後分別置於逆滲透水中，於室溫下進行切花瓶插壽命試驗。結

表 2. 孤挺花單瓣品種#75、#105 及#199 之切花生育比較

Table 2. Comparisons of flower characteristics on '#75', '#105' and #'199' varieties of single-flower amaryllis.

品種名稱	花苞長(cm)	花苞寬(cm)	花莖長(cm)	小花朵數(n)	最大花徑(cm)	花梗數(n)
#75	8.3a[z]	4.3a	45.0b	3.0a	14.3c	1.0a
#105	8.0a	3.0b	44.0b	3.0a	18.3a	2.0a
#199	9.0a	3.7a	54.7a	3.7a	16.0b	2.0a
LSD	ns[y]	*	**	ns	**	ns

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

表 3. 孤挺花重瓣品種＃148、#211 及 TSS1 切花生育比較

Table 3. Comparisons of flower characteristics on '#148', '#211' and 'TSS1' varieties of double-flower amaryllis.

品種名稱	花苞長(cm)	花苞寬(cm)	花莖長(cm)	小花朵數(n)	最大花徑(cm)	花梗數(n)
#148	6.7a[z]	4.3a	46.0a	3.7b	15.0a	2.0a
#211	7.3a	4.0a	52.0a	5.0a	11.0b	2.0a
TSS1	7.7a	4.0a	48.0a	4.0a	16.7a	2.3a
LSD	ns[y]	ns	ns	**	*	ns

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

果經觀察，以切花成熟度 stage3 時期之瓶插壽命表現較短，第一朵小花之切花瓶插壽命僅 3.7 天，整體瓶插壽命僅 4.3 天，以切花成熟度 stage2 時期之瓶插壽命表現較佳，第一朵小花之切花瓶插壽命達 5.7 天，整體瓶插壽命達 7.7 天最佳 (圖 8)。花卉切花不同採收成熟度會影響切花之品質，玫瑰切花採收熟度如‘金色勳章’於花萼稍為展開時即可採收 ‘黛安娜’須於花蕾開放約 1/4-1/3 為採收適期。文心蘭切花於緊蕾期到小花開展期間會產生內生乙烯，採收後面臨水分逆境及環境變動易激發內生乙烯，促進已開放之小花加速老化，也會造成未開放小花之開放數量及品質降低，包括色澤及花瓣外觀不佳等，亦導致了儲運到貨品質差、鮮度不足等問題 (許等 2010)。因此孤挺花切花若欲進行儲運 7 天，建議以採收成熟度 stage2 較佳，其後續瓶插壽命較長。

(2)不同品種及預措液處理對孤挺花切花瓶插壽命之影響

將孤挺花 ‘Melto Bello’、 ‘Charisma’、 ‘Queen Silvia’、 ‘Sweet Nymph’與‘Mega Star’等切花，分別置於 A、B、C 預措液中處理 30 分鐘後，然後裝箱置於 5℃冷藏庫中模擬儲藏 7 天，取出切花分別瓶插於逆滲透水中，於室溫下進行切花瓶插壽命試驗。結果如表 4 所示，不管任何孤挺花品種，只要切花先於 C 預措液中 30 分鐘，其切花儲運後之瓶插壽命較佳，而切花先於 B 預措液，則整體切花瓶插壽命較差；在品種中比較則以‘Queen Silvia’之瓶插壽命較佳，整體瓶插壽命可達 9.3 天，其次是‘Mega Star’，整體瓶插壽命可達 8.7 天。不同切花種類之預措處理可促進切花品質與瓶插壽命，如帝王花 (Protea) 利用 20% Sucrose 處理 24 小時後可顯著降低瓶插時葉片黑化，百合水仙用 GA 及 Auxin 預措可降低葉片黃化；小蒼蘭採收後以 STS 預措 4 小時，對第 6、7 朵花苞可減少花苞夭折；唐菖蒲切花兩品種‘Vedi Napoli’和‘Sancerre’採收後以 0.5mM 硫代硫酸銀 (Silver thiosulphate, STS) 和 20% Sucrose 溶液預措 4 小時以 5℃貯運，可提高貯運後之外觀品質及增加瓶插壽命。切花植體內之碳水化合物，為採收後維持生理作用之能量來源。碳水化合物之消耗，為切花品質喪失之重要因子 (Adachi et al., 1999；Halevy and Mayak, 1979；McConchie and Lang, 1991；Trusty and Miller, 1991)。外加蔗糖能提升菊花 (林學正，1884；鄭和李，1983；Kofranek and Kofranek,1972；Singh et al., 2002) 之觀賞品質和延長切花之瓶插壽命。菊花於瓶插液中添加蔗糖，可顯著性改善葉片黃化現象，維持葉片之壽命，提升切花觀賞價值 (許和陳，2005)。



Stage 1　　Stage 2　　Stage 3

圖 7. 孤挺花品種 TSS1 之不同切花成熟度

Fig. 7. The different harvested stage of maturity on scapes of ‘TSS1’ amaryllis.

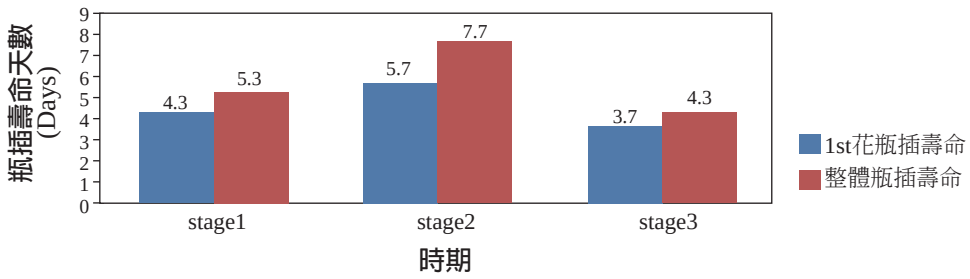


圖 8. 孤挺花‘TSS1’不同切花採收時期之瓶插壽命比較。

Fig. 8. Comparisons of vase life on different harvested stage of ‘TSS1’ amaryllis.

(3)不同儲運條件對孤挺花切花瓶插壽命之影響

孤挺花'LO'與'R.L'之切花，分別於 A、B、C 等預措保鮮液中處理 30 分鐘後，進入 5℃及 8℃環境條件模擬儲藏 7 天後，置於室溫之 200 ppm 8-HQS + 10% sucrose 之保鮮液中進行切花瓶插壽命觀察及調查。結果經儲運後不管任何品種其整體切花瓶插壽命皆比不儲運處理者，有些許下降 (表 5、表 7)，若先以 C 液進行預措處理，整體瓶插壽命與未貯運之效果差不多，未達顯著差異，但若以 B 液進行預措處理，反而降低瓶插壽命 (表 5)，在瓶插時各小花之花徑大小，不論是否預措處理則不具顯著差異 (表 6、表 8)。切花壽命為切花品質關鍵因素之一，切花貯運時，會因呼吸作用而釋放出熱量，稱為呼吸熱，呼吸作用大者需較大冷卻力，才能維持品

表 4. 不同品種及預措處理對孤挺花儲運後瓶插壽命之影響
Table 4. Effect of different varieties and pretreatment on vase life after storage of amaryllis.

品種	預措處理	1st 花 (days)	2nd 花 (days)	3rd 花 (days)	4th 花 (days)	整體瓶插壽命 (days)
Melto Bello	A	4.0b[z]	4.0b	2.7f	1.7f	3.0d
	B	3.7b	3.0b	2.7f	1.3f	2.7de
	C	3.7b	3.0b	4.0e	3.7e	6.3b
Charisma	A	4.3b	4.3b	4.0e	3.0e	4.0d
	B	3.7b	3.3b	3.3ef	2.3ef	4.3cd
	C	5.0b	5.3b	7.0b	5.0d	8.0a
Queen Silvia	A	4.3b	6.3a	6.3c	5.0d	5.0c
	B	4.0b	3.0b	4.3de	2.0f	4.3cd
	C	4.3b	6.3a	8.0a	8.0a	9.3a
Sweet Nymph	A	3.3bc	5.0b	5.0d	7.0b	6.3b
	B	3.0c	3.3b	3.3ef	6.0c	4.0d
	C	5.3ab	6.3a	6.0c	6.0c	8.3a
Mega Star	A	4.7b	4.7b	5.0d	5.0d	4.7c
	B	3.0b	3.0b	4.7d	5.0d	3.3d
	C	5.7a	6.0a	7.0b	7.0b	8.7a
LSD		**[y]	**	**	**	**

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

表 5. 孤挺花'L.O.'不同預措處理於儲運後之切花瓶插壽命之影響
Table 5. Effect of different pretreatment after storage on vase life of 'L.O.'amaryllis.

儲運溫度時間	預措處理	1st 花 (days)	2nd 花 (days)	3rd 花 (days)	4th 花 (days)	整體瓶插壽命 (days)
未儲運（CK）	A	4.3b[z]	4.3ab	7.0a	8.0a	6.7b
	B	3.7c	3.3b	6.0a	6.7a	4.3c
	C	5.0a	5.3a	7.0a	8.0a	10.0a
5℃儲運 7 天	A	5.3a	5.3a	5.3ab	5.0b	6.3b
	B	4.3b	5.0a	4.0b	5.0b	4.0c
	C	5.0a	5.7a	6.3a	5.0b	9.3a
8℃儲運 7 天	A	4.7ab	4.0b	5.0b	5.0b	5.7b
	B	3.7c	4.3ab	4.0b	3.7b	3.0c
	C	5.0a	4.0b	5.3ab	5.3b	8.3a
LSD		*[y]	*	*	*	*

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

表 6. 孤挺花‘L.O.’進行不同儲運環境及預措處理對於花朵花徑之影響
Table 6. Effect of different pretreatment after storage on flower diameter of ‘L.O.’ amaryllis.

儲運溫度時間	預措處理	1st 花 (cm)	2nd 花 (cm)	3rd 花 (cm)	4th 花 (cm)
未儲運（CK）	A	13.3a[z]	13.7a	14.0a	14.3a
	B	14.2a	13.8a	14.5a	14.5a
	C	14.0a	14.2a	14.2a	14.5a
5℃儲運 7 天	A	13.3a	13.7a	12.7a	14.0a
	B	14.0a	13.0a	12.8a	13.2a
	C	13.0a	13.5a	13.7a	12.5a
8℃儲運 7 天	A	13.0a	13.3a	13.2a	12.3a
	B	12.8a	13.0a	13.2a	13.7a
	C	13.0a	13.0a	12.8a	12.7a
LSD		ns[y]	ns	ns	ns

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

表 7. 孤挺花‘R.L.’進行儲運及預措處理對於瓶插壽命之影響
Table 7.Effect of different pretreatment after storage on vase life of ‘R.L.’amaryllis.

儲運環境	預措處理	1st 花 (days)	2nd 花 (days)	3rd 花 (days)	4th 花 (days)	整體瓶插壽命 (days)
未儲運（CK）	A	5.7a[z]	5.7a	5.0a	5.0a	9.8ab
	B	5.3a	5.0a	5.0a	6.0a	5.3c
	C	6.3a	6.3a	5.7a	5.7a	12.4a
5℃儲運 7 天	A	5.0a	5.7a	6.3a	5.0a	9.0 ab
	B	4.3a	5.0a	4.0b	5.0a	4.9c
	C	5.3a	5.3a	5.3a	5.0a	11.3a
8℃儲運 7 天	A	5.0a	4.0b	5.0a	5.3a	8.6b
	B	3.7b	4.3b	4.0b	3.7b	3.9c
	C	4.7a	4.0b	5.0a	5.0a	9.8ab
LSD		*[y]	*	*	*	*

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

表 8. 孤挺花‘R.L.’品種進行不同儲運環境及預措處理對於花朵花徑之影響
Table 8. Effect of different pretreatment after storage on flower diameter of ‘R.L.’ amaryllis.

儲運環境	預措處理	1st 花(cm)	2nd 花 (cm)	3rd 花 (cm)	4th 花 (cm)
未儲運（CK）	A	14.3a[z]	13.8a	15.6a	14.6a
	B	15.0a	17.1a	14.6a	16.8a
	C	14.8a	15.3a	14.6a	15.3a
5℃儲運 7 天	A	15.7a	17.1a	15.7a	14.9a
	B	16.3a	16.6a	16.3a	17.3a
	C	14.3a	15.6a	14.0a	14.6a
8℃儲運 7 天	A	15.0a	13.5a	15.8a	15.1a
	B	15.6a	16.4a	14.0a	15.3a
	C	14.9a	13.8a	13.8a	15.6a
LSD		ns[y]	ns	ns	ns

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。

質。切花內之碳水化合物為採收後維持生理作用之能量來源，預措液中適時添加蔗糖可延長切花之壽命。切花要經長途運輸 (如菊花外銷) 在長時間缺水之前，若先給予充分吸水，以避免萎凋後再予吸水效果較差。唐菖蒲採收後以 20%蔗糖溶液預措，可促進貯運後之瓶插品質；在商業應用上以色列在採收後分級包裝，利用 20℃隔夜預措再預冷方式，可保持唐菖蒲切花品質。為增加花卉鮮度及美感，保鮮劑組成分非常重要，較常使用之基本標準配方為 8-HQS (8-Hydroxy quinolne sulfate) 200ppm、硝酸銀(Silver Nitrate) 50ppm 及 5%糖，可視不同花卉種類進行適當調整 (郭，1995)。

孤挺花種球量產及繁殖技術建立

(1)不同孤挺花商業品種對於小鱗球繁殖之比較試驗

依據調查性狀之綜合表現，選擇較適進行切花之孤挺花單瓣 6 品種 (#210、#207、#216、#121、#105、#199)、重瓣 6 品種 (#146、#206、#211、#205、#148、TSS1) 進行種球量化試驗，相關品種代號與品種名稱如表 1，將各品種之孤挺花種球以米字切方式切成八份，進行雙鱗片切割，完成切割後將種球浸漬於億力 1000 mg • L^{-1} 之藥劑中 10 分鐘，再將雙鱗片陰乾後，置於 8 號 PE 透明封口夾鏈袋 (長 240 mm，寬 170 mm)，並利用 1 號海南蛭石，將雙鱗片完全覆蓋，置於黑色塑膠網籃內進行黑暗處理，置於 25℃之環境下進行試驗，每 1 種球為 1 重複，每品種為 9 重複，進行試驗，經 5 個月後取出，將所生小鱗球進行調查，調查每球之小鱗球繁殖數及小鱗球平均重量。結果由表 9 所示，6 個單瓣品種每球之小鱗球繁殖數介於 2.4-30.1 球，具有顯著性差異，小鱗球平均重量介於 0.7-1.5 g，則不具顯著性差異，其中以#210 表現較佳，每球小鱗球繁殖數為 30.1 球、小鱗球平均重量為 1.4 g；其次為#121，每球小鱗球繁殖數為 27.3 球、小鱗球平均重量為 1.1g，另外#207、#105 及#199 之每球小鱗球繁殖數均未超過 10 球，分別為 2.4 球、9.7 球及 6.7 球，小鱗球平均重量分別為 0.7g 、1.1 g 及 1.0 g，顯然以上品種較不易用雙鱗片量化繁殖，尤其以#207 繁殖倍率最低，每球小鱗球繁殖數不到 3 球以上，小鱗球平均重量也不到 1g 以上。在孤挺花重瓣品種方面，由表 10 結果顯示，6 個重瓣品種每球小鱗球繁殖數介於 4.3-40.3 球，具有顯著性差異，小鱗球平均重量介於 0.6-2.5 g，同樣具顯著性差異，其中以 'TSS1' 表現最佳，每球小鱗球繁殖數為 40.3 球、小鱗球平均重量為 2.5g ；其次為#146 及#205，每球小鱗球繁殖數分別為 32.1 球及 28.8 球、小鱗球平均重量為 1.2 g 及 1.4 g，而#206 及#211 等品種在繁殖倍率與小鱗球平均重量之表現較差，以雙鱗片繁殖法進行繁殖會依不同品種而繁殖倍率會有所差異，而孤挺花 'TSS1' 用雙鱗片繁殖方法能有效進行小鱗球繁殖，平均每球在 5 至 6 個月時間可繁殖 40.3 倍之小鱗球。孤挺花為石蒜科之球根花卉作物，因花大且典雅成為逐漸全球流行之球根花卉 (Ye and Shi, 2008)，在荷蘭及其他開發中國家已進行新品種開發及種球經濟生產 (Chakrabarty *et al.*, 2007)，孤挺花切球方法有切割法 (notching)、去底盤法 (scooping)、雙鱗片繁殖法 (twin-scales)、瓣狀鱗片繁殖法 (chipping) 等，Huang *et al.* (1990) 指出雙鱗片繁殖法可較易獲得小鱗球，因此利用雙鱗片繁殖。綜合上述評估，可選擇單瓣品種 'Adele' 及重瓣品種'TSS1'進行種球量化繁殖進行切花生產，每球小鱗球繁殖數均可達 40 球以上，小鱗球平均重量也可達 2.5 g 以上，無論是小鱗球繁殖倍率及速率比較其他試驗品種表現較佳，其中'TSS1'為本場所育成之重瓣品種 (劉，2016;Liu and Yeh, 2015)，適合台灣之栽培氣候環境，依據行政院農業委員會植物品種權公告查詢系統之品種權品種特性表，'TSS1-Pink Pearl' 為重瓣花品種，寬卵形花瓣，花瓣外具皺折且花瓣捲曲，粉紅色花，重瓣花之花瓣數約 15 片，具花大及顏色柔美之特性，適合作為切花用途，球周徑 20-25 公分可有二個花莖，每花莖小花數 4 朵 (劉，2009)，初步觀察在具遮蔭之簡易溫網室栽培下花莖可達到 60 cm 以上，具有國內切花品種之潛力。

表 9. 不同孤挺花單瓣品種之雙鱗片繁殖比較
Table 9. Comparisons of different single-flower varieties on twin-scale propagation of amaryllis.

品種	原種球重量 [x] (g)	平均小鱗球繁殖數 (n)	小鱗球平均重量 (g)
#210	304.7±32.5	30.1a[z]	1.4a
#207	418.2±20.7	2.4b	0.7a
#216	316.9±47.1	22.0a	1.5a
#121	304.7±32.5	27.3a	1.1a
#105	316.8±43.8	9.7b	1.1a
#199	350.5±29.1	6.7b	1.0a
LSD		8.2**[y]	0.9[ns]

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。
[x] 每球周徑為 25-30 公分

表 10. 不同孤挺花重瓣品種之雙鱗片繁殖比較
Table 10. Comparisons of different double-flower varieties on twin-scale propagation of amaryllis.

品種	切球種球重量 (g)	平均小鱗球繁殖數 (n)	小鱗球平均重量 (g)
#146	343.1±43.3	32.1b[z]	1.2bc
#206	356.7±59.3	9.2d	0.9c
#211	317.3±57.4	4.3e	0.6c
#205	374.8±37.3	28.8b	1.4b
#148[x]	448.2±75.4	15.8c	1.8b
TSS1	359.1±41.3	40.3a	2.5a
LSD		4.8**[y]	0.6**

[z] 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 0.5%水準下、**代表 0.1%水準下經 LSD 測驗達顯著差異。
[x] #148 種球周徑為 30-35cm，其餘品種為 25-30cm。

(2)孤挺花組培量化方式對芽體形成之影響

以孤挺花 'TSS1' 為試驗材料，分別以種球及小花梗為培殖體，進行組織培養之量化繁殖試驗。將 'TSS1' 種球剝除外層 4 鱗片、切去老化基盤約 2-3 mm 後，以次氯酸鈉進行消毒及經無菌水清洗後，切除鱗莖上半部分以及因消毒作用造成之黃化鱗片，僅留鱗莖約 2-3 cm 下半部，基盤往內切除約 1 mm 後，鱗莖切割成 12 等分，每 2 個鱗片分切為一培殖體，每培殖體鱗片長度約 1.5 cm，接種於含 100 mL 培養基之蘭花瓶進行培養。以 MS (Murashige and Skoog, 1962) 為基礎培養基，參試植物生長調節劑為 NAA 及 BA 類，與不添加之培養基，共 5 種組合進行試驗，蔗糖濃度為 30 g·l^{-1} 並添加 7 g·l^{-1} agar，pH 調至 5.7 ± 0.01。另取孤挺花 花莖 15 cm 以下的總苞為參試材料，經次氯酸鈉浸洗等消毒後，再經無菌水清洗 3 次後，取出小花蕾並切下小花梗，小花梗橫切之圓薄片為培殖體，接種於含 10 mL 培養基之試管進行培養，以 MS 為基礎培養基，參試植物生長調節劑為 NAA 及 BA，共 4 種組合進行試驗，蔗糖濃度為 30 g·l^{-1} 並添加 7 g·l^{-1} agar，pH 調至 5.7 ± 0.01。結果雙鱗片為培殖體以 N0B0 之處理在誘導率、總再生小芽數及增殖倍率之效果較佳，以 N2T2 處理之效果最差 (表 11)。但利用雙鱗片為培殖體其污染率較高，皆超過 50%，因此若要以雙鱗片進行組培量化繁殖，其種球消毒就必須特別注意。另外以小花梗為培殖體進行組培量化培養基測試，結果以含 N4B6 之生長調節劑處理之總再生小芽數及增殖倍率最佳，小芽體數有 24 個，增殖倍率可達 64.4%，以 N2B2 處理之總再生小芽數及增殖倍率較差，僅 33.7% (表 12)。但是在污染率方面則利用小花梗為培殖體之任何處理其汙染率皆為 0，顯見利用小花梗為培殖體較易進行組織培養量化繁殖。

(3)利用不同栽培設施環境進行孤挺花切花品種之種球養球比較試驗

選取孤挺花‘TSS1’種球周徑為 10-15 公分及 15-20 公分，進行不同栽培環境養球比較試驗，種球分別種植於露天試驗田區、具遮蔭網室與不具遮蔭網室之田間畦床上栽培，在生育過程中進行觀察與生育調查，試驗設計以 CRD 設計每處理為 3 重複，每重複為 10 種球，種球種植前先進行種球周徑與重量量測，種植期間進行生育調查，採收後進行種球周徑與重量量測。結果顯示以在不具遮蔭之網室內種植之孤挺花‘TSS1’種球其周徑及重量表現較佳，10-15cm 周徑之孤挺花‘TSS1’品種種植於不具遮蔭溫網室種植前周徑平均為 12.4cm、種植後周徑平均為 19.7 cm；種植前重量平均為 37.2 g、種植後重量平均為 124.3 g (圖 9、圖 10)；另外 15-20 cm 周徑之孤挺花‘TSS1’品種種植於不具遮蔭網室種植前周徑平均為 17.2cm、種植後周徑平均為 20.8 cm；種植前重量平均為 86.1g、種植後重量平均為 143.4 g (圖 11、圖 12)。由組培生產進行彩色海芋種球養球以設施栽培溫網室最佳，若陽光太強，需遮蔭 30-50% (黃，2002)，設施栽培提供作物生產最佳生長環境，利用專業性的設施設備，進行經濟而合理的企業化經營，以達到提高作物產品品質及穩定的生產之目標，設施栽培另一目的在提供人為的條件去達到產期調節的目的，以調節供需獲取更高的利潤 (林，2006)。以同為球根花卉之伯利恆之星利用設施栽培，可適當調整栽培時期，比較於田間露天栽培有利於切花在價格高時採收 (黃和劉，2009)。

結論

孤挺花屬 (*Hippeastrum*) 是石蒜科內最多樣性之屬，屬內之種約有 50-85 種，原種之來源分佈廣 (Read, 2004)。由於孤挺花種原豐富，因此孕育出許多不同花形及花色之孤挺花商業品種。臺灣孤挺花商業流通品種多，且多由國外進口種球，然所進口之孤挺花品種之栽培或量產並不一定適合臺灣孤挺花產業，藉由品種栽培試驗，已篩選出適宜臺灣生產切花之單、重瓣品種，如#199、#75、#105、#211、#148 與 TSS1 等，來滿足切花市場之需求；切花採收後先以預措液之預措處理後再進行儲運，可增加孤挺花切花之瓶插品質，促進台灣孤挺花切花產業；另外孤

表 11. 不同生長調節劑對孤挺花 TSS1 種球雙鱗片芽體誘導之影響
Table 11. Effect of different PGR treatment on buds induce of twin-scale of ‘TSS1’ amaryllis

PGR	培殖體數	誘導數 (n)	誘導率 (%)	總再生小芽數	平均芽體數	增殖倍率 (%)	汙染率 (%)
N0B0	27	25	93	37	1.4 ±0.6a[z]	38.0 a	67a
N1B1	19	10	53	19	2.0±0.4a	29.6 a	60a
N2B2	18	14	78	20	1.5±0.7a	32.8 a	60a
N1T1	18	8	44	10	1.5±0.5a	18.9 b	50a
N2T2	20	8	40	11	1.3±0.3a	15.1 b	50a

[z] Mean ± standard error. Mean within a column (in small letter) followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

表 12. 不同生長調節劑對孤挺花 TSS1 之種球芽體誘導之影響
Table 12. Effect of different PGR treatment on buds induce of bulb of ‘TSS1’ amaryllis

PGR	培殖體數	誘導數	誘導率 (%)	總再生小芽數	平均芽體數	增殖倍率 (%)	汙染率 (%)
N2B2	10	5	50	11	2.4 ±1.1b[z]	33.7b	0a
N2B4	10	6	60	19	3.0±0.8b	51.1a	0a
N4B4	10	6	60	21	3.5 ±0.6b	59.6a	0a
N4B6	10	4	40	24	5.7±1.2a	64.4a	0a

[z] Mean ± standard error. Mean within a column (in small letter) followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

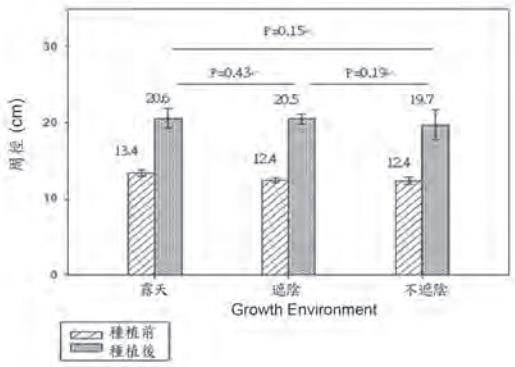


圖 9. 不同設施環境下周徑 10-15 公分之孤挺花種球養成之周徑比較

Fig. 9. Comparisons of different grown facilities of 10-15cm circumference on bulb circumference of amaryllis.

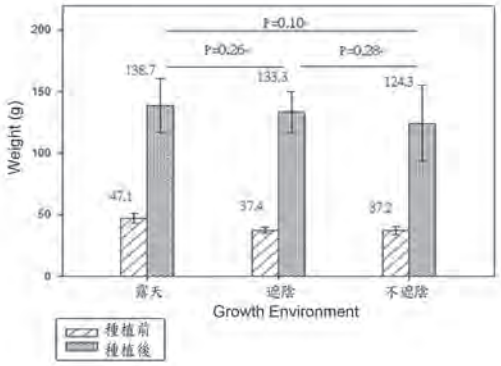


圖 10.不同設施環境下周徑 10-15 公分之孤挺花種球養成之重量比較

Fig. 10. Comparisons of different grown facilities of 10-15cm circumference on bulb weight of amaryllis.

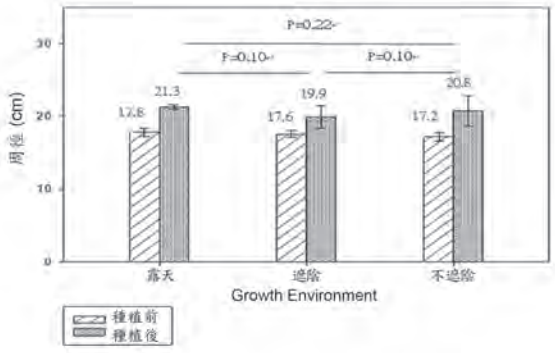


圖 11. 不同設施環境下周徑 15-20 公分之孤挺花種球養成之周徑比較

Fig. 11. Comparisons of different grown facilities of 15-20cm circumference on bulb circumference of amaryllis.

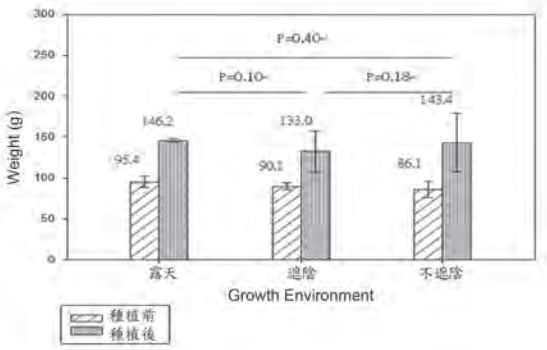


圖 12. 不同設施環境下周徑 15-20 公分之孤挺花種球養成之重量比較

Fig. 12. Comparisons of different grown facilities of 15-20cm circumference on bulb weight of amaryllis.

挺花切花生產應有別於傳統露天栽培，經由切花栽培試驗也可了解，適宜在具保護設施與遮蔭之環境下生產切花，可促進種球生長與提昇切花品質；在適宜臺灣氣候條件生產之品種中，選擇利用種球雙鱗片繁殖或組織培養方式量化繁殖，也已試驗找出適合之組織培養之培養基與繁殖技術，希望藉由整體試驗研究結果，能對臺灣孤挺花產業發展有所助益。

參考文獻

1. 林學正。1884。外銷菊花採收後處理新技術。臺灣省農業試驗所特刊 14:65-72。
2. 林瑞松。2006。設施栽培環境與作物生理。設施栽培自動化專輯 p41-50。
3. 許玉妹。1989。改進玫瑰冬季切花產量之研究 I .遮蔭與夏季摘蕾對冬季切花產量影響。中國園藝 35 (3): 204- 210。
4. 許信謙、陳彥睿。2005。幾種瓶插液對菊花切花觀賞壽命及碳水化合物變化之影響。臺中區農業改良場研究彙報 87:33-45。
5. 許榮華、吳省寬、游婷媛、林于倫、徐懷恩、李泰昌、王美琪、郭雅芩、林瑞松。2010。外銷文心蘭切花生產品質之關鍵。2010。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊 p.17-33。
6. 郭坤峰。1995。預措處理與保鮮劑對切花瓶插壽命之影響。花蓮區農業專訊 14:7- 8。
7. 張致盛、易美秀。1996。遮蔭栽培對多花型夏菊生長及切花品質之影響。臺中區農業改良場研究彙報

52:1-11。
8. 黃勝忠。2002。彩色海芋的栽培技術。臺中區農業專訊 23：15-22。
9. 黃雅玲、劉曉明。2009。新興切花-伯利恆之星設施栽培。高雄區農業專訊 68:10-11。
10. 農產品交易行情網. 2016. 24 Aug 2016. <http://amis.afa.gov.tw/l-asp/top-v.asp>.
11. 蔡宛育、陳彥樺。2014。遮蔭處理改善夏季洋桔梗切花品質。103 年度臺中區農業改良場科技計畫研究成果發表會論文輯 p179-184。
12. 鄭秀敏、李咩。1983。保鮮劑組成分對蕾期採收菊花水分平衡、品質及瓶插壽命之影響。中國園藝 29:53-63。
13. 劉明宗。2004。參訪荷蘭球根花卉及參加植物育種研習課程之研習報告。公務出國報告。
14. 劉明宗、何陽修、陳駿季、劉麗珠。2004。孤挺花品種觀察及新品種選育。2004 年彰化花卉博覽會花卉新科技海報展專刊 p.17-18。
15. 劉明宗。2005a。迎春納福之富貴吉祥花-孤挺花。花藝家。55:38-41。
16. 劉明宗。2005b。孤挺花育種趨勢。種苗科技專訊 52:11-15。
17. 劉明宗。2009。孤挺花新品種「種苗一號-粉珍珠」及「種苗二號-紅豔」介紹。種苗科技專訊 66:13-14。
18. 劉明宗。2016。重瓣及香氣孤挺花品種之選育. 國立臺灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系博士論文
19. Adachi, M., S. Kawabata and R. Sakiyama. 1999. Changes in carbohydrate content in cut chrysanthemum [*Dendranthema X grandiflorum* (Ramat.) Kitamura] 'Shuho-no-chikara' stems kept at different temperatures during anthesis and senescence. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 68:505-512.
20. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1979. Senescence of postharvest physiology of cut flower, part 1. Hort. Rev. 1:204-236.
21. Kofranek, A. M. and A. H. Kofranek. 1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:578-584.
22. Liu, M.C. and D.M. Yeh. 2015. 'T.S.S. No.1-Pink Pearl': A double-flowered and fragrant amaryllis cultivar. HortScience 50:1588-1590.
23. McConchie, R. and N. S. Lang. 1991. Carbohydrate depletion and leaf blackening in Protea neriifolia. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116: 1019-1024.
24. Meerow, A.W. 2000. Breeding Amaryllis. p.174 -195. In：Callaway, D.J. and M.B. Callaway (eds). Breeding ornamental plants, Portland.
25. Meerow A. W. 2014. The florida series of hybrid amaryllis: five new Hippeastrum cultivars. HortScience 49(8):1102-1107.
26. Murashige T. and Skoog F.1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. Physiol Plant 15(3): 473-497.
27. Okubo, H. 1993. *Hippeastrum* (amaryllis).The physiology of flower bulbs p.321-334.
28. Read, V.M. 2004. Hippeastrum the gardener's amaryllis. Timber Press Portland, Oregon U.S.A.
29. Singh, K., P. Singh and R. Kumar. 2002. Factors affecting harvesting and postharvest quality of chrysanthemum flowers, a review. Applied Botany Abstracts 22:212-221.
30. Trusty, S. E. and W. B. Miller. 1991. Postproduction carbohydrate levels in pot chrysanthemums. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116:1013-1018.

Establishment of Cut flower and Bulb Propagation Techniques System in Facilities of Amaryllis

Ming-Chung Liu[1*], Chih-Hao An[2]

Abstract

34 commercial amaryllis varieties were collected and cultivated to evaluate as cut flower. The result showed that varieties of single-flowers including #199, #75, #105 and varieties of double-flowers like #211、#148 as well as TSS1 are suitable for cut flowers. These six cultivars of amaryllis were cultivated in shaded net-house with rainproof facility. The scape lengths of amaryllis grown in shaded-net house with rainproof facility were longer than those grown in open-field and rainproof net-house without shaded-net. Among all, cultivars #199 and #211 were better than others. Maturity of scapes of TSS1 was separated into 3 stages. Cut flowers of TSS1 of different stages were harvested and used to evaluate the vase life. The result showed that the vase life was longer when cut flowers were harvested at stage 2. Regardless of any amaryllis variety, the cut flowers pretreated with preservative solution for 30 minutes could improve the vase life after storage. Comparing the vase life of different varieties, ‘Queen Silvia’ was the better one with a longer vase life, lasting up to 9.3 days, followed by ‘Mega Star’ which vase life was 8.7 days. The vase life of amaryllis ‘LO’ after 7 days of storage was similar to the control group if pre-treated with preservative C which showed that quality of the cut flowers can be maintained. Comparing twin-scale multiplication in six varieties of single-flower and six varieties of double-flower, the results showed that multiplication were different depended on varieties. #210 was better in the six single-flower varieties, which have 30.1 multiplication bulbs and the average weight of bulbs was 1.4g. While ‘TSS1’ was the best in six double cultivars with 40.3 multiplication bulbs and the average weight of bulbs was 2.5g. As to propagation test by tissue culture, explants cultivated in N0B0 treatment showed the best induction rate, total number of shoots and proliferation rate while those in N2T2 treatment were the worst.When using the pedicels as explants, different PGR treatments were compared and the result showed that total number of regenerated buds and multiplication rate were the best when treated with N4B6. Comparing the effects of different environments on growing of bulblets ‘TSS1’, those raised in the unshaded net-house performed better in circumference and weight.

Additional index words: amaryllis, cut flower, bulb propagation.

[1] Associate Researcher and chief (corresponding author, E-mail: tzong@tss.gov.tw), Assistant Researcher, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, COA, Taiwan, ROC.

孤挺花產業創新與輔導

丁　一[1*] 陳威臣 [1] 莊耿彰 [1] 謝廷芳 [1]

附加關鍵字：孤挺花產業、創新、輔導、組織培養、雙鱗片法
Additional index words: Amaryllis industry, innovation, counseling, tissue culture, twin-scales

摘　要

孤挺花發展外銷切花及開花球產業，是台灣極具發展潛力的球根花卉創新產業。農業試驗所研發孤挺花組織培養及雙鱗片培養種苗量化繁殖技術，快速生產健康孤挺花小苗 (直徑 3–15 mm)，配合田間防蟲網隧道網室栽培，可以快速大量生產健康開花球，提供外銷切花產業需求。協助及輔導 “台灣孤挺花育種栽培文化推廣協會” 的成立，更能加速凝聚產業力量，導入政府研發技術能量，開啟孤挺花外銷切花創新世代。

前　言

遠從中南美洲的熱帶球根美人—孤挺花 (*Hippeastrum hybridum*) 是石蒜科家族的成員，約有 50–60 種主要分布於兩區：第一區於巴西東部，另一區則位於秘魯、玻麗維亞、阿根廷等地之安地斯 (Andes) 山脈中南部。此外北至而墨西哥及西印度群島也有少量分布。在南美洲安地斯 (Andes) 山脈區的孤挺花是冬季開花的家族，此地區屬於地中海型氣候，冬季為溫暖多雨的季節，正是開花授粉的好季節。因為老家為中南美洲的溫暖氣候區，所以很能適應台灣的氣候，種球生長快速也容易馴化繁殖。另一種真孤挺花 (*A. belladonna*) 與孤挺花外型極為相似，為原生於南非開普敦省 (Cape Province) 的單一原生種 (native variety)，常於夏季開花 (南半球此時為低溫期)，比起孤挺花較不能適應台灣的溫暖氣候。此外其花莖為實心有別於孤挺花的空心花莖，目前相較於孤挺花少用於商業品種雜交之親本或園藝栽培。

孤挺花屬於鱗皮鱗莖球根花卉，種球外型類似洋蔥，每兩片鱗片就有一層皮膜，此種結構有利於種球切割時，利用雙鱗片為一個單位進行切雙鱗片繁殖。其成熟之鱗莖周徑有 30 cm 或更大，是由肥厚的葉基部所形成，一般包含 6 個枝葉組 (shoot unit)，每個枝葉組有 4 片葉及 1 個花序。其中 2 組沒有地上部 (已開過花之老枝葉組)，2 組有萌發的葉片 (正抽花之枝葉組)，另 2 組未萌發 (花芽分化之新枝葉組)。花序之萌發較葉片晚，一般為第 4 個花序萌芽開花，而花序的位置則在萌發葉片之側面相對地方。

孤挺花之開花受品種、種球大小、溫度及水分等條件影響，而日長則無影響。就品種而言，一般大花商業品種種球周徑達 30 cm 時多有 2 枝花，少數品種可開 3 枝花，但以中型花：臺農 2 號「台灣之星」而言，在 14 cm 周徑即可開花，在 20 cm 周徑時可開 2 枝花。而種球周徑大小，也會影響開花枝數及小花朵數，較大種球可開較多支花且每支花可有較多小花，如上所述 30 cm 周徑之鱗莖一般可開 2 支花，但 20 cm 之鱗莖則僅開 1 支花。而溫度方面，孤挺花如果以日夜溫 28/23℃、23/18℃、18/13℃及 13/8℃等不同溫度進行栽培處理，種球的土壤溫度在 22℃時最適宜其生長，而其球根發育及花芽分化在日夜溫 23/18℃時良好，在 28/23℃時促進葉片生長，而鱗莖及花芽創始則受到抑制，溫度超過 30℃時，對高溫敏感品種常會因種球內的花芽分化受阻礙，產生盲芽或消蕾等不開花症狀，這也是在夏季的台灣戶外田間，孤挺花不開花的主要原因。

此外在水分供應充足時，植物保持常綠。但若缺水使植株枯乾，則會造成葉片枯萎，進入休眠。進入休眠後，一般先以 23–25℃之通風環境 2 周進行癒傷 (cured)，再以 9–13℃＋相對濕

[1] 行政院農業委員會農業試驗所助理研究員 (通訊作者)、助理研究員、研究員、研究員



度 80%儲藏 10 周打破休眠。若要長期儲藏可以 5℃下進行，但種球儲藏過久 (超過 1 年)，可能養分消耗花芽會劣變甚至枯死消蕾，必須小心操作。

國內產業現況

針對國內的孤挺花產業過去業者拋出的爭議性問題，究竟台灣外銷孤挺花到日本有無商機？這個問題可由以下幾個點切入討論，希望有同好能共襄盛舉眾志成城，一起為國內孤挺花籌畫產業願景。

首先必須了解國內孤挺花產業現況，國內目前栽培面積保守估計約 10 公頃。栽培品種多為進口商業種球繁殖，而國內自行培育的品種僅有種苗繁殖改良場的種苗 1 號、2 號、3 號、4 號、5 號及農試所台農 1 號、2 號 2 個品種，共計 7 個有登錄品種權之品種外，民間業者並未申請品種權。目前國內市場多以進口開花球於春節過年前以盆花方式販售外，少量於春季各地花市流通。此外網路上種球販售也日漸興盛，頗有前景看好的趨勢！但是不容否認，以國內目前市場經營操作方式想要培養壯大球根花卉市場，或者是孤挺花外銷產業有如天方夜譚。因此應把產業市場的目標設定在世界 3 大花市：歐盟、日本及美國。而發展的後盾則是自行培育的優良品種，這策略如同我國的蝴蝶蘭產業發展歷程。

日本市場分析

既然提到孤挺花切花外銷日本的商機，表示有業者看好市場潛力，因此先由日本市場近幾年資料可以一窺究竟。

由以下表 1，可看出 2010 年日本進口孤挺花最多的是荷蘭占總進口量的 87%強，而台灣外銷僅有 0.01%。4 個進口國中，台灣距離日本市場最近，栽培氣候更可周年生產種球，這些有利條件未能善加利用，值得產官學界深思。

最後看到 2012 年初的業績，荷蘭繼續大幅領先強戰 96.5%市場，台灣則急起直追榮登進口國第 2 名，數量也小有進步占有 2.46%，但是比起荷蘭仍相去甚遠。

欣賞完各國在日本 3 年間孤挺花切花的攻防戰，讀者可能也好奇？為何歐盟的荷蘭、比利時，南美的智利、厄瓜多爾以及紐西蘭、越南各國紛紛加入這個市場爭食大餅？究竟這個大餅有多大？我們可由 2015 到 2018 年日本東京大田市場孤挺花的流通數量及價格，便可略知一二。

緊接著看到大家最重視的，到底孤挺花切花行情好不好就看這裡！由表 2 顯示孤挺花切花在東京大田市場的售價，總體而言 2017 高於 20161，最高價出現在 2017 年 12 月 (表 5：374 日圓/支)。而主要銷售旺季 (高價期) 則為 10 月至 1 月。不論如何，高價期每支 90 至 120 元台幣的重賞單價，也在在說明為何歐盟、南美及紐西蘭各國，會千里迢迢、不辭艱難地運送這些美麗的孤挺花切花到日本市場。

切花外銷面臨問題

但是想要賺到日本市場這桶金，就必須了解目前台灣孤挺花切花外銷日本所遭遇亟待解決的問題，提升我們產品的品質與競爭力！以下謹提出幾點花農與業者所反映外銷日本的問題，希望能有更多前輩與達人能提供卓見共謀解決之道。

問題 1. 業者試銷日本的切花，打開紙箱發現部分切花切口有褐化潰爛

問題 2. 切花切口裂捲

以上問題 1 及問題 2，為多數花農及業者外銷切花時可能會遭遇的問題，其中牽涉到切花品種特性、切花栽培期間之健康管理以及切花採收後保鮮儲運處理等三方面。由業者提供照片初步分析，問題 1 部分或主要因赤斑病感染造成切口褐化潰爛。問題 2 切花切口裂捲主要為切

表 1. 日本孤挺花切花市場進口國之數量及市場占有率
Table 1. The imported amaryllis cut flower and market share from different country in Japan's market.

2010	數量	%	2011	數量	%	2012	數量	%
荷蘭	551078	87.6	荷蘭	547583	90.1	荷蘭	148012	96.5
紐西蘭	77325	12.3	紐西蘭	58427	9.6	台灣	3608	2.46
智利	360	0.1	台灣	791	0.15	紐西蘭	534	0.3
台灣	40	0.01	厄瓜多爾	450	0.1	比利時	500	0.2

表 2. 東京大田市場孤挺花 (アマリリス) 單價：日圓
Table 2. The amaryllis's price sold by Tokyo Daejeon market: Yen.

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2015												
單價						75	143	167	162	328	308	340
數量						1,063	511	1,261	6,473	11,988	26,724	44,446
2016												
單價	306	195	202	135	102	152	181	138	186	282	305	335
數量	34,459	18,307	12,339	8,657	3,570	249	437	1,973	5,395	10,715	30,905	44,769
2017												
單價	238	154	186	132	122	202	224	170	172	301	333	374
數量	15,572	15,124	11,113	6,182	3,449	248	218	1,458	3,445	9,647	29,680	42,794
2018												
單價	225	250	212	161	137							
數量	11,842	9,366	6,398	3,648	2,201							

花品種特性造成，依據筆者經驗不同品種切花瓶插時，切口發生裂捲情形差異極大，有完全不會裂捲品種，也有裂捲變形有如八爪魚！其他病害感染也有可能增加切口裂捲的機率。而花莖軟腐彎折情形，原因分析為赤斑病或其他病菌感染造成。以上病害原因僅是筆者個人淺見，最正確的方法是進行病菌培養，以鑑定確認真兇，方能對症下藥有效維持切花品質，業者如有需求歡迎連繫筆者，可為各位農友業者服務。

問題 1 及問題 2 解決根本之道，必須於田間生產切花時就加強病害預防管理。尤其是每逢陰雨季節，沒有防雨設施生產孤挺花切花時，赤斑病很容易藉由雨水從帶菌株感染健康植株。後續病菌侵入切花組織，切花外觀雖然沒有病徵或難以察覺微小病徵，但在外銷日本過成中病菌繁殖增生，所以開箱時切口潰爛或瓶插時切口裂捲、花莖軟腐彎折等情形就難以避免。

此外因品種特性所造成之切口裂捲，長久之計為從品種選育做起，篩選培育不會裂捲品種。短期可以先用透明膠帶纏繞切花切口，或配合鈣肥處理應急。

問題 3. 切花瓶插壽命較短！

孤挺花切花一般品種瓶插壽命約 7–10 天，較多數切花瓶插壽命短，為其致命缺點。而外銷空運加上通關可能要 3 天，因此若儲運保鮮處理必須能延長 3–4 天才有外銷價值。若是能由育種方面著手，選育瓶插壽命 10–14 天開花性狀良好品種，可大幅提高孤挺花切花品質與競爭力。

問題 4. 切花花色衰減問題

孤挺花外銷切花需比內銷切花提早採收，因此一般花色呈色較淺，粉色系與白花表現差異不顯著，而紅色或深色系品種，顏色愈深品種顯色愈強烈對市場銷售競爭較占優勢。

問題 5. 切花周年供應問題

台灣外銷日本切花常有產量集中於 1、2 季，不容易周年穩定供應切花外銷，常常造成日本拍賣市場困擾。孤挺花外銷切花要打破此種困境，必須進行開花球花期調節。

外銷佈局規劃

針對以上各項問題筆者先做個小結，以下為個人淺見有三點。

1. 主要外銷期為 10 月至隔年 1 月，為有重要專利權品種，其他月份以少量趣味品種。
2. 開花球花期調節：涼溫貯藏 (春季 3–5 月採收) 階段降溫至 3℃貯藏 6 個月，再於 9-11 月定植，10 月至隔年 1 月切花採收外銷。
3. 高溫期高冷地繁殖開花球及切花生產：約 25℃以下，避免花梗花芽發生盲芽消蕾。

孤挺花產業創新

台灣孤挺花產業可參考荷蘭業者的操作模式，於設施生產孤挺花切花後再販售切花後之種球，將孤挺花價值充分發揮。但是外銷切花產業需要足夠的健康開花球，若是仰賴進口種球將無法降低生產成本 (開花球每球 70–100 元)，而且受制於人無法週年生產切花外銷。因此農業試驗所研發孤挺花組織培養及雙鱗片培養種苗量化繁殖技術，快速生產健康孤挺花小苗 (直徑 3–15 mm)，配合田間防蟲網隧道網室栽培，可以快速大量生產健康開花球，因應外銷切花產業需求。

孤挺花組織培養種苗量化繁殖技術

一、孤挺花無菌組織培養苗之建立

將成熟鱗莖去除葉片、基盤、鱗皮及兩層鱗片後，十字縱切成 1/4 鱗莖，接著切除上半部鱗片後留下帶有鱗片基部與短縮莖之 1/4 鱗莖，利用 1.2% NaOCl 消毒 15 min 後進行培養 (圖 1)。

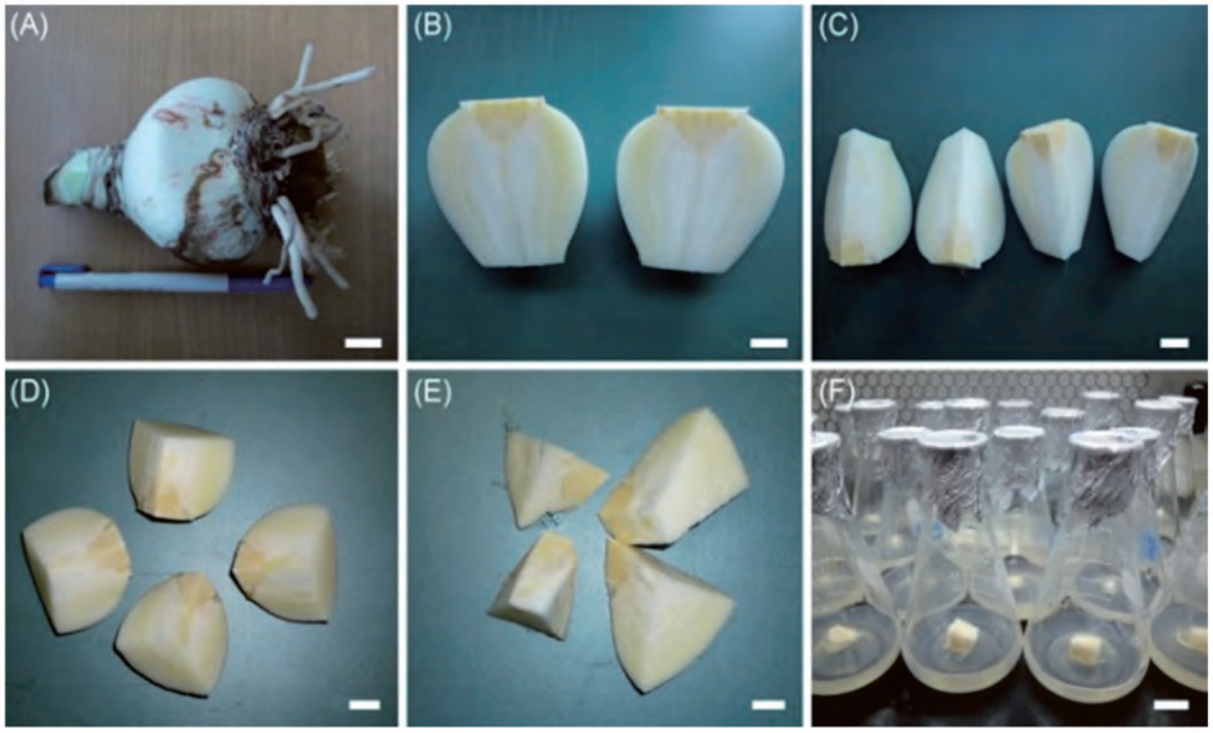


圖 1. 利用孤挺花「紅獅」成熟鱗莖建立無菌組織培養苗之情形。(A) 採自田間之成熟鱗莖、(B) 切除葉片、莖盤、鱗皮及兩層鱗片之 1/2 鱗莖、(C) 1/4 鱗莖、(D) 切除部分鱗片之 1/4 鱗莖、(E) 帶有短縮莖與鱗片基部之 1/4 鱗莖、(F) 接種於三角瓶之短縮莖培植體。Bars = 2 cm。

Fig. 1. Explant obtained from field-grown bulb for establishment *in vitro* culture of *Hippeastrum* 'Red Lion'. Field-grown matured bulb (A), the half-bulb had been removed leaf, stem disc, tunic, and two leaf scales (B), quarter-bulb (C), quarter-bulb with stem and basal scale (D, E), and stem explant (2 cm×1 cm×1 cm) inoculated in 125-mL Erlenmeyer flask (F). Bar = 2 cm.

比較「台農 1 號」上、下部位短縮莖培植體之消毒試驗結果顯示，上半部培植體汙染率顯著低於下半部培植體；同時，取自上、下部位短縮莖培植體培養於繼代培養基 8 wk 後，分別約有 57%與 37%之培植體可形成發根組培苗，每培植體可得 1.2 株組培苗，且分別約有 3–4 條根 (表 3)。利用上述方法可建立「台農 1 號」、「紅獅」及「千禧之星」無菌瓶苗。

二、孤挺花組織培養苗之增殖

利用「紅獅」完整鱗莖或 1/2 鱗莖為培植體，培養於含有 BA 與 NAA 之增殖培養基，結果顯示 1/2 鱗莖處理之每鱗莖可形成 2–3 株組培苗，而完整鱗莖僅能形成 1 株組培苗。後續利用「紅獅」與「千禧之星」1/2 鱗莖進行 BA 對增殖效率之影響試驗，結果顯示兩品種均以 2 mg L^{-1} BA 處理較佳。而後再利用「千禧之星」1/2 鱗莖與 1/4 鱗莖培養於含有 TDZ 與 NAA 之增殖培養基 8 wk 後，兩處理之組培苗誘導率均可達 100%，若以每鱗莖作為計算基準時，則 1/4 鱗莖處理可形成 4.4 組培苗，顯著高於 1/2 鱗莖處理之 2.0 組培苗 (表 4)。

另利用「紅獅」1/4 鱗莖作為培植體，比較 BA 與 TDZ 對組培苗增殖之影響，結果顯示含 BA 或 TDZ 處理之增殖率並無顯著差異，其中以 1 mg L^{-1} TDZ 處理之每鱗莖可誘得約 11.6 株組培苗的效果較佳 (表 5)。

利用源自「台農 1 號」不同大小鱗莖之 1/4 鱗莖培植體，培養 8 與 12 wk 後之結果如表 6 所示，平均每培植體約可形成 1.1–1.4 苗，在各處理間並無顯著差異。就組培鱗莖直徑而言，不

表 3. 孤挺花「台農 1 號」鱗莖不同部位短縮莖對消毒效率與組培苗形成之影響。

Table 3. The effect of *Hippeastrum* 'Tainong No.1' different shortening stems on the bulb disinfection efficiency and formation of tissue culture seedlings.

Explant position	Contamination (%)	Bulblets/explant	Rooted bulblet (%)	Roots/explant
Upper part	3.3 ± 1.92 b	1.2 ± 0.07 a	57.3 ± 6.29 a	4.0 ± 0.52 a
Lower part	36.7 ± 6.38 a	1.2 ± 0.10 a	37.4 ± 10.43 b	2.7 ± 0.46 b

表 4. 不同鱗莖切法對孤挺花「千禧之星」組培苗形成之影響。

Table 4. The effect of bulb's cutting methods on the formation of the explant of *Hippeastrum* 'Blossom Peacock'.

Explant treatment	Bulbing explant (%)	Plantlets/explant (No.)	Roots/explant (No.)	Plantlets/ bulb (No.)
4 wks				
1/2 bulb	87.5 ± 12.50 a	0.9 ± 0.18 a	4.3 ± 0.35 a	1.8 ± 0.4 b
1/4 bulb	56.3 ± 11.95 b	0.6 ± 0.26 a	1.9 ± 0.48 b	2.4 ± 1.0 a
8 wks				
1/2 bulb	100 a	1.0 ± 0.00 a	5.1 ± 0.50 a	2.0 ± 0.0 b
1/4 bulb	100 a	1.1 ± 0.17 a	3.1 ± 0.43 b	4.4 ± 0.7 a

表 5. BA 與 TDZ 對孤挺花「紅獅」1/4 鱗莖培植體形成小鱗莖之影響。

Table 5. The effect of BA and TDZ on the bulbs formation of *Hippeastrum* 'Red Lion' 1/4 bulb.

BA	TDZ	NAA	Bulblets/explant	Roots/explant	Bulblets/original bulb
	– – – (mg L^{-1}) – – –		(No.)	(No.)	(No.)
		0.2	1.8 ± 0.2 b	9.3 ± 0.8 bc	7.2 ± 0.8 b
1		0.2	2.1 ± 0.4 ab	11.6 ± 0.4 a	8.4 ± 1.6 ab
2		0.2	2.2 ± 0.3 ab	9.1 ± 0.4 bc	8.8 ± 1.2 ab
4		0.2	2.1 ± 0.3 ab	7.4 ± 0.8 d	8.4 ± 1.2 ab
	0.1	0.2	2.9 ± 0.3 a	10.4 ± 0.2 ab	11.6 ± 1.2 a
	0.2	0.2	2.2 ± 0.4 ab	9.2 ± 0.4 bc	8.8 ± 1.6 ab
	0.4	0.2	2.1 ± 0.4 ab	7.9 ± 0.5 cd	8.4 ± 1.4 ab

同培植體大小間具有顯著差異。此差異在培養 8 wk 後，以 9 mm 處理所得鱗莖最大，然當培養 12 wk 後，6 mm 與 9 mm 處理間已無顯著差異，但顯著大於 3 mm 處理。組培苗葉數方面，當培養至 8 wk 時，每苗可形成 2.2–2.4 葉，各處理間並無顯著差異，而在培養 12 wk 後，9 mm 處理達 3.1 葉/苗，顯著大於 3 mm 處理，但與 6 mm 處理間之差異並不顯著。

圖 2 顯示，源自「台農 1 號」鱗莖直徑約為 3、6 及 9 mm 之 1/4 鱗莖培植體，在培養 8 wk 與 12 wk 後，組培苗之增殖與生長情形。

表 6. 培植體來源之鱗莖大小對孤挺花「台農 1 號」組培苗增殖與生長之影響。

Table 6. Effects of bulb size from the source of culture on the proliferation and growth of the seedlings of *Hippeastrum* 'Tainong No.1'

Explant derived bulb size diameter (mm)	No. of plantlets	Bulb diameter of plantlet (mm)	No. of Leaves per plantlet
8 wk after inoculated			
3	1.1 ± 0.3 a [y]	5.3 ± 0.8 b	2.0 ± 0.2 a
6	1.3 ± 0.2 a	5.3 ± 0.6 b	1.8 ± 0.1 a
9	1.2 ± 0.2 a	6.0 ± 0.4 a	2.0 ± 0.2 a
12 wk after inoculated			
3	1.3 ± 0.4 a	5.6 ± 0.8 b	2.4 ± 0.7 b
6	1.4 ± 0.2 a	6.1 ± 0.7 ab	2.7 ± 0.5 ab
9	1.3 ± 0.3 a	6.9 ± 1.1 a	3.1 ± 0.7 a

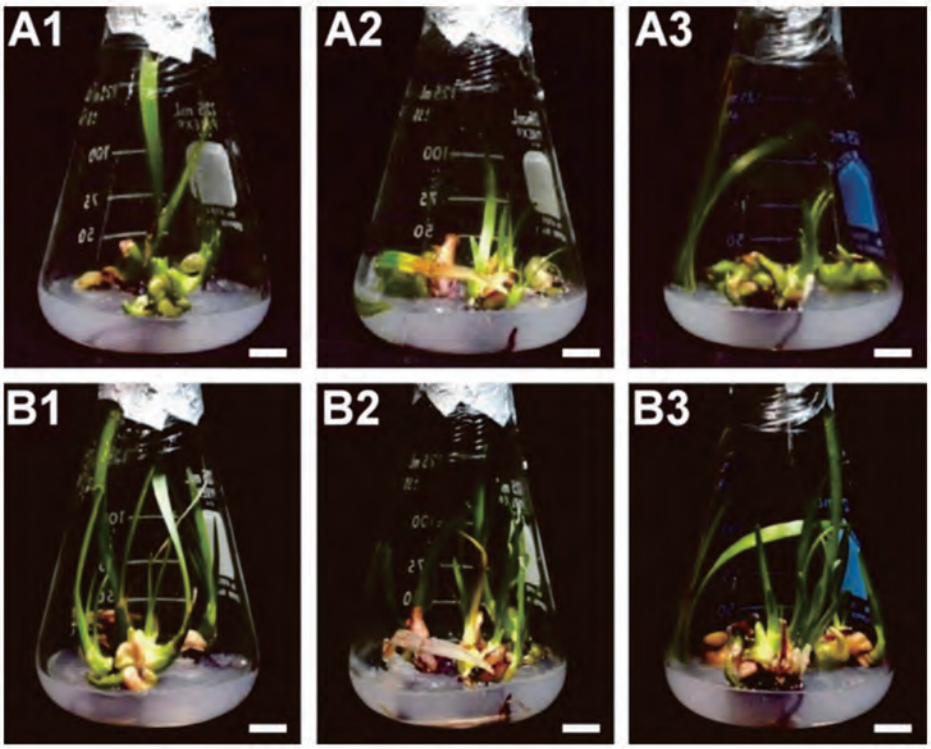


圖 2. 源自孤挺花「台農 1 號」不同大小鱗莖之培植體，其組培苗增殖與生長之情形。以鱗莖直徑約 3 mm (A1, B1)、6 mm (A2, B2) 及 9 mm (A3, B3) 組培苗之 1/4 鱗莖作為培植體，培養於含有 3%蔗糖、0.2 mg L^{-1} TDZ 與 0.2 mg L^{-1} NAA 之 MS 培養基中，達 8 wk (A) 與 12 wk (B) 後，組培苗之增殖與生長情形。Bars=1 cm。

Fig. 2. Effect of explant derived from various size of bulbs on proliferation of *in vitro Hippeastrum* 'Tainung No.1' plantlets. Explants (one-quarter bulb) derived from *in vitro* plantlets with 3 mm (A1, B1), 6 mm (A2, B2), 9 mm (A3, B3) bulb diameter were cultured on MS medium containing 3% sucrose, 0.2 mg L^{-1} thidiazuro (TDZ) and 0.2 mg L^{-1} α-naphthalene acetic acid (NAA) for 8 wks (A) and 12 wks (B) of culture. Bars=1 cm.

綜合上述試驗結果顯示，利用 1/4 鱗莖培養於含有 TDZ 與 NAA 之增殖率較佳；但 1/4 鱗莖處理所得組培苗鱗莖直徑較 1/2 鱗莖處理所得者為小；此外，若培植體來自較大鱗莖，則在較短培養時間後，即可達到最大鱗莖。

三、孤挺花小鱗莖苗之瓶內養球與發根

利用「台農 1 號」孤挺花組培鱗莖進行蔗糖試驗結果顯示，其鱗莖直徑並無顯著影響 (表 7)；此外，葉片生長狀況均以較低濃度顯著較佳。綜合言之，3%處理對組培苗生長較有利，而 6–9%處理似乎有抑制組培苗生長的結果。

利用較上述試驗鱗莖為大之組培苗作為培植體，進行蔗糖與活性碳濃度組合之複因子試驗，結果顯示 6%蔗糖配合 1–2 g L^{-1} 活性碳處理，對增加組培苗之鱗莖直徑與鮮重最為有利，但蔗糖濃度達 9%時，對組培苗之生長則會產生抑制結果。綜合而言，提高蔗糖濃度並添加適量活性碳，對於組培苗之鱗莖直徑、鮮重及根數而言，具有顯著之協同增效作用。

表 7. 不同蔗糖濃度對孤挺花「台農 1 號」組培苗生長之影響。

Table 7. The effect of different sucrose concentrations on the growth of *Hippeastrum* 'Tainong No.1' seedlings.

Sucrose (%)	Bulb Diameter (mm)	Leaf number	Leaf length (cm)	Leaf width (mm)	Root number
1.5	5.5 ± 0.2 a	2.0 ± 0.1 a	6.1 ± 0.4 a	3.6 ± 0.1 a	3.3 ± 0.3 c
3.0	5.6 ± 0.1 a	2.0 ± 0.1 a	5.9 ± 0.4 a	4.2 ± 0.2 a	6.2 ± 0.4 a
4.5	5.4 ± 0.3 a	1.6 ± 0.1 b	2.6 ± 0.5 b	3.6 ± 0.3 a	4.4 ± 0.4 b
6.0	4.8 ± 0.1 a	1.6 ± 0.1 b	1.8 ± 0.3 bc	2.7 ± 0.2 bc	2.5 ± 0.2 cd
7.5	4.1 ± 0.2 a	0.9 ± 0.1 bc	1.2 ± 0.2 c	2.1 ± 0.2 c	2.6 ± 0.4 cd
9.0	4.3 ± 0.1 a	0.5 ± 0.1 d	1.3 ± 0.1 c	2.0 ± 0.2 c	2.2 ± 0.2 d

表 8. 蔗糖 (Su) 與活性碳 (AC) 濃度對孤挺花「台農 1 號」組培苗生長之影響。

Table 8. The effects of sucrose (Su) and activated carbon (AC) concentrations on the growth of *Hippeastrum* 'Tainong No.1' seedlings.

Su (%)	AC (g L^{-1})	Bulb diameter (mm)	Roots number	Fresh weight (mg)	Leaves number
1.5	0	4.2 ± 0.1 e	1.8 ± 0.5 g	0.32 ± 0.05 gf	2.3 ± 0.2 abc
	0.5	4.2 ± 0.1 e	5.3 ± 1.6 cd	0.62 ± 0.08 ef	2.3 ± 0.3 abcd
	1	4.7 ± 0.5 e	4.1 ± 0.3 def	0.75 ± 0.05 ef	2.3 ± 0.3 abcd
	2	4.7 ± 0.3 e	3.1 ± 1.0 f	0.75 ± 0.13 cd	2.5 ± 0.4 ab
3	0	4.7 ± 0.3 e	3.8 ± 1.3 ef	0.35 ± 0.02 g	2.0 ± 0.0 bcde
	0.5	5.6 ± 0.5 e	9.0 ± 1.1 a	1.27 ± 0.21 d	2.6 ± 0.5 a
	1	5.8 ± 0.3 d	6.8 ± 1.3 b	1.29 ± 0.29 d	2.4 ± 0.5 abc
	2	6.8 ± 0.8 bc	7.1 ± 0.8 b	1.54 ± 0.20 bc	2.3 ± 0.2 abcd
6	0	4.8 ± 0.4 e	3.1 ± 0.4 f	0.36 ± 0.09 g	1.8 ± 0.2 de
	0.5	7.4 ± 0.9 ab	9.6 ± 1.7 a	1.34 ± 0.23 cd	2.4 ± 0.5 abc
	1	8.0 ± 0.4 a	9.4 ± 0.6 a	1.75 ± 0.16 a	2.5 ± 0.1 ab
	2	8.0 ± 0.2 a	8.8 ± 0.4 a	1.73 ± 0.15 ab	2.5 ± 0.4 ab
9	0	4.5 ± 0.1 e	1.3 ± 0.5 g	0.22 ± 0.04 g	0.7 ± 0.3 f
	0.5	6.5 ± 0.6 c	6.3 ± 0.6 bc	0.70 ± 0.06 ef	1.6 ± 0.4 e
	1	6.6 ± 0.4 c	6.1 ± 0.7 bc	0.88 ± 0.17 e	1.8 ± 0.3 de
	2	6.8 ± 0.4 bc	5.0 ± 1.0 cde	0.75 ± 0.05 ef	1.9 ± 0.2 cde
Su		*** [x]	***	***	***
AC		***	***	***	***
Su × AC		***	***	***	*

四、孤挺花小鱗莖苗之出瓶馴化與生長

將組培苗出瓶洗淨後，剪去部分葉片與根部，利用混合介質 (泥炭苔+蛭石+珍珠石) 進行組培苗出瓶馴化，結果如圖 3 顯示，在溫室環境下，「千禧之星」與「紅獅」兩品種之組培苗均可達到 100%存活率，而且後續生長極佳。

目前國內種球多由國外進口，台灣在各個試驗改良場與業者的努力下，陸續推出許多優良品種，然而卻常常面臨種苗量產不易而無法順利推廣的窘境，對於初期種苗數量稀少的新品種而言，組織培養應是快速量產種苗的有效方法。此外，若能整合新品種、種苗量產技術及病原微生物檢測技術，不僅可繁殖優質組培苗，更能生產無病原健康種苗，提供種苗業者於孤挺花種球量化繁殖之生產應用。

孤挺花雙鱗片培養種苗量化及田間養球繁殖技術

一、孤挺花的雙鱗片繁殖

孤挺花可利用有性繁殖及無性繁殖等方法進行量化繁殖，有性繁殖法為種子繁殖，無性繁殖發法較多，有分球法、切割法 (notching)、去底盤法 (scooping)、雙鱗片法 (twin-scales)、瓣狀鱗片繁殖法 (chipping) 及組織培養法 (tissue culture) 等。其中分球法之分株繁殖方式最為簡單快速，但其數量則相當有限。如果以種子繁殖，因為父母本的遺傳基因重組，導致花色花型的變化，後代性狀無法與父母本相同，除少數雜交組合的後代種苗外型表現整齊均一之外，多數種子繁殖的實生苗外型差異頗大。雙鱗片繁殖法是目前孤挺花量產種苗的主力，但無性繁殖常因操作過程或環境遭受病原的污染，導致品種種球帶菌，生長發育弱化時有所聞。且步驟與操作方式稍微複雜，一般需要 2 年以上才能養成開花球。

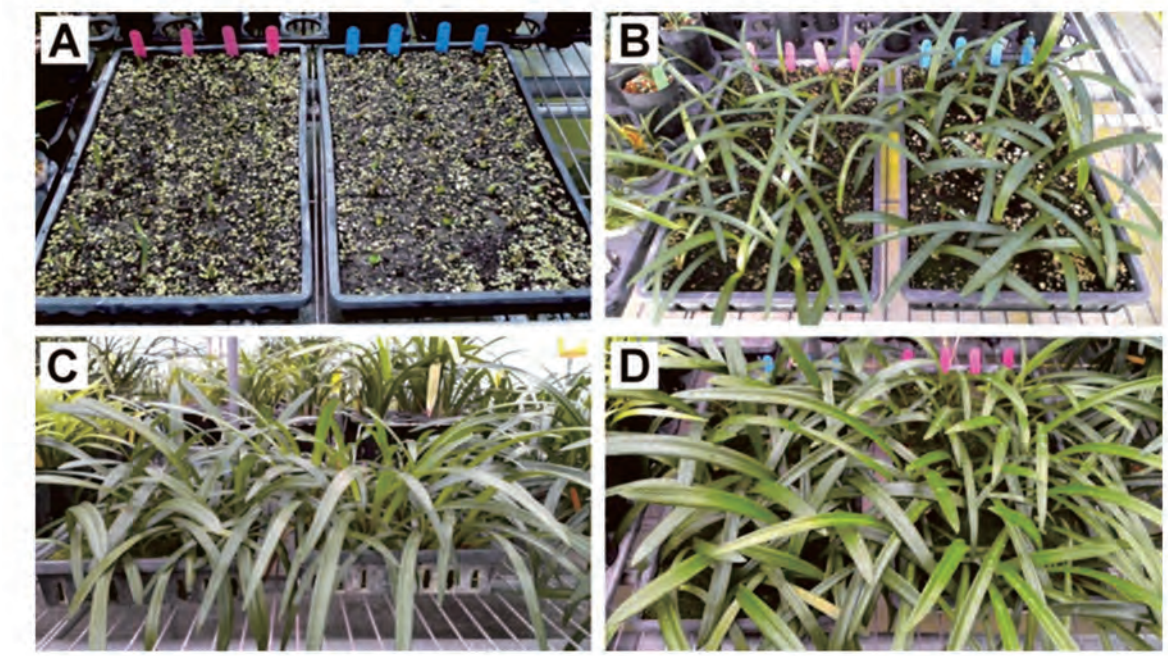


圖 3. 孤挺花「紅獅」與「千禧之星」組培苗種植於混合介質 (泥炭苔+蛭石+珍珠石)，在溫室環境達 2 wk (A)、6 wk (B)及 18 wk (C、D) 之生長情形。

Fig. 3. The growth situation of *in vitro* rooted bulblets grow in green house condition for 2 wk (A), 2 Mo (B), and 5 Mo (C、D) by using a mixed medium (Peat moss: Vermiculite: Perlite =2: 1: 1, v/v/v) of *H.* 'Red Lion' (red label) and 'Blossom Peacock' (blue label) bulblets after cultured on MS basal medium containing 3% sucrose, 1 mg L^{-1} BA, 0.2 mg L^{-1} NAA for 3 Mo of culture.

本篇謹以現代改良的簡易雙鱗片法 (twin-scales) 介紹，使一般民眾即使沒有經驗的國人，也能輕易進行孤挺花的繁殖工法。

孤挺花進行雙鱗片法繁殖前，要準備的材料有：(1) 乾淨的種球；(2) 美工刀；(3) 75%酒精；(4)封口袋+20%蛭石 (真珠石或殺菌過乾淨的介質：吸收水分用)。準備好後請依下列步驟說明操作即可。

(一) 操作平台消毒：

可選擇光線良好的密閉或半密閉空間進行，避免塵土飛揚病菌孢子到處飛奔感染。工作桌面及上方四周可先均勻噴灑 75%酒精進行殺菌消毒，然後再將各項準備材料也如法一一消毒，桌面平台最好也準備防切割桌墊並且消毒。最後重要的是，操刀的人雙手也不要忘記噴酒精消毒！

(二) 乾淨種球切片：

種球乾淨程度會影響雙鱗片成功率，所以切片的種球請盡可能龜毛的乾淨，如有紅斑、黑點、爛皮…，請一一切除，審識潔白無瑕的種球後再進行切片。切片時可依種球大小進行 4 或 8 等分切開，每等份須包含相同大小之基盤，每等份切片再依雙鱗片之結構，每 2 片鱗片為 1 個單位，順沿鱗片弧形下切至球莖底部之基盤部位，每份雙鱗片需含有一小片基盤組織。每份雙鱗片切好後陰乾，必需雙鱗片的切割傷口陰乾癒傷 (cured) 後，才能放入封口袋內，否則後期會由傷口發霉感染潰爛。本階段成功的秘訣就是：盡可能龜毛的消毒乾淨！隨時保持乾淨，包括雙手。

(三) 置入封口袋：

將乾淨的封口袋 (或其他消毒乾淨袋子、容器)，放入乾淨蛭石再倒入約 10–20 ml 的煮過開水，再將切口癒傷後的雙鱗片放入，放置於陰涼處靜置，夏季高溫期約 2 個月冬季則約 3 個月，觀察雙鱗片靠近基盤部位會有小芽球產生，當小芽球長根時就可以取出宜植栽培。封口袋內的雙鱗片須注意觀察，水分足夠時會有些霧氣，但是袋子底部切記不要澆水過多有積水，如果太乾要補充少許水分。本階段要求的與上階段相同也是乾淨！

(四) 小芽球移出：

有發根小芽球的雙鱗片，可取出在有泥炭土或乾淨栽培介質的盆子或箱子中培養。此時避免強光曝曬最好有遮蔭，也可施用速大多或發根劑促進根部發育，等小芽球根數增多較大時再切離鱗片。等芽球有健康葉片時，再逐漸增加日照強度及日照時數。

二、種球栽培注意事項

孤挺花種球於台灣栽培，雖然可保持終年常綠，但國內種球繁殖時－特別是田間露天栽培，仍須注意下列病蟲害之防治管理，做好健康種球生產管理。而外銷種球更要注意無病毒種球培育及篩選，才能永續經營孤挺花產業。

1. 防治夜盜蟲、毒蛾及介殼蟲。
2. 防治炭疽病、赤斑病。
3. 防治根蟎 (種球栽培需未種過洋蔥或球根花卉田區)。
4. 切花期採收前需進行遮陰及水分管理 (切花較長)，切花需保鮮及冷藏處理。
5. 無病毒種球培育及篩選。

以上病蟲害之防治管理，可參見本書後續達人專家介紹相關資料，或植物保護手冊相關球根花卉病蟲害防治推薦用藥。對外銷種球之處理，首次外銷種球經過相關病蟲害篩選剔除後所獲得的種球品質規格，或許會影響日本對於台灣孤挺花種球免予隔離檢疫之判決。

外銷日本種球目標建議

依據外銷日本蘭花及切花之市場消費習性分析，孤挺花外銷日本的品種，具備以下條件者可以比較有市場競爭優勢。

1. 大花、純色系、具香味、花期 1 個月：以種球周徑 30 cm 之商品，最少能有 2 枝花梗，花期可維持 1 個月較佳。
2. 品種種球整齊度高、 特性表現一致、台灣種球繁殖快速、健康種球：開花整齊度高、表現一致，除了能有效進行開花球生產作業週期排程，評估市場供貨量調節外，更能減少品種變異花色差異等消費糾紛客訴問題，建立台灣種球生產品質形象。
3. 種球採收儲運技術 (檢疫、消毒、儲運)、花期調節：種球採收後須經檢疫、分級、消毒、調理、儲運等諸多 SOP 作業，詳細可參考荷蘭業者做法或農業委員會農業知識入口網站之孤挺花主題館。良好的作業規範認真執行，才有種球的品質保障。如能建立栽培及種球調理、儲運履歷，更對消費者有直接的說服力。

雙鱗片種苗量化及田間養球繁殖技術

一、雙鱗片球光照處理：

以台農 1 號及台農 2 號種球切取雙鱗片後，待萌生鱗片球後再以光照處理，光照處理後 3 個月觀察鱗片球小苗之數量、種球徑粗及增殖倍率。

小結：

1. 台農 1 號照光處理者增殖率達 67.8 倍 (表 9)，即每球可繁殖 67.8 株小苗，不照光者增殖率則為 30.2 倍。台農 2 號照光處理者增殖率達 56 倍，不照光者增殖率則為 27.4 倍。觀察台農 1 號及台農 2 號照光處理者比較不照光者，增殖率達到 2.25 及 2.04 倍，照光處理可增加孤挺花雙鱗片球增殖率超過 50%。
2. 1 月 27 日切取繁殖之雙鱗片苗，至 6 月 25 日調查期球徑大小，照光處理組為 12.8 mm，不照光組為 11.5 mm。照光處理組再 5 個月育苗期，生育速率較微小領先，但預期能再縮短 1 個月的時程

二、雙鱗片分生苗種球繁殖試驗：

以台農 1 號紅粉佳人雙鱗片分生苗，分別定植於田間及防雨設施不同環境，比較比較不同環境對小種球徑粗肥大變化影響。

孤挺花台農 1 號小鱗球於 8 月下旬分別移植於網室及田間栽培 (表 10)，經 3 週 (9 月 16 日) 及 7 週 (11 月 19 日) 後，其種球直徑變化以田間生長增加較快，約為網室生長量之 1.77-1.94 倍，其原因為網室內種球約有 80%苗株葉片遭蝸牛等害蟲咬食，平均僅存 1.3 片葉片，因此生育遲緩停止，而田間種球平均葉片為 3.7 片，所以生育正常。目前田間種球直徑為 26.6–30.0 mm，較傳統栽培 2 個月種球直徑 20 mm，生育肥培速率大於 10%。

表 9. 孤挺花台農 1 號 2 號雙鱗片繁殖光照處理試驗

Table 9. The effects of light treatment on the bulb growth with the double scales of *Hippeastrum* ‘Tainong No.1’ and *Hippeastrum* ‘Tainong No.2’.

	照光		不照光	
	增殖率	球直徑	增殖率	球直徑
台農 1 號	67.8/球	12.8mm	30.2/球	11.5 mm
台農 2 號	56.0/球	12.9mm	27.4/球	11.9 mm

三、鱗片球肥培試驗：

以台農1號雙鱗片球小苗 (球徑3–5 mm)，分別於網室及田間以慣行肥培＋土壤益生菌 (菌根菌) 栽培處理，結果雙鱗片小球添加菌根菌之處理 (表 11)，田間小苗的生育情形不論在重量或是小球直徑，均優於網室的小苗，顯示菌根菌處理效果田間較具優勢。

四、組培分生苗田間及防雨設施種球繁殖試驗：

以台農 1 號紅粉佳人及商業品種爵士樂小苗，分別於田間進行露天與防蟲網隧道栽培 2 種處理，觀察台農 1 號及爵士樂 2 品種的小球種球栽培 (表 12)，生育情況以隧道防蟲網使栽培優於露天栽培，顯示田間繁殖種球防治害蟲為害，可以增加種球肥大速率。

孤挺花產業輔導

有鑑於孤挺花產業的發展潛力，花卉中心於 104 年起至今每年與種苗場、民間育種家、業者及趣味玩家聯合舉辦“孤挺花新品種觀摩會”，每年藉由花卉中心與種苗場培育的新品種拋磚引玉，吸引許多育種家分享他們優秀的孤挺花新花，並在社會業界造成轟動話題，因此促成民間有意願組織籌辦“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協”。

表 10. 孤挺花台農 1 號小雙鱗片球栽培處理

Table 10. The effects of different cultivation on the bulb size with the double scales of *Hippeastrum* ‘Tainong No.1’.

		9 月 16 日	11 月 19 日
A 組	網室	14.33mm	14.96mm
	田間	14.98mm	26.59mm
B 組	網室	21.19mm	15.47mm
	田間	15.88mm	30.05mm

表 11. 雙鱗片小球土壤益生菌處理肥培試驗

Table 11. The effects of soil probiotics treated on the bulb’s growth.

			10月24日	11月20日	12月5日	12月20日	1月4日
台農 1 號	網 2	重量 g	25.4	33.6	42.2	110.8	147.7
		直徑 mm	23.0	26.6	30.5	31.5	32.0
	露天	重量 g	61.9	74.6	80.4	155.3	173.2
		直徑 mm	40.5	48.5	49.5	63.0	66.9

表 12. 孤挺花小球田間及防蟲網隧道設施種球繁殖試驗

Table 12. The effects of open-field and net tunnel cultivation on the bulb growth with the *Hippeastrum* ‘Tainong No.1’ and *Hippeastrum* ‘Jazz ’

			7 月 6 日	8 月 7 日	9 月 6 日	10 月 6 日	11 月 7 日
台農 1 號	露天	重量 g	32.5	37.9	53.3	57.2	89.2
		直徑 mm	35.9	39.5	43.7	45.9	51.7
	隧道	重量 g	34.3	55.3	56.7	65.1	111.3
		直徑 mm	36.1	41.4	44.6	44.9	58.5
爵士樂	露天	重量 g	101.2	99.8	103.9	122.0	154.3
		直徑 mm	48.7	49.0	57.2	58.6	59.0
	隧道	重量 g	103.4	109.0	114.9	156.2	163.2
		直徑 mm	55.3	56.9	57.0	60.8	62.1



由 106 年首次辦理全國性的孤挺花新品種分組觀摩競賽後，許多業者及民間育種家串聯發起，並在花卉中心協助下召開“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協”的籌備會，經召開全國發起人 45 出席推選王晃一先生等 7 位籌備委員，始轟轟烈烈的“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協”創建歷程，其中偏勞 7 位籌備委員於周六假日，車馬奔波往返花卉中心召開第 1 次第 2 次籌備會，確認了協會章程、決定會員入會申請手續、申請書格式，並公開徵求會員。緊接著於今年 4 月 30 日辦理第 2 屆孤挺花新品種分組觀摩競賽與“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協”會員大會，並確認通過 107 年度工作計畫、107 年度收支預算表 (含工作人員待遇表) 會員名冊、大會手冊等，以及選舉協會理監事等。其中催生協會各項事務及準備資料繁雜，皆有賴各位會員鼎力相助、理監事的支持與王理事長的熱心奔走，已核備送請內政部等待近日審查通過。

可愛的嬰兒要母親懷胎 10 月才能出生，我們花卉業界的新兵“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協”也在眾所矚目中即將誕生，引領孤挺花產業邁向創新的年代，謹祝福協會未來鴻圖大展會基永固，引領國內孤挺花業者邁向國際花卉市場共同打拼！

結果與討論

孤挺花自 1911 年日本人鈴木三郎先生由新加坡引進台灣種植以來，至今栽培歷史已經超過一世紀。雖然國內氣候溫暖適合孤挺花全年栽培，極具發展外銷切花及開花球的產業潛力，但是根據在 2007 至 2016 年的農產品交易行情網，台灣孤挺花切花平均總交易量約為 3 萬 7 千支，國內切花數量約為 1 萬 7 千支，而進口切花數量約為 2 萬支，可見國內切花生產仍有不少問題尚待解決，基本原因是缺乏如台灣蘭花產銷發展協會，一個強而有力的組織來解決上述問題與推動產業進步。農業試驗所花卉中心有鑒於此，舉辦多屆“孤挺花新品種觀摩會”召集有興趣業者，推廣農業試驗所研發孤挺花組織培養及雙鱗片培養種苗量化繁殖技術，協助業者可以快速大量生產健康開花球。並協助“台灣孤挺花育種栽培文化推廣協會”的成立，可以凝聚產業共識，合作加速導入政府研發技術能量，建立週年切花生產及外銷切花、種球的優良作業 SOP，開啟孤挺花外銷切花創新世代。

參考文獻

1. 丁一　2017。孤挺花健康管理養護手冊。行政院農業委員會農試所編印 p9-152.
2. 王才義，1989。孤挺花設施花卉開花調節技術。台南區農業改良場編印 p230–233
3. 劉麗珠，1996。孤挺花之品種選育。球根花卉產業研討會專輯。種苗改良繁殖場編印 p65–75
4. Alan. W. M. 2000. Breeding Amaryllis. Breeding ornamental plants. p174–195.
5. Barnhoorn, F. 1991. Cultivars of Hippeasyrum: Their evolution from the past and their development for the future. Herbertia 47:76–79.
6. Carpenter, W. J., and E. R. Ostmark. 1988b. Sensitivity of seed germination of amaryllis to light and temperature. HortScience 23:1002–1004.
7. De Hertogh. A. A. 1998. Hippeastrum. Ball RedBook 16th edition. p551–553.
8. Miyake,M. 1991. Observation of an Hippeastrum breeding program. Herbertia 47:73–75.
9. Okubo. H. 1993. Hippeastrum. The physiology of flower bulbs.Elsevier Science Publishers. p321–334.

The Innovation and Counseling of Amaryllis Industry in Taiwan

Ie Ting[1*], Uei-Chern Chen[1], Keng-Chang Chuang[1], and Ting- Fang Hsieh[1]

Abstract

The export cut flower of Amaryllis is an expected potential industry in Taiwan. The Taiwan Agricultural Research Institute has developed the tissue culture and double scales culture technique. These technique can mass produced healthy amaryllis bulb from the small bulblet (diameter: 3–15 mm) to large bulb (diameter: 24–28 cm), Combined with the cultivation of the tunnel net chamber, we could produce a large number of healthy flowering bulbs for exporting cut flower industry demand. As the establishment of "The Breeding and Cultivation Promotion Association of Taiwan Amaryllis" came true, we could accelerate the integration of industrial forces, introduce the government's research and developed technology and open the new generation of cut flowers.

Key words: Amaryllis industry, innovation, counseling, tissue culture, twin-scales.

[1] Assistant Researcher (corresponding author, E-mail: din@tari.gov.tw), Assistant Researcher, Researcher, Researcher, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan, R.O.C.

蝴蝶蘭海運外銷降低貯運損耗與改善品質

黃肇家[1*] 黃慧穗[1] 蔡金玉[1] 鍾淨惠[2]

附加關鍵字：貨櫃、濕度、包裝、品種
Additional index words: Container, Relative humidity, Packaging, Cultivar

摘　要

蝴蝶蘭是我國最重要之外銷花卉，2017 年蝴蝶蘭出口值佔總花卉出口值之 71.7%。台灣蝴蝶蘭外銷從 2006 年海運開始後大幅提升，主要是輸美量增加，2013 年起美國是我國最大輸出國。蝴蝶蘭海運是外銷大幅成長之關鍵因素之一，因為海運比空運可以降低運費約 70%，海運可以大量裝載，因此海運技術之開發對蝴蝶蘭產業之發展有重大之影響。

台灣蝴蝶蘭以海運外銷之技術已很成熟，商業化應用已有 10 年以上，目前海運損耗率大約在 3% (1–5%) 左右。這些技術包括溫度之控制，包裝方法，植株馴化，預冷等。其中運輸貨櫃高濕一直是無法改善之問題，使貯運損耗難以進一步降低。2016 年為了拓展海運巴西，運輸時間預計長達 45–50 日，因此研究以耐貯運品種以及低濕貯運來克服，品種上以兩個蘭園各以 15 個與 18 個品種，貯藏 52 日測試，結果各有 4 個與 6 個品種損耗率為 0%。低濕貯運，以 95%RH 與 85%RH 貯藏 52 日模擬貯運，結果損耗率由 14.2%降為 4.2%。因此洽請長榮貨櫃公司引用低濕貨櫃，以及洽商台大蘭園，實際裝載蝴蝶蘭植株海運美國，貯運 35 日，證實貨櫃濕度可由 95% RH 降至 80%RH。之後連續測試 5 個貨櫃，結果總平均損耗率降為 2.0%，一般貨櫃為 3.6%，此外 B 級品亦由一般貨櫃之 9.4%降至 4.2% (良率由 87.1%提高為 93.8%)。B 級品是植株有小缺陷，例如有少量黃葉，這些植株不算損耗，但開花時可能品質會下降。這些結果顯示低濕貨櫃確實可以降低損耗並提高品質 (良率)。使用低濕貨櫃時，要注意選擇可實際降濕且溫度穩定之貨櫃，要調控適當的換氣量，而且要有適當的包裝方法，紙箱通氣不良或內部裝載太滿，會使貨櫃的低濕達不到紙箱內部，也就降低了低濕的效果。目前海運巴西只需要約 35–40 日，和海運美東相似，因此目前低濕貨櫃也應用於海運巴西。

前　言

蝴蝶蘭是我國最重要外銷花卉，2017 年蝴蝶蘭出口值佔總花卉出口值之 71.7%(台灣蘭花產銷發展協會資料整理，2018)。台灣蝴蝶蘭外銷從 2006 年海運開始後大幅提升，出口值從 2005 年到 2010 年增加 3.0 倍，主要的原因是輸美量增加，2013 年起，美國成為我國最大輸出國。蝴蝶蘭外銷能夠大幅成長，海運技術之開發有重大之影響，因為蝴蝶蘭海運比空運可以降低運費約 70%，可以大量裝載，是最主要之出口方式。

蝴蝶蘭海運外銷歐美需 25-35 日，出口初期，腐損率常高達 30%以上，因海運技術之開發，腐損率很快降下來，這些技術包括海運溫度、包裝、出口前馴化、預冷等 (王等 2006，黃等 2006，黃和黃 2007)，近年來損耗率大都在 3%或以下。後來，進一步研究帶梗株海運 (黃等 2010， 張等 2009，張等 2010，黃等 2011a，黃等 2011b)，苗株貯運腐損預估 (黃等 2016)，以及紙箱包裝之改善 (黃等 2016)。

2016 年為了拓展海運巴西，克服運輸期增長之問題 (運輸時間預計 45–50 日)，研擬幾項方法，包括耐貯運品種選拔 (黃等 2016) 以及引用低濕貨櫃 (黃等 2017)。從 2006 年海運以來，

[1] 農委會農業試驗所作物組副研究員 (通訊作者)、助理、助理
[2] 農委會農業試驗所花卉研究中心助理研究員。

貨櫃濕度都偏高，各種貨櫃濕度都約 95%RH 以上。蝴蝶蘭苗株貯運濕度可能在 80-85%RH 比較適合，貨櫃高濕一直是無法改善之問題，使貯運損耗難以降低，為了海運巴西長期海運，需要找出降低貯運濕度之方法。於 2016 年底，洽請長榮貨櫃公司，引用低濕貨櫃，並請台大蘭園協助，實際裝載蝴蝶蘭植株海運美國，貯運時程為 35 日，結果證實此低濕貨櫃能將濕度調降到預設值 80%RH，使低濕海運成為可行，本研究就此請台大蘭園連續調查 5 個貨櫃出口損耗，證實可以顯著降低腐損並提高品質。

材料與方法

一、品種貯運性測試

以兩個蘭園各以 15 個與 18 個蝴蝶蘭品種成熟株測試，植株依照外銷作業經馴化後裝箱，於 19℃貯藏 52 日以模擬海運，之後調查貯藏後損耗與品質，來測定品種對長時間海運之適應性。

二、貯運濕度改善

(一) 低濕度貯運之影響，以模擬貯運測試

本研究進行 2 次試驗，第一次以 4 個蝴蝶蘭品種成熟株，依照外銷作業經馴化後裝箱，貯藏於濕度為 95% RH 左右 (對照組) 以及約 85% RH (低濕度組) 之貯藏庫，貯藏 52 日做為模擬海運。第 2 次以另外 4 個品種測試，貯藏 55 日，之後調查貯藏後之損耗與品質，來探討低濕度貯運之效果。

(二) 實際海運測試，調查貨櫃濕度與植株影響

洽商長榮貨櫃公司，引用低濕貨櫃，之後洽請台大蘭園，在其海運美東時，採用低濕度貨櫃以實際出口測試，植株按照標準出口作業處理，包裝為台車裝運 (圖 1)，植株橫放，裝在無頂紙箱內，箱頂覆蓋防蟲網，再裝於台車上，貨櫃採用長榮低濕度貨櫃，濕度設定於 80%RH，溫度為 19℃。海運後調查貨櫃內濕度以及貯運損耗與品質。植株損耗部分連續調查 5 貨櫃。

經幾次海運證實低濕貨櫃有良好效果之後，另外請機個蘭園也嘗試低濕貨櫃之效果，並作不同處理，包括使用其他種類之貨櫃，包裝方式亦改為紙箱 (圖 2) 包括農試所上蓋下底打洞之紙箱包裝，棧板作業。這部分只調查海運期間貨櫃內之濕度以及紙箱內濕度。

結果

一、品種貯運性測試

蘭園 A 之 15 個品種，3.5 吋成熟株，經 52 日模擬海運後，結果損耗率平均為 23.4% (表 1)，相當高，黃葉病 18.4%。但是其中損耗率為 0%的品種有 4 個，其黃葉病也是 0%。損耗率大於 30%的有 5 個 (表 2)。顯示品種的差異性很大 (圖 3、圖 4、圖 5)。



圖 1.蝴蝶蘭海運以紙箱台車方式包裝及運輸。

Fig. 1. A packaging method with trolley for marine shipment of *Phalaenopsis* plants.



圖 2. 蝴蝶蘭海運以紙箱包裝，棧板作業運輸。

Fig. 2. A packaging method with carton box for marine shipment of Phalaenopsis plants.

表 1. 蘭園 A 以 15 個蝴蝶蘭品種，3.5 吋成熟株，經 19℃貯藏 52 日後之損耗率與品質。

Table 1. The loss and quality of plants of 15 *Phalaenopsis* cultivars form nursery A after storage at 19℃ for 52 days.

Cultivars	Grade A (%)	Grade B (%)	Discard (%)	fusarium (%)
1	100.0	0.0	0.0	0.0
2	100.0	0.0	0.0	0.0
3	100.0	0.0	0.0	0.0
4	91.7	8.3	0.0	0.0
5	91.7	0.0	8.3	0.0
6	90.9	0.0	9.1	9.1
7	83.3	0.0	16.7	0.0
8	75.0	8.3	16.7	8.3
9	66.7	16.7	16.7	16.7
10	41.7	33.3	25.0	25.0
11	58.3	8.3	33.3	33.3
12	58.3	8.3	33.3	25.0
13	41.7	8.3	50.0	50.0
14	33.3	0.0	66.7	41.7
15	25.0	0.0	75.0	66.7
Average	70.5	6.1	23.4	18.4

Note: Grade A represents the plant qualities are very good.
Grade B represents the plants qualities have a miner defects and are still acceptable.
Discard represents the plants have no commercial value.

表 2. 蘭園 A15 個蝴蝶蘭品種以及蘭園 B18 個品種之 3.5 吋成熟株，經 19℃貯藏 52 日後，不同損耗率之品種個數。

Table 2. The numbers of cultivars at different loss rate of 15 *Phalaenopsis* cultivars from nursery A and 18 cultivars from nursery B after storage at 19℃ for 52 days.

Loss	15 cultivars from nursery A	18 cultivars from nursery B
0%	4	6
<10%	6	9
<20%	9	12
>30%	5	2



圖 3. 蘭園 A 之 2 個蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。(上方品種腐損高，下方品種腐損低)

Fig. 3. The qualities of 2 *Phalaenopsis* cultivars from nursery A after storage at 19℃ for 52 days.



圖 4. 蘭園 A 之蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。耐貯運之品種存活率高。

Fig. 4. The *Phalaenopsis* cultivars with good quality from nursery A after storage at 19℃ for 52 days.



圖 5. 蘭園 A 之蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。不耐貯運之品種，存活率低。

Fig. 5. The *Phalaenopsis* cultivars with high loss from nursery A after storage at 19℃ for 52 days.

蘭園 B 以 18 個品種，3.5 吋成熟株，經貯藏 52 日模擬海運，結果損耗率平均為 14.0% (表 3)，相對較低，但黃葉病 33.8%，相對較高。其中損耗率為 0%的品種有 6 個，其黃葉病也是 0%。損耗率大於 30%的有 2 個 (表 2)。也證實品種的差異性很大 (圖 6、圖 7、圖 8)。

此結果顯示，以 52 日模擬海運，大多數品種損耗率很高，但仍有一些品種損耗率接近 0%，各有 4 個與 6 個品種，其黃葉病發生率都為 0%，若使用這些品種出口，應該可以有效降低台灣蝴蝶蘭之外銷損耗。

二、貯運濕度改善

(一)低貯運濕度之影響，以模擬貯運測試

第一次測試，以 4 個蝴蝶蘭品種成熟株，對照組以約 95% RH 貯運，損耗率約 22.9%，黃葉病為 10.4% (表 4)，以 85%RH 貯運，損耗率為 0%，黃葉病為 4.5%，顯示降低貯藏濕度可以大幅降低損耗率，其中降低黃葉病也有明確之效果。尤其對黃葉病發生率很高的品種，也可以大幅降低其發病率。此外以 95% RH 貯運，A 級品只有 77.1%，而以 85%RH 貯運，A 級品高達 99.5%。

表 3. 蘭園 B 以 18 個蝴蝶蘭品種，3.5 吋成熟株，經 19℃貯藏 52 日後之損耗率與品質。

Table 3. The loss and quality of plants of 18 *Phalaenopsis* cultivars form nursery B after storage at 19℃ for 52 days.

Cultivars	Grade A (%)	Grade B (%)	Discard (%)	Fusarium (%)	Soft rot (%)
1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	80.0	20.0	0.0	20.0	0.0
3	93.8	6.3	0.0	6.3	0.0
4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	63.6	36.4	0.0	36.4	0.0
6	70.0	30.0	0.0	30.0	0.0
7	75.0	20.0	5.0	25.0	0.0
8	93.8	0.0	6.3	6.3	0.0
9	55.0	35.0	10.0	45.0	0.0
10	12.5	75.0	12.5	81.3	6.3
11	72.7	13.6	13.6	22.7	4.5
12	52.9	29.4	17.6	47.1	0.0
13	50.0	27.3	22.7	50.0	4.5
14	50.0	27.3	22.7	27.3	22.7
15	75.0	0.0	25.0	25.0	0.0
16	50.0	25.0	25.0	50.0	0.0
17	26.1	34.8	39.1	69.6	8.7
18	33.3	13.3	53.3	66.7	0.0
Average	64.1	21.9	14.0	33.8	2.6

Note (The same as that in table 1)

表 4. 以 4 個蝴蝶蘭品種成熟株，經不同貯運濕度在 19℃貯藏 52 日後之損耗率與品質。

Table 4. The loss and quality of plants of 4 *Phalaenopsis* cultivars after storage at 19℃ for 52 days at different relative humidity.

	95% RH				85% RH			
品種	可接受 A 級 (%)	可接受 B 級 (%)	丟棄率 (%)	黃葉病 (%)	可接受 A 級 (%)	可接受 B 級 (%)	丟棄率 (%)	黃葉病 (%)
1	100.0	0.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0	9.1
2	91.7	0.0	8.3	0.0	100	0	0	0
3	83.3	0.0	16.7	0.0	100	0	0	0
4	33.3	0.0	66.7	41.7	90.9	9.1	0	9.1
平均	77.1	0	22.9	10.4	95.5	4.5	0	4.5

Note (The same as that in table 1)

第二次測試，以另 4 個蝴蝶蘭品種貯藏 55 日，對照組以約 96% RH 貯運，損耗率 14.6% (表 5)，以 80-85%RH 貯運，損耗率為 4.2%，證實降低貯藏濕度可以有效降低損耗率。對黃葉病發生率高的品種，都可以降低其發病率。此外以 95% RH 貯運，A 級品有 83.3%，而以 85%RH 貯運，A 級品高達 91.3%。

這些結果顯示貯運濕度之控制，是極重要的處理措施。

(二)實際海運測試，調查貨櫃濕度與植株影響

(1) 貨櫃貯運濕度

以長榮低濕度貨櫃，裝載蝴蝶蘭海運美東，貯運 35 日，結果會櫃內濕度能穩定維持於設定之低濕 (設定於 80%RH) (圖 9，本圖為後續出口之記錄資料)。

(2)植株損耗與品質

連續測試 5 個貨櫃海運美東，貯運時間大約為 35-39 日，結果總平均損耗率 2.0%，一般貨櫃逢機取樣，平均為 3.6% (表 6)。此外 B 級品亦由一般貨櫃之 9.4%降至 4.2% ，良率由一般貨櫃之 87.1 %提高為 93.8%。B 級品是植株有小缺陷，如有少量黃葉，這類植株不算腐損，但栽培到開花時，可能會使開花品質下降。

表 5. 以 4 個蝴蝶蘭品種成熟株，經不同貯運濕度在 19℃貯藏 55 日後之損耗率與品質。

Table 5. The loss and quality of plants of 4 *Phalaenopsis* cultivars after storage at 19℃ for 55 days at different relative humidity.

品種	96% RH			80-85% RH		
	可接受 A 級 (%)	可接受 B 級 (%)	丟棄率 (%)	可接受 A 級 (%)	可接受 B 級 (%)	丟棄率 (%)
1	75	8.3	16.7	91.7	0	8.3
2	75	0	25	82.6	9.1	8.3
3	83.3	0	16.7	100	0	0
4	100	0	0	90.9	9.1	0
平均	83.3	2.1	14.6	91.3	4.5	4.2

Note (The same as that in table 1)



圖 6. 蘭園 B 之 2 個蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。(上方品種腐損低，下方品種腐損高)

Fig. 6. The qualities of 2 *Phalaenopsis* cultivars from nursery B after storage at 19 ℃ for 52 days.



圖 7. 蘭園 B 之 2 個蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。(上方品種腐損低，下方品種腐損高)

Fig. 7. The qualities of 2 *Phalaenopsis* cultivars from nursery B after storage at 19℃ for 52 days.



圖 8. 蘭園 B 之 2 個蝴蝶蘭品種，經 19℃貯藏 52 日後之品質。(2 品種腐損皆低)

Fig. 8. The qualities of 2 *Phalaenopsis* cultivars from nursery B after storage at 19℃ for 52 days.

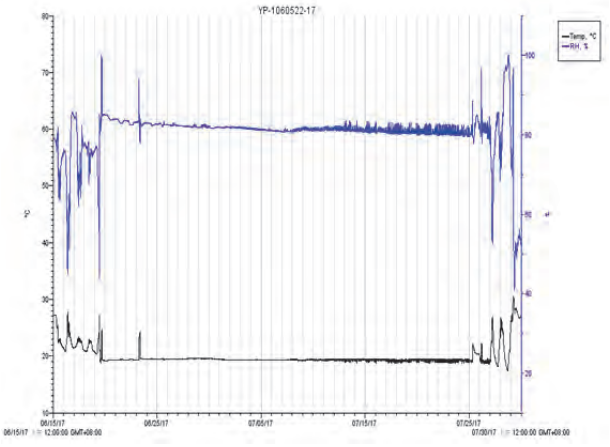


圖 9. 適當的低濕貨櫃實際裝載蝴蝶蘭海運美東，貨櫃內濕度可穩定維持於設定之低濕 (設定於 80% RH) 而且溫度也維持穩定。

Fig. 9. The relative humidity (about 80%RH) inside the container loaded with *Phalaenopsis* plants during the marine shipment to the United State.

表 6. 蝴蝶蘭以低濕貨櫃海運美東後之損耗率及品質

Table 6. The loss and quality of *Phalaenopsis* plants after marine shipment to the United States.

Date of departure	Container	Discard (%)	Grade B (%)	Grade A (%)
1040922	common	4.1	12	83.9
1041215	common	3.08	7.95	88.97
1050112	common	3.64	7.98	88.38
1050202	common	3.43	9.45	87.12
Average		3.56	9.35	87.09
1051213	Low humid	1.89	3.91	94.2
1060110	Low humid	5.64	5.54	88.82
1060207	Low humid	0.59	2.72	96.69
1060307	Low humid	1.57	3.95	94.48
1060411	Low humid	1.15	4.12	94.73
1060509	Low humid	1.15	5.19	93.66
Average		2.00 (1.27)	4.24	93.76

Note : the same as that in table 1, The original data were from Taidaorchids.

(3) 其他貨櫃貯運濕度測試

後續測定不同蘭園，使用不同貨櫃及不同包裝，顯示有些貨櫃濕度可以良好控制在低濕，在低濕度貨櫃下，裝箱過於緊密或通氣不良時，紙箱內之濕度亦無法有效降低 (圖 10、圖 11)，有些貨櫃則無法適當降低濕度甚至維持溫度穩定 (圖 12、圖 13)。因此要獲得低濕貨櫃之效果需要留意這些事項。

討論

近年美國市場受到荷蘭在地生產之影響，台灣蝴蝶蘭輸美要進一步改良，包括降低貯運損耗以及提高良品率。台灣蝴蝶蘭海運，自 2006 年設立之技術已使用多年，經陸續改善，多年來損耗率大都在 3%左右，難以更進一步改善，其中黃葉病是重要因素(黃等 2016)。本研究了解

降低貯運濕度對降低損耗與提高良品率都有很大之效果，因此洽請長榮海運公司協助，引用低濕貨櫃，以及經由台大蘭園協助，實際出口測試，證實低濕度貨櫃確實能得到降低損耗與提高品質之目的，是台灣蝴蝶蘭海運近年重要之進展，值得引用。

耐貯運品種之選拔是長期改善蝴蝶蘭出口之方向，蝴蝶蘭貯運損耗和品種耐貯運性有很大之關係，栽培品質亦會影響損耗。台灣蝴蝶蘭之外銷免不了要經過海運，除了一部分幼苗可以用空運出口之外，海運是必經之路，因此品種耐貯運測試是一個重要之門檻，適合貯運的品種，可以降低貯運損耗到非常低。從現有品種選拔，直接應用，或是以選拔之品種進一步育出耐貯運之品種，適合長途海運，將可使海運對外銷品質之影響降到最低。

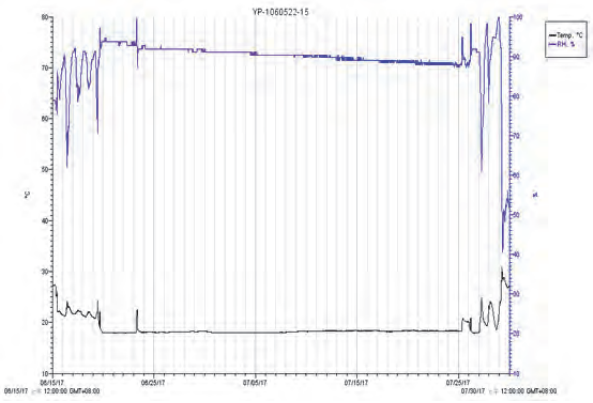


圖 10. 貨櫃濕度維持於設定之 80% RH (如圖 7)，但箱內濕度一開始在 90% RH，貯運間漸漸降到 88%RH。

Fig. 10. The relative humidity (about 90 to 88%RH) inside the carton box with *Phalaenopsis* plants during the marine shipment to the United State.

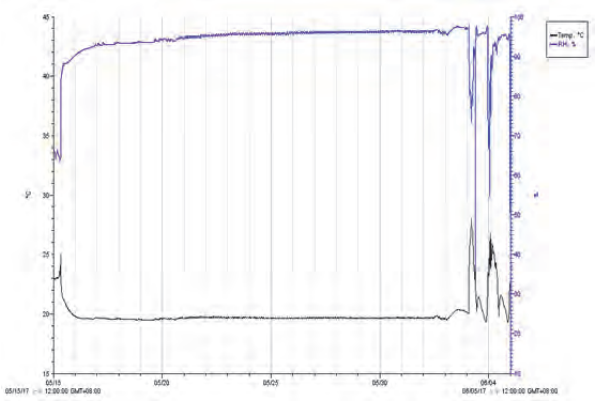


圖 11. 貨櫃濕度維持於 85% RH，但箱內濕度維持於 96% RH。

Fig. 11. The relative humidity was 85%RH inside the container while it was 96%RH inside the carton box with *Phalaenopsis* plants during the marine shipment to the United State.

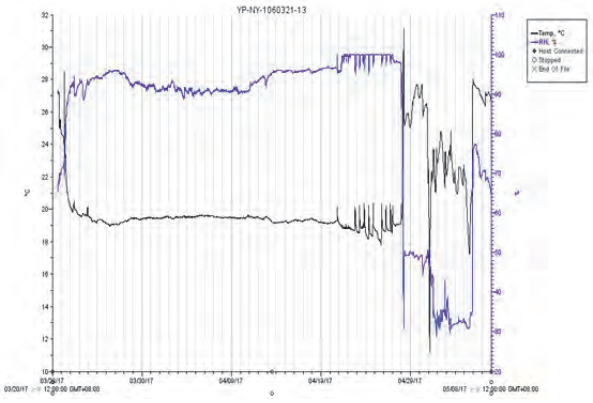


圖 12. 不同貨櫃種類，貨櫃濕度設定 70%RH，實際濕度約 90%RH。

Fig. 12. The relative humidity was 90%RH inside the container although the humidity was set at 70%RH.

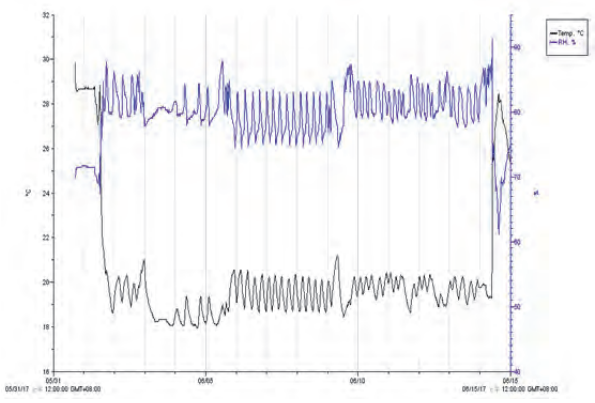


圖 13. 不同貨櫃種類，貨櫃濕度設定 80%RH，結果溫度與濕度都不穩定。

Fig. 13. The temperature and the relative humidity fluctuate when the humidity was set at 80%RH.

參考文獻

1. 王毓祥、 陳俞妙、沈再木 2006, 貯運溫度及時間對帶介質蝴蝶蘭植株貯運及生長之影響. 台灣園藝。52：311-320。
2. 張明毅、方煒、吳柏宏。2009。長程海運過程中補光策略對蝴蝶蘭苗花梗成長之影響。2009 年生物機電與農機科技論文發表會論文集, p451-456。宜蘭大學。
3. 張明毅、歐哲宇、鍾興穎、方煒、鄔家琪、吳柏宏。2010。海運補光對蝴蝶蘭帶梗苗始花日及花朵品質之影響。2010。農機與生機論文發表會論文集, p847-852。屏東科技大學。
4. 黃書虹、黃家慧、沈再木、黃光亮。2010。花梗長度及貯運時間對蝴蝶蘭貯運後生長與開花之影響。台灣園藝 56：193-207，2010。
5. 黃肇家、沈再木、王寅東、黃錦杰。2006。蝴蝶蘭低溫貯運之研究。台灣國際蘭展研討會專刊 p133-147。
6. 黃肇家、黃錦杰。2007。蝴蝶蘭海運外銷。蝴蝶蘭栽培 p.109-120. 沈再木、徐善德 主編，國立嘉義大學編印。
7. 黃肇家、黃慧穗、姚秋嫻。2011a。蝴蝶蘭帶梗株模擬海運期間以 LED 光照對貯運品質之影響。台灣國際蘭展研討會。p.108-141。
8. 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、姚秋嫻。2011b。蝴蝶蘭與春石斛海運處理貯運技術研究進展。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。農業試驗所專刊 154 號 p.155-172。汪澤宏、謝廷芳。雲林。
9. 黃肇家、蘇俊峰、鍾淨惠、黃慧穗、蔡金玉。2016。品種及貯運條件對蝴蝶蘭海運南美之影響。台灣蘭花產學研討會，台灣蘭花育種者協會。
10. 黃肇家。2017。蝴蝶蘭海運輸美降低貨櫃濕度以減少出口損耗及提高品質。外銷花卉品管與趨勢研討會，台灣花卉輸出業同業公會。
11. 2018。淺談 2017 年台灣蘭花產業現況。台灣蘭花產銷發展協會資料整理。台灣蘭訊，31：4-11。

The Improvement on Reducing the loss and Increasing the Quality of *Phalaenopsis* Plants after Marine Transportation

Huang Chao Chia[1*], Huey Suey Huang[1], Chin Yu Tsai[1] and Ching Hui Chung[2]

Abstract

Phalaenopsis is the most important export flower in Taiwan. In 2017 the export value of *Phalaenopsis* accounted for 71.7% of the total flower export value. The export of *Phalaenopsis* increased significantly since the beginning of marine shipment in 2006, mainly due to the increase in the export to the United States. The United States has been the largest exporter since 2013. Marine shipment is a key factor in the substantial growth of export sales because it can reduce freight cost by about 70% compared to air transportation, and it can be loaded in large quantities. Therefore, the development of marine shipping technology has a major impact on the development of the *Phalaenopsis* industry.

Marine transportation technology has been commercialized for more than 10 years. At present the shipping loss is about 3% (1-5%). These technologies include temperature control, packaging methods, plant acclimation, and pre-cooling. Among them, the high humidity in the shipping container has been unable to be improved, making it difficult to further reduce in transportation loss.

In this study low humidity shipment is the main target for improvement. Plants of 4 cultivars of *Phalaenopsis* have been tested by storing for 52 days at 95% RH and 85% RH. The losses after storage were reduced from 14.2% to 4.2%. Thereafter low humidity containers have been arranged by EverGreen Container Company. A test with fully loading of the *Phalaenopsis* plants had been conducted. The plants were shipped for 35 days to the United States. The relative humidity of the containers was kept at 80% RH as expected. It was about 95% RH in common container. Total of 5 containers have been tested continuously thereafter. The average of losses was 2.0% compared to 3.6% in common containers. In addition, the plants of grade B were also reduced from 9.4% in common container to 4.2% in low humidity container. It means the grade A plants increased from 87.1% to 93.8%. The results proved that low humidity shipment is a good tool to reduce transportation loss in *Phalaenopsis* exportation in Taiwan.

Additional index words: Container, Relative humidity, Packaging, Cultivar.

[1] Associate Researcher (corresponding author, E-mail: cchuang@tari.gov.tw), Assistant, Assistant, Division of Crop Science, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

[2] Assistant Researcher, Flower Research Institute, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

文心蘭台農 4 號—白雪微體繁殖與栽培技術之建立

蔡東明[1*] 曹進義[2] 陳威臣[2] 夏奇鈜[2] 莊耿彰[1] 謝廷芳[1]

附加關鍵字：文心蘭、台農 4 號-白雪、肥培、介質、組織培養
Additional index words: collection, tissue culture, seedling, cultivation techniques, postharvest handling

摘　要

文心蘭台農 4 號－白雪是我國第一個自行選育推廣的文心蘭切花品種，有別於市售的黃花品種，在顏色上是一個重大突破。經過北中南不同地區栽培環境、栽培技術及介質改良測試後，有些地區出現植株生長緩慢，不易增生新芽等問題。溫室試驗顯示栽培上施用氨蜜樂精或硝酸鉀，對白雪文心蘭生長具有促進作用；另外就本試驗與田間花農實際栽培測試，氨蜜樂精有助於新芽的增生。NPK 平均肥為一般文心蘭栽培最常用之肥料，資料顯示花寶 2 號對假球莖肥大較有利，而花寶 5 號高氮肥似乎對植株生長有促進效果。測試水苔、泥炭土、岩棉等不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響，以水苔為介質對植株生長最有利，而岩棉對植株生長雖然較緩慢，但假球莖成長卻較為粗壯。微體繁殖方面，取文心蘭台農 4 號-白雪花苞尚不明顯時之花梗為芽體誘導材料，花梗節培植體於 0.6%次氯酸鈉水溶液消毒 15 min 之效果較 13 min 佳，汙染率為 37%。花梗節培植體初次接種於含 0.4 mg L^{-1} 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基中可誘導出花梗和擬原球體 (protocorm-like bodies, PLBs) (15%)、花梗和營養芽 (32%)、花梗 (46%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%) 等四種芽體型態。PLBs 分別接種於不添加生長調節劑以及含與不含 100 mlL^{-1} 椰子水之不同鹽類濃度之花寶 1 號培養基中，顯示以添加 2g L^{-1} 花寶 1 號與 100mlL^{-1} 椰子水之 HP2C 培養基較佳，其鮮重增加與增加倍數為 7.1g 與 6.1 倍。將子瓶階段之瓶苗 (3 cm explants) 於培養室以及水牆溫室環境下培養 12 週，小苗生長皆良好，雖假球莖形成率、芽數、株高、葉數、葉長、葉寬、根數以及鮮重等性狀具顯著差異，但水牆溫室環境下培養之瓶苗植株較為精壯深綠，且根數與葉數較多，整體小苗品質較佳。

前　言

文心蘭為原生於熱帶美洲，如墨西哥、阿根廷、巴西以及美國佛羅里達州等地文心蘭屬之(Oncidium)蘭科植物，文心蘭種類繁多，據估計共有約 600 種以上(Pridgeon, 1992)。文心蘭是我國重要的切花作物之一，每年為我國賺取超過新台幣 4 億元的外匯，目前我國輸日文心蘭切花主要品種均為黃花，計有南西和檸檬綠(Honey Angel)，每年外銷日本數量達 2700 萬支，其中 Honey Angel 因拍賣價錢高、瓶插壽命長、易栽培等優點已全面取代老舊品種南西。農業試驗所花卉研究中心新育成並獲得品種權的白色大花品種文心蘭「台農 4 號－白雪」，花朵幾乎是目前銷日白花品系「白玉」的兩倍大，花橫徑約 3.2 公分，縱徑約 4.2 公分，花梗最長約 80 公分，瓶苗移出後約 18 個月即可開花，花朵剛展開時為淡黃色，約 3 天後逐漸轉為白色，在 25℃ 空調下之切花瓶插壽命可達 10 天觀賞期，具有優良切花特性。花卉中心研發的轉色技術，更能讓白雪於短時間內轉色成功，保有潔白亮麗的最佳顏色表現。本新品種在取得品種權後，於 2011 年 8 月以非專屬授權方式技轉，短短 5 個月時間即有超過百位的花農與本所簽訂授權合約。2012 年農試所與中華文心蘭產銷發展協會赴日本東京大田市場展示推廣，成功吸引多位日本貿易商實地來台灣訪查「台農 4 號-白雪」，2013 年 3 月「台農 4 號-白雪」獲得日本品種權，未來在

[1] 行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心助理研究員(通訊作者)、研究員、研究員。
[2] 行政院農業委員會農業試驗所生物技術組助理研究員、助理研究員、研究員。

日本銷售與推廣更能保障我國花農之權利。

台農 4 號-白雪是農試所育出全新的品種，在推廣過程遇到許多困擾，如新品種組培量化問題及新栽培模式的建立，因新品種本身生理特性，無法融入現有的文心蘭栽培模式。就種苗繁殖而言，切花栽培使用之種苗可以用分株法及組織培養，前者所產生的切花受分株大小的影響，產期較不易控制，而組織培養苗栽培之植株生長較整齊，產期較一致，因此目前栽培上均採用組織培養苗 (陳和陳，1998)。目前已有許多文心蘭組織培養相關研究，大多是以擬原球體誘導與增殖的方式來進行文心蘭種苗的大量繁殖，邱 (1995) 以文心蘭幼嫩花序為材料，接種於 1/3MS 並添加 BA 1 ppm 及 NAA 1ppm 的固體培養基中可誘導出擬原球體，而於全量 MS 添加 BA 1 ppm 及 NAA 0.1ppm 固體培養基進行擬原球體增殖；陳和陳 (1998) 以文心蘭 *Onc*. Gower Ramsey 及 *Onc*. Gower Ramsey ‘Hamana’ 花苞尚不明顯時之幼嫩花梗為材料，取花莖所有結位為培植體，接種於含 0.4 mg L^{-1} BA、0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基，可誘導產生芽體及擬原球體或二種構造混合產生；易(2007)以文心蘭 *Onc*. Gower Ramsey ‘Volcano Queen’ 莖頂為培植體，接種於含 1 mg L^{-1} NAA、0.1 mg L^{-1} Kinetin、20 g L^{-1} 蔗糖、及 9 g L^{-1} 洋菜之全量鹽類濃度 MS 培養基在培植體存活率與擬原球體數目上可獲得最好的效果。在栽培方面，台農 4 號-白雪經過北中南不同地區花農、不同栽培環境、技術與介質種植後，有些地區出現植株生長緩慢、不易增生新芽等問題。根據前人研究文心蘭因品種與生育期不同，適當之肥培管理有助於文心蘭產量與品質提升 (李孟惠,1998；李泰昌, 1999；徐懷恩, 1997；候德瑩, 2006)，尤其是在有良好氣候環境與介質的配合下，更能達到事半功倍之效果 (Batchelor, 1983; Mengel and Kirkby, 1987)。本研究以文心蘭台農 4 號-白雪花苞尚不明顯時之花梗為擬原球體誘導材料，建立其微體繁殖系統，並進而利用栽培環境、介質及肥培等研究，改進善苗期植株生長緩慢、不易增生新芽等問題，建立一套白雪的栽培標準模式。

材料與方法

一、建立台農 4 號-白雪微體繁殖系統

試驗材料：

取文心蘭台農 4 號-白雪花苞尚不明顯發育階段，約 40 cm 之花梗為材料。

試驗方法：

(一)花梗消毒與初代培養

以棉花沾溼 70%酒精擦拭花梗表面後，剝除節位上之苞片後再次以沾溼 70%酒精棉花擦拭花梗表面進行初步消毒。將每一花梗節切取約 4 cm 長為培植體，於 0.6%次氯酸鈉(Clorox Bleach, Oakland, California, USA)水溶液分別消毒 13 min 與 15 min(含超音波震盪 1min)後以無菌水清洗三次。消毒後之培植體分別接種於含 0.4 mg L^{-1} BA 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 固體培養基中，每種處理皆接種 100 個花梗節培植體。

(二)擬原球體培養與製備

將所誘導出之擬原球體接種於不含任何生長調節劑與椰子水之花寶 1 號基礎鹽類 (HYPONeX No. 1. N:P:K = 7:6:19)固體培養基中，培養基中含有 10g L^{-1} 蔗糖、50 g L^{-1} 馬鈴薯以及 8 g L^{-1}Bacto Agar (Difco, Sparks, Maryland, USA)，以進行初步增殖與製備增殖試驗之 PLBs 材料，接種前擬原球體皆進行刻傷與去除葉片處理。

(三)擬原球體增殖

秤取 1g 鮮重之製備文心蘭台農 4 號-白雪擬原球體分別接種於花寶 1 號 HP1 (1g L^{-1})、HP2 (2g L^{-1})、HP3 (3g L^{-1})、HP1C (1g L^{-1}+椰子水)、HP2C (2g L^{-1}+椰子水)、HP3C (3g L^{-1}+椰子水)之 9cm 塑膠培養皿 6 種培養基中，椰子水添加量為 100 ml L^{-1}，每種處理四重複，試驗期間為五週，以建立最適 PLBs 增殖與生長之培養基。試驗前秤每培養皿含培養基重，試驗結束之鮮重測定方法

相同，即先測量每培養皿含新鮮培養基重，自舊培養皿取出 PLBs 接種至新培養基中再秤總重，相減即得培養後之鮮重。重量增加倍數計算方法為 (培養後之培植體鮮重-培養前之培植體鮮重)除以培養前之培植體鮮重(陳和陳，1998)。

(四)子瓶苗階段培養

將擬原球體已分化成約 3 cm 高之小苗，接種於基本培養基為大量元素全量之 MS 基本鹽類，20 g L^{-1} 蔗糖，並添加 3 g L^{-1}tryptone、50g L^{-1} 香蕉和 50 g L^{-1} 馬鈴薯 (陳和陳 1998)，每瓶接種 60 個培植體，4 重覆，分別將瓶苗放置於培養室以及有風扇水牆之溫室等不同培養環境 12 週後進行性狀調查。培養室培養環境為溫度 25℃ ± 1℃，光照強度為 38 μM m^{-2}· s^{-1} 及 14 h 光週期。

二、建立台農 4 號-白雪標準栽培模式

試驗方法一：

以不同 N:P:K 比例花寶 2 號 20-20-20；花寶 5 號 30-10-10；花寶 4 號 30-10-40，及不同濃度 500 ppm、1000 ppm 之液肥+保根旺 1000 ppm，每週施用一次，每次約 50ml，每個肥培試驗 15 株。每 3 個月調查植株高度、葉長、葉寬、假球莖厚度、高度、寬度等。

試驗材料：將培養約 10 個月白雪穴盤苗定植於水苔、泥炭土、岩棉為介質之 5 吋黑色塑膠盆，進行不同肥陪管理。

試驗方法二：

1. 氨蜜樂精(1000 倍)+花寶 2 號 20-20-20 (1000 倍) 1000 ppm+保根旺(2000 倍) 500 ppm。
2. 硝酸鉀(1000 倍)+花寶 2 號 20-20-20 (1000 倍) 1000 ppm+保根旺(2000 倍) 500 ppm。
3. 氨蜜樂精(2000 倍)+花寶 2 號 20-20-20 (1000 倍) 1000 ppm+保根旺(2000 倍) 500 ppm。
4. 硝酸鉀(2000 倍)+花寶 2 號 20-20-20 (1000 倍) 1000 ppm+保根旺(2000 倍) 500 ppm。
5. 對照組: 花寶 2 號 20-20-20 (1000 倍)1000 ppm+保根旺(2000 倍) 500 ppm。

每週施用一次，每次約 50 ml，每個肥培試驗 15 株。每 3 個月調查植株高度、葉長、葉寬、假球莖厚度、高度、寬度等。

試驗材料：白雪穴盤苗定植於岩棉為介質之 5 吋黑色塑膠盆。

結果與討論

一、建立台農 4 號-白雪微體繁殖系統

文心蘭台農 4 號-白雪花梗培植體於 0.6%次氯酸鈉水溶液消毒，15 min 消毒效果較 13 min 佳，汙染率為 37% (表 1)。花梗培植體初次接種於含 0.4 mg L^{-1} 與 0.1 g L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基中可誘導出花梗和擬原球體(protocorm-like bodies, PLBs) (15%)、花梗和營養芽 (32%)、花梗 (46%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%)等四種芽體型態 (表 2、圖 1)，以花梗和營養芽以及花梗型態所占比例最高。將 1g 鮮重之文心蘭台農 4 號-白雪 PLBs 分別接種於不添加生長調節劑花寶 1 號 HP1 (1g L^{-1})、HP2 (2g L^{-1})、HP3 (3g L^{-1})、HP1C (1g L^{-1}+椰子水)、HP2C (2g L^{-1}+椰子水)、HP3C (3g L^{-1}+椰子水) 之 9 cm 塑膠培養皿 6 種培養基中結果顯示以添加 2g L^{-1} 花寶 1 號與 100 ml L^{-1} 椰子水之 HP2C 培養基較佳，其鮮重增加與增加倍數分為 7.1g 與 6.1 倍 (表 3、圖 2)。將

表 1. 文心蘭台農 4 號-白雪花梗於不同消毒時間處理下之花梗芽汙染率

Table 1. Contamination rates of flower stalk bud of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' in different disinfection time treatments.

消毒時間 (min)	汙染率 (%)
13	50
15	37

表 2. 文心蘭台農 4 號-白雪花梗節培植體接種於含 0.4 mg L^{-1}BA 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基中芽體誘導之型態

Table 2. In vitro response of nodal explants of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were inoculated on the full MS salt medium containing 0.4 mg L^{-1} BA and 0.1 mg L^{-1} NAA.

花梗接種代數	芽體誘導型態(%)			
初代	花梗和擬原球體	花梗和芽	花梗	綠色團塊癒傷組織
	15	32	46	7

表 3. 1g 鮮重之文心蘭台農 4 號-白雪 PLBs 分別接種於六種培養基中之增殖與生長之情形

Table 3. Growth and multiplication of 1g fresh weight PLBs of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were inoculated on six of 1 g L^{-1}, 2 g L^{-1}, 3 g L^{-1} Hyponex No. 1 (N:P:K=7:6:19) (HP1, HP2, HP3) without 100 ml L^{-1} coconut water and containing 100 ml L^{-1} coconut water (HP1C, HP2C, HP3C) mediums.

培養基	PLBs (增加鮮重 g)	鮮重增加倍數
HP1	4.8±0.1c	3.8 c
HP1C	5.8±0.4b	4.8 b
HP2	5.1±0.2bc	4.1 bc
HP2C	7.1±0.2a	6.1 a
HP3	4.4±0.2c	3.4 c
HP3C	6.6±0.1a	5.6 a

註：不含椰子水花寶 1 號 1g L^{-1}、2g L^{-1}、3g L^{-1}(HP1、HP2、HP3)與含椰子水(100ml L^{-1}) (HP1C、HP2C、HP3C)。

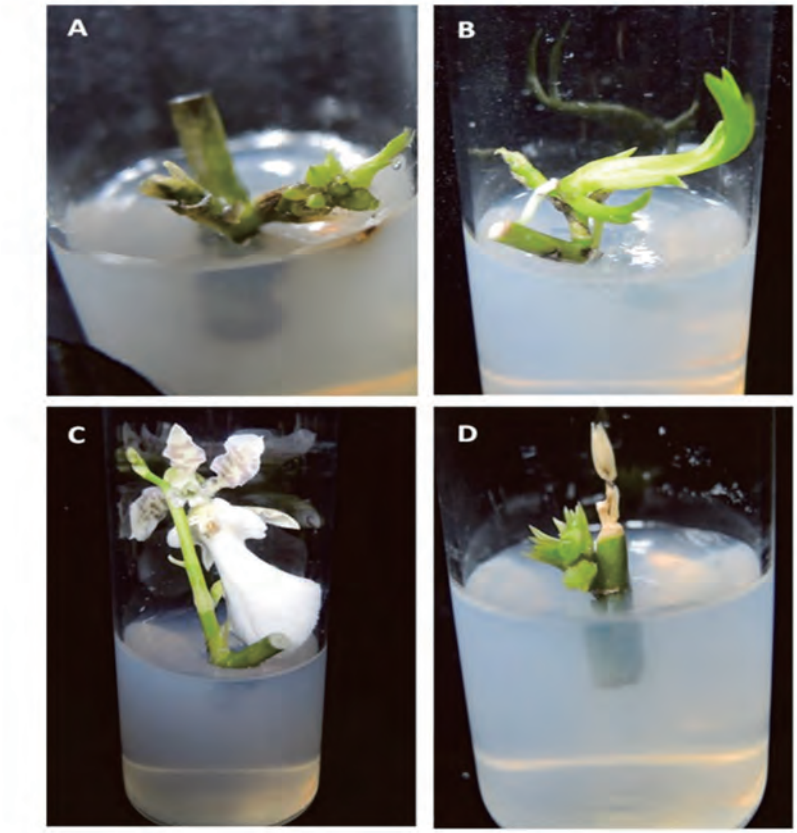


圖 1. 花梗節培植體初次接種於含 0.4 mg L^{-1} 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基中誘導出 (A) 花梗和擬原球體 (B) 花梗和營養芽 (C) 花梗 (D) 似癒傷組織綠色團塊等四種芽體型態。

Fig. 1. In vitro response of nodal explants taken from flower stalk of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were first inoculated on the full MS salt medium containing 0.4 mg L^{-1} BA and 0.1 mg L^{-1} NAA. (A) stalk and PLBs, (B) stalk and vegetative shoot (C) stalk, (D) callus-like tissue.

子瓶階段之瓶苗於培養室以及水牆溫室環境下培養，小苗生長皆良好，且無叢生狀生長不佳之小苗，然二者培養環境間假球莖形成率、芽數、株高、葉數、葉長、葉寬、根數以及鮮重等性狀具顯著差異 (表 4、圖 3)。觀察植株生長型態顯示出於培養室培養之瓶苗因光照強度較不足而稍有徒長現象，葉片較細長，葉色黃綠，而於水牆溫室環境下光線較強，於此環境下培養之瓶苗植株較翠綠，而且根數與葉數較多。

表 4. 子瓶苗於不同培養環境對文心蘭台農 4 號-白雪小苗生長之影響

Table 4. Effects of final stage flasks of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were cultured in different environment.

培養環境	小苗假球莖 %	芽數	株高 (cm)	葉數	最大葉長 (cm)	最大葉寬 (cm)	根數	鮮重 (g)
培養室	75.3 ± 7.5 a	1.3± 0.1 a	13.7 ± 0.4 a	6.5 ± 0.2 b	10.4 ± 0.3 a	0.5 ± 0.0 b	6.0 ± 0.2 b	0.8 ± 0.0 b
溫 室	8.7 ± 4.0b	1.0± 0.0 b	12.3 ± 0.3 b	9.2 ± 0.2 a	9.3 ± 0.3 b	0.6 ± 0.0 a	6.9 ± 0.1 a	1.2 ± 0.0 a

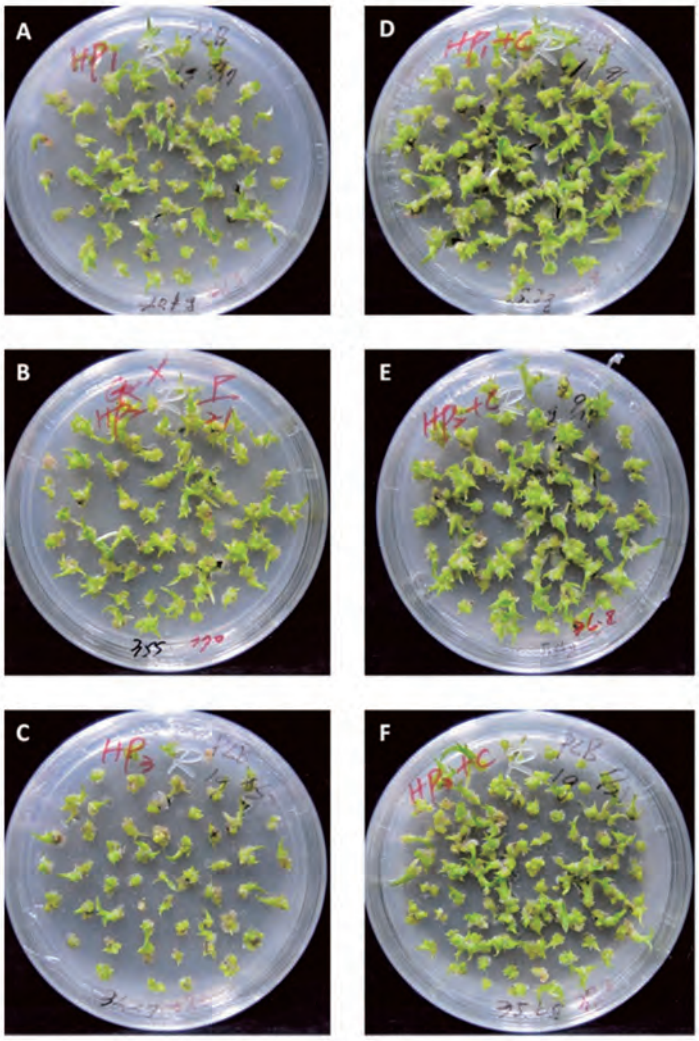


圖 2. 台農 4 號-白雪擬原球體分別接種於不含椰子水花寶 1 號 (A) HP1 (1g L^{-1})、(B)HP2 (2g L^{-1})、(C) HP3 (3g L^{-1})與含 100ml L^{-1} 椰子水 (D) HP1C、(E) HP2C、(F) HP3C 六種培養基中之增殖與生長之情形。

Fig. 2. Growth and multiplication of 1g fresh weight PLBs of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were inoculated on different Hyponex No. 1 salt concentrations without coconut water (A) HP1 (1 g L^{-1}), (B) HP2 (2 g L^{-1}), (C) HP3 (3 g L^{-1}) and containing 100 ml L^{-1} coconut water (D) HP1C, (E) HP2C, (F) HP3C six mediums.

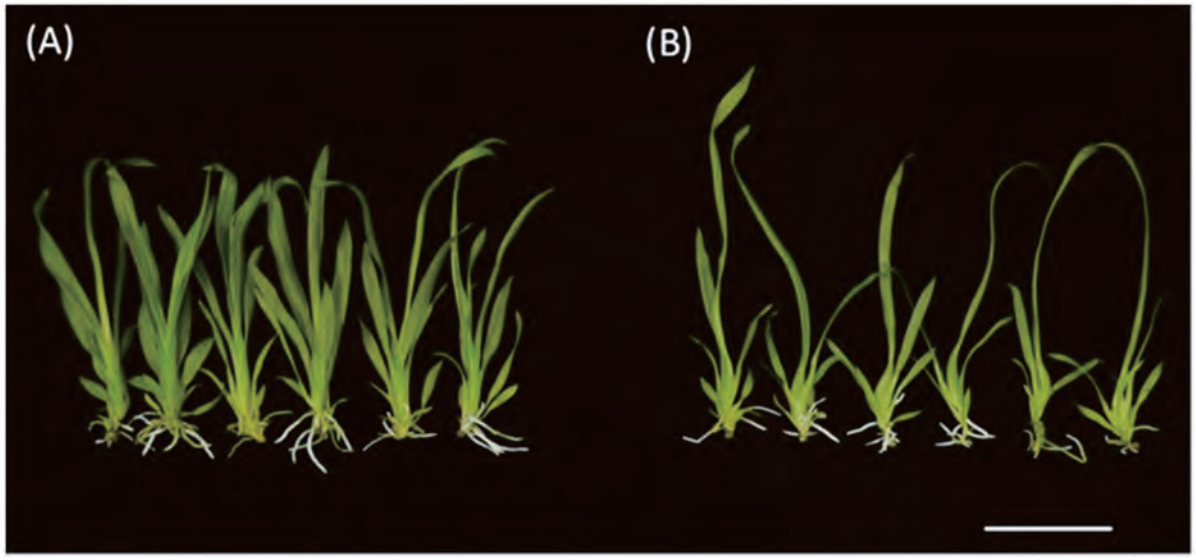


圖 3. 子瓶苗於 (A) 水牆溫室以及 (B) 培養室不同培養環境對文心蘭台農 4 號-白雪小苗生長之影響。培養室培養環境為溫度 25±1℃，光照強度為 38 μM $m^{-2} \cdot s^{-1}$ 及 14 h 光週期。Bar=5 cm。

Fig. 3. Effects of final stage flasks of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' were cultured in different environment. (A) Pad and fan greenhouse (B) Tissue culture room.

文心蘭台農 4 號-白雪花梗以 0.6%次氯酸鈉進行 13 min 與 15 min 不同消毒時間之測試，以獲得最佳消毒條件及無菌之花梗芽培植體。根據本試驗的研究結果顯示花梗材料消毒 15 min 有最佳之消毒效果，汙染率為 37% (表 1)，但汙染率仍稍高，希望能調整操作方式以降低汙染率，根據研究顯示，在植物組織培養研究上常藉由應用無土栽培介質與環境控制之淨化處理或改進操作技術 (蕭等，1998)，亦可在培養基內添加各類抗生素或殺菌劑以降低培植體離體培養時各種菌類的污染 (蕭等，1999；Arditti et *al*., 1981；Reed et *al*. 1998；Luna et *al*. 2009)，因此，培植體的乾淨程度影響消毒的效果，將進而影響組織培養微體繁殖之成效。

以花梗芽作為組織培養繁殖材料具有以下之優點：1. 材料較容易取得，對母株的傷害最小；2. 花梗消毒容易，成功率較高；3. 開花時可先觀察花朵特性後再進行繁殖操作(詹，2003)，目前已有蝴蝶蘭 (林金其，1985；曹等，2008；曹等，2011)、樹蘭 (Chen *et al*., 2002)以及文心蘭 (陳和陳，1998；Chen and Chang, 2000) 等蘭科植物成功利用花梗為培植體進行組織培養。陳和陳 (1998) 利用文心蘭 (*Oncidium* Grower Ramsey) 二個品種花苞尚不明顯之幼嫩花梗為材料，接種於含 0.4 mg L^{-1} 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基，可誘導產生芽體及擬原球體 (protocorm like bodies, PLBs)，或是二種構造混合產生，而於花梗的基部節位較易誘導形成芽體，而較上節位或幼嫩小花序則較傾向於 PLB 的產生。本試驗以之花梗節芽接種於上述相同之培養基中，花梗節芽體容易會先有花序分化而誘導抽長，進而花苞分化而有瓶內開花之情形，其誘導率為 46%，同時亦可誘導出花梗和擬原球體 (15%)、花梗和營養芽 (32%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%) 等 4 種芽體型態 (表 2、圖 1)，與陳和陳 (1998) 的研究成果有些差異，可能與所使用之文心蘭品種不同有關，而本試驗所誘導出之 PLBs，根據觀察則多發生於幼嫩小花序上，相似於陳和陳 (1998)、Lim-Ho 及 Lee (1987) 之研究。

以擬原球體誘導與增殖的方式目前仍為文心蘭種苗大量繁殖主要方式，除了以花梗芽培植體可作為誘導 PLBs 之外 (陳和陳，1998)，亦可利用文心蘭其他部位組織如莖頂培養及利用無菌苗葉片或擬原球體進行體胚之誘導與再生等途徑 (陳，2002)。文心蘭可利用新生嫩芽誘導大量的 PLBs 及小苗產生 (范，1994)；邱 (1995) 以文心蘭幼嫩花序為材料，接種於 1/3MS 並添加 BA 1ppm 及 NAA 1ppm 的固體培養基中可誘導出擬原球體，而於全量 MS 添加 BA 1ppm 及 NAA 0.1ppm 固體培養基進行擬原球體增殖；Chen 和 Chang(2002)以文心蘭葉片不同部位為培植

體進行體胚誘導，顯示出以葉尖段培植體誘導體胚較其他葉片部位為佳，以 1/2MS 添加 10-20 g L^{-1} 蔗糖、170 mg L^{-1} NaH2PO4 以及 0.5 g L^{-1} peptone 為最佳之體胚誘導培養基；Rahman(2005) 等人以文心蘭 *Onc.* taka 花梗節芽為材料，接種於全量 MS 含有 1.0 mg L^{-1} BA、0.5 mg L^{-1} NAA 可誘導出較多擬原球體；易 (2007) 以文心蘭 *Onc.* Gower Ramsey 'Volcano Queen' 莖頂為培植體，接種於含 1 mg L^{-1} NAA、0.1 mg L^{-1} kinetin、20 g L^{-1} 蔗糖、及 9 g L^{-1} 洋菜之全量鹽類濃度 MS 培養基在培植體存活率與擬原球體數目上可獲得最好的效果。根據上述文獻資料顯示出文心蘭 PLBs 大量繁殖過程中皆有添加植物生長調節劑，本試驗利用花梗芽所誘導之 PLBs 為增殖試驗材料，分別接種於不含任何植物生長調節劑與不同濃度花寶 1 號基礎鹽類培養基，並配合 100mlL^{-1} 椰子水的添加，以建立最適文心蘭台農 4 號-白雪 PLBs 大量繁殖之培養基組成。結果顯示以培養基以 2g L^{-1} 花寶 1 號配合 10%椰子水培養基的效果較佳，其平均增加鮮重與鮮重增加倍數分別可達 7.1g 與 6.1 倍 (表 3、圖 2)，與陳和陳(1998)的研究結果相似。

本研究參考陳和陳 (1998) 文心蘭培養基配方，將擬原球體已分化成約 3 cm 高之小苗，接種於基本培養基為大量元素全量之 MS 基本鹽類，20g L^{-1} 蔗糖，並添加 3g L^{-1} tryptone、50g L^{-1} 香蕉和 50g L^{-1} 馬鈴薯之固體培養基，分別將瓶苗放置於培養室以及有風扇水牆之溫室等不同培養環境 12 週後進行性狀調查，結果顯示於不同培養環境下，小苗生長皆良好，且無先前文心蘭台農 4 號-白雪組織培養繁殖過程中所產生的叢生狀苗以及生長不佳之情形，然二者培養環境間假球莖形成率、芽數、株高、葉數、葉長、葉寬、根數以及鮮重等性狀具顯著差異，顯示不同培養環境下影響小苗之生長與發育 (表 4、圖 3)，觀察植株生長型態顯示出於培養室培養之瓶苗因光照強度較不足而稍有徒長現象，葉片較細長，葉色黃綠，而於水牆溫室環境下光線較強，於此環境下培養之瓶苗植株較翠綠，而且根數與葉數較多。由於目前產業商業化瓶苗生產於子瓶階段皆移至風扇水牆溫室環境中培養，鮮少繼續培養於恆溫恆濕環控條件之培養室中，因此本研究於子瓶階段即移至水牆溫室環境中培養，評估文心蘭台農 4 號-白雪組培苗是否適應此培養環境條件，雖瓶苗性狀部分劣於培養於培養室之瓶苗，但植株較為精壯翠綠，且根數與葉數較多，整體小苗品質較佳，顯示出文心蘭台農 4 號-白雪組培苗應可適合於商業化瓶苗生產培養環境。

二、建立台農 4 號-白雪標準栽培模式

調查花寶 2 號、花寶 5 號及花寶 4 號等 3 種不同肥培對水苔栽培白雪文心蘭生育性狀之影響 (表 5)。栽培後 3 個月 (5 月) 第 1 次調查結果顯示對照組花寶 2 號除了葉長略低於花寶 5 號外，其餘各項生育表現皆優於花寶 4、5 號。再經過一段時間栽培後 9 月進行第 2 次調查，發現花寶 5 號植株高度 35.3 公分最高、葉長 27.2 公分最長、假球莖高度 8.2 公分最高，花寶 2 號葉寬 3.1 公分最寬、假球莖厚度 17.3 公厘最厚、假球莖寬度 2.4 公分最寬，花寶 4 號植株生育性狀表現最差。調查花寶 2 號、花寶 5 號及花寶 4 號等 3 種不同肥培對岩棉栽培白雪文心蘭生育性狀之影響 (表 6)。5 月 (栽培後 3 個月) 第 1 次調查結果顯示對照組花寶 2 號除了假球莖厚度略低於花寶 5 號外，其餘各項生育表現皆優於花寶 4、5 號。再經過一段時間栽培後 9 月進行調查，發現花寶 2 號植株高度 31.6 公分最高、假球莖厚度 17.6 公厘最厚、假球莖高度 8.2 公分最高、假球莖寬度 2.5 公分最寬，花寶 5 號葉長 23.5 公分最長、花寶 4 號葉寬 3 公分最寬，花寶 2 號植株生育性狀表現最佳。

花寶二號氮-磷-鉀比例 20-20-20，全氮 20.0% (內含銨態氮 4.0%；硝酸態氮 4.0%)、水溶性磷酐 20.0%、水溶性氧化鉀 20.0%，均衡氮磷鉀配方一般植物皆適用，提供所有植物自育苗、成長、至開花結果所需營養。花寶五號氮-磷-鉀比 30-10-10，全氮 30.0% (內含硝酸態氮 1%)、水溶性磷酐 10.0%、水溶性氧化鉀 10.0%，高氮配方促進葉菜類快速成長或各類幼苗迅速成長茁壯。花寶四號氮-磷-鉀比 25-5-20，全氮 25.0% (內含硝酸態氮 4.5%)、水溶性磷酐 5.0%、水溶性氧化鉀 20.0%，適合提供觀葉植物生長所需營養。一般而言高氮肥能促進幼苗迅速成長茁壯，

尤其是在葉菜類短期作物成果更加顯著，但文心蘭屬複莖性蘭科植物，新芽從老株底部側芽長出，會受到上一代植株生長狀態影響，且生長速度較慢，適量的磷肥或良好的氮、磷、鉀比例對文心蘭栽培是重要的。試驗發現文心蘭新芽生長花寶 2 號有較佳促進作用，尤其是對假球莖的成長，比花寶 4、5 號都來的快速，文心蘭假球莖是貯存養份的地方，假球莖愈大，貯存的養份愈多，對文心蘭的生長與開花品質皆有正相關性。

表 7 水苔、泥炭土、岩棉等不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響，5 月 (栽培後 3 個月) 第 1 次調查結果顯示，水苔栽培葉寬 3.4 公分最寬，假球莖厚度 22.2 公厘最厚、假球莖高度 7.4 公分最高、假球莖寬度 2.9 公分最寬，泥炭土栽培植株高度 30.3 公分最高、葉長 26 公分

表 5. 不同肥培對水苔栽培白雪文心蘭生育性狀之影響

Table 5. Effects of Different Fertilizer Cultures on the Growth Traits of *Oncidium* Tariflor Snow ‘Tainung No. 4’ in Sphagnum moss.

調查(日期)	植株高度 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	假球莖厚度 (mm)	高度 (cm)	寬度 (mm)
CK(5/27)	30.3±1.0 a	23.0±0.7 a	3.4±0.08 a	22.2±1.4 a	7.4±0.3 a	29.5±0.8 a
水苔-1 (5/27)	29.4±0.6 a	23.1±0.6 a	3.2±0.08 a	16.7±1.0 b	6.3±0.2 b	25.0±1.5 b
水苔-2 (5/27)	29.5±0.7 a	23.0±0.6 a	3.1±0.08 a	15.5±1.1 b	6.5±0.2 b	23.1±1.7 b
CK(9/15)	34.5±1.0 a	26.5±0.8 a	3.1±0.1 a	17.3±0.7 a	8.0±0.2 a	24.0±0.9 a
水苔-1 (9/15)	35.3±1.2 a	27.2±0.8 a	2.9±0.09 a	16.5±0.7 a	8.1±0.5 a	23.9±0.8 a
水苔-2 (9/15)	31.1±0.8 b	22.5±1.6 b	3.0±0.10 a	14.9±0.7 a	7.2±0.2 a	22.5±1.4 a

註： CK:花寶 2 號 20-20-20 1000 倍；水苔-1: 花寶 5 號 30-10-10 1000 倍；水苔-2: 花寶 4 號 25-5-20 1000 倍。

表 6. 不同肥培對岩棉栽培白雪文心蘭生育性狀之影響

Table 6. Effects of Different Fertilizer Cultures on the Growth Traits of *Oncidium* Tariflor Snow ‘Tainung No. 4’ in Rock wool.

調查(日期)	植株高度 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	假球莖厚度 (mm)	高度 (cm)	寬度 (mm)
CK(5/27)	27.4±0.9 a	21.1±0.8 a	3.1±0.08 a	14.4±0.4 a	6.2±0.2 a	22.0±0.4 a
岩棉-1 (5/27)	27.0±0.7 a	21.0±0.5 a	2.9±0.10 a	14.6±0.9 a	6.0±0.3 a	21.5±1.3 a
岩棉-2 (5/27)	26.9±0.8 a	20.7±0.7 a	3.0±0.08 a	14.1±0.8 a	6.2±0.2 a	21.6±0.9 a
CK(9/15)	31.6±1.3 a	23.4±0.9 a	2.9±0.08 a	17.6±1.0 a	8.2±0.4 a	25.2±1.6 a
岩棉-1 (9/15)	31.1±1.4 a	23.5±1.2 a	2.7±0.10 a	16.4±1.8 a	7.6±0.3 a	22.9±1.1 a
岩棉-2 (9/15)	29.6±0.9 a	22.4±0.7 a	3.0±0.10 a	15.7±0.9 a	7.2±0.3 a	22.8±1.1 a

註： CK:花寶 2 號 20-20-20 1000 倍；岩棉-1: 花寶 5 號 30-10-10 1000 倍；岩棉-2: 花寶 4 號 25-5-20 1000 倍。

表 7. 不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響

Table 7. Effect of different growing media on the growth of *Oncidium* Tariflor Snow ‘Tainung No. 4’.

調查(日期)	植株高度 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	假球莖厚度 (mm)	高度 (cm)	寬度 (mm)
水苔 (5/27)	30.3±1.0 a	23.0±0.7 b	3.4±0.08 a	22.2±1.4 a	7.4±0.3 a	29.5±0.8 a
泥炭土 (5/27)	32.2±1.0 a	26.0±1.0 a	3.3±0.10 a	16.9±1.1 b	6.2±0.2 b	25.1±1.4 b
岩棉 (5/27)	27.4±0.9 b	21.1±0.8 b	3.1±0.08 a	14.4±0.4 b	6.2±0.2 b	22.0±0.4 c
水苔 (9/15)	34.5±1.0 a	26.5±0.8 a	3.1±0.10 a	17.3±0.7 a	8.0±0.3 a	24.0±0.9 a
泥炭土 (9/15)	32.4±0.6 a	25.6±0.6 ab	3.1±0.10 a	15.4±0.8 a	6.8±0.2 b	23.3±1.0 a
岩棉 (9/15)	31.6±1.3 a	23.4±1.0 b	2.9±0.08 a	17.3±1.2 a	8.2±0.4 a	25.2±1.6 a

註： 花寶 2 號 20-20-20 1000 倍+保根旺 2000 倍，岩棉為對照組。

最長。再經過一段時間栽培後 (9 月) 進行調查，試驗結果顯示水苔植株高度 34.5 公分最高、葉長 26.5 公分最長、葉寬 3.1 公分最寬，岩棉假球莖厚度 17.3 公厘最厚、假球莖高度 8.2 公分最高、假球莖寬度 25.2 公厘最寬。水苔具有良好的物理性，通氣性佳、保水和保肥能力強 (嚴，2013)，有利於文心蘭栽培，試驗顯示前 3 個月水苔與對照組岩棉栽培在植株高度、葉寬、假球莖具有顯著差異，泥炭土栽培亦優於岩棉。但栽培 6 個月以後白雪生長情形又出現不同變化，植株高度、葉長、葉寬以水苔栽培表現最佳，但假球莖的生長卻以岩棉表現最好，泥炭土的表現最差。賴 (2015) 以不同栽培介質對文心蘭紫精靈的生育性狀之影響，發現岩棉以處理之假球莖厚度、寬度、周徑以及葉面積皆顯著優於其他處理，且開花品質亦較佳。故在花寶 2 號平均肥施用下，水苔栽培對植株生長最有利，岩棉栽培植株生長雖然較緩慢，但假球莖成長卻較為粗壯。

表 8 白雪文心蘭以岩棉為栽培介質進行不同肥培試驗，1-1 氨蜜樂精 1000 倍+花寶 2 號 1000 倍 +保根旺 2000 倍、1-2 硝酸鉀 1000 倍+花寶 2 號 1000 倍+保根旺 2000 倍、1-3 氨蜜樂精 2000 倍+花寶 2 號 1000 倍 +保根旺 2000 倍、1-4 硝酸鉀 2000 倍+花寶 2 號 1000 倍+保根旺 2000 倍、對照組花寶 2 號 1000 倍+保根旺 2000 倍，每週施用一次，每次約 100ml，每個肥培試驗 15 株。5 月 27 日第一次調查顯示，硝酸鉀 1000 倍植株高度 21.3 公分最高、葉長 15.8 公分最長，氨蜜樂精 1000 倍 17.5 公分植株高度最矮，葉寬以氨蜜樂精 1000 倍及對照組 3.9 公分較寬，假球莖表現以對照組較差。氨蜜樂精 2000 倍假球莖厚度 14.7 公厘最厚，硝酸鉀 1000 倍和硝酸鉀 2000 倍假球莖高度 5.5 公分最高，氨蜜樂精 1000 倍和氨蜜樂精 2000 倍假球莖寬度 21.5 公厘最寬，花寶 2 號 1000 倍新芽高度 24.2 公分最高。9 月 15 日第二次調查，氨蜜樂精 1000 倍植株高度 33.8 公分最高、假球莖厚度 18 公厘最厚、假球莖高度 7.7 公分最高，氨蜜樂精 2000 倍新芽數 3.1 支最多、新芽高度 29.1 公分最高，硝酸鉀 2000 倍葉長 25.8 公分最長、葉寬 3.4 公分最寬、假球莖寬度 29.3 公厘最寬。

試驗開始時間為 3 月距 5 月 27 日第一次調查僅 2 個多月，植株差異性較小，僅在假球莖厚度與寬度上，施用氨蜜樂精或硝酸鉀與對照組具有顯著差異。栽培 6 個月以後進行第 2 次調查，4 組試驗植株成長高度皆優於對照組，顯示氨蜜樂精和硝酸鉀的提供有利於白雪生長，尤其是氨蜜樂精的施用，在第一次調查時 1000 倍的植株高度為 17.5 公分、2000 倍的植株高度為 18.3 公分兩者皆敬陪末座，4 個月後氨蜜樂精 1000 倍植株高度上升至 32.4 公分，植株長高 14.9 公分；氨蜜樂精 2000 倍植株高度上升至 31.7 公分，植株增加 13.4 公分，與對照組植株增長 11.1 公分相比，增加 2~4 公分，顯示氨蜜樂精有促進植株生長的效果。新芽增生方面，氨蜜樂精的施用側芽數量皆高於硝酸鉀與對照組，顯示氨蜜樂精亦有助於側芽之生長。

結論

台農 4 號－白雪是我國文心蘭第一個自行選育推廣的切花品種，有別於市售的黃花品種，在顏色上是一個重大突破。新品種的微體繁殖是最先碰到的問題，其次經過北中南不同地區花農、不同栽培環境、技術與介質種植後，有些地區出現植株生長緩慢、不易增生新芽等栽培問題。新品種微體繁殖方面，取文心蘭台農 4 號-白雪花苞尚不明顯時之花梗為芽體誘導材料，培植體於 0.6%次氯酸鈉水溶液消毒 15 min，接種於含 0.4 mg L^{-1} 與 0.1 mg L^{-1} NAA 之全量 MS 培養基中可誘導出花梗和擬原球體 (protocorm-like bodies, PLBs) 等再生組織。在將 PLBs 接種於添加 2g L^{-1} 花寶 1 號與 100mL^{-1} 椰子水之 HP2C 培養基較佳，其鮮重增加倍數為 6.1 倍。最後將子瓶階段之瓶苗 (3 cm explants) 於水牆溫室環境下培養 12 週，可獲得品質較佳的小苗。其次台農 4 號－白雪喜歡冷涼氣候，環境過於炎熱不利於生長，去除環境不良因素，在栽培上施用氨蜜樂精或硝酸鉀，對台農 4 號－白雪文心蘭生長具有促進作用，另外就本試驗及田間花農實際栽培，氨蜜樂精有助於新芽的增生 (圖 4)。平均肥為一般文心蘭栽培最常用之肥料，資料顯示

表 8. 不同肥培對岩棉栽培白雪文心蘭生育性狀之影響

Table 8. Effects of different fertilizer cultures on the growth traits of *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' in rock wool.

調查 (日期)	植株高度 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	假球莖厚度 (mm)	高度 (cm)	寬度 (mm)	新芽數	新芽高度 (cm)
1-1(5/27)	17.5±0.4 a	12.4±0.4 a	3.9±0.07 a	13.9±0.5 a	5.1±0.2 a	21.5±0.7 a	1.0±0 a	22.7±0.9 a
1-2(5/27)	21.3±1.3 a	15.8±1.2 a	2.6±0.07 a	13.2±0.6 a	5.5±0.3 a	20.6±0.9 a	1.0±0 a	19.0±2.7 a
1-3(5/27)	18.3±1.4 a	13.3±1.2 a	2.7±0.07 a	14.7±0.6 a	4.9±0.3 a	21.5±0.8 a	1.0±0 a	21.4±1.5 a
1-4(5/27)	20.3±1.5 a	14.8±1.2 a	2.5±0.09 a	13.1±0.7 a	5.5±0.3 a	20.4±0.5 a	1.0±0 a	19.5±2.1 a
CK(5/27)	19.0±1.8 a	14.2±1.5 a	2.5±0.10 a	10.8±0.5 b	5.0±0.3 a	17.4±1.2 b	1.0±0 a	24.2±2.2 a
1-1(9/15)	33.8±0.9 a	25.4±0.1 a	3.3±0.07 a	18.0±0.8 a	7.7±0.3 a	28.6±1.2 a	2.9±0.2 a	26.9±1.6 a
1-2(9/15)	32.9±0.8 a	25.4±0.6 a	3.3±0.08 a	16.7±1.0 a	7.4±0.4 a	27.3±1.5 a	2.6±0.2 a	28.5±1.6 a
1-3(9/15)	32.6±1.2 a	25.4±1.0 a	3.2±0.09 a	16.70.8 a	7.1±0.3 a	28.5±2.0 a	3.1±0.3 a	29.1±1.2 a
1-4(9/15)	33.2±1.0 a	25.8±0.8 a	3.4±0.07 a	17.6±1.0 a	7.3±0.3 a	29.3±1.1 a	2.5±0.2 a	27.4±1.7 a
CK(9/15)	31.3±1.1 a	24.5±1.0 a	2.8±0.08 b	15.3±0.6 a	6.8±0.4 a	24.6±2.0 a	2.8±0.3 a	25.3±1.3 a

註:1-1 氨蜜樂精 1000 倍；1-2 硝酸鉀 1000 倍；1-3 氨蜜樂精 2000 倍；1-4 硝酸鉀 2000 倍；CK:花寶 2 號 1000 倍。



圖 4. 氨蜜樂精的施用有助白雪長出健康強壯測芽

Fig. 4. The application of AMILO helps *Oncidium* Tariflor Snow 'Tainung No. 4' to grow healthy and strong side buds.

花寶 2 號對假球莖生長較有利，而花寶 5 號高氮肥似乎對植株成長有促進效果。水苔、泥炭土、岩棉等不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響，資料顯示水苔栽培對植株生長最有利，岩棉栽培植株生長雖然較緩慢，但假球莖成長卻較為粗壯，又水苔栽培需要遮雨設施，一般花農網室文心蘭栽培並不適合，水苔適合幼苗期施用，商業生產後盆器變大，水分管理不易，不建議使用水苔。岩棉較適合於現在的網室栽培，吸水性強，過多的水份會自行由底部流失，不似水苔、泥炭土在介質乾燥後造成不易吸水的問題，又岩棉易造成介質表面產生黏稠青苔影響其通氣與吸水性，可在岩棉表面鋪上一層樹皮阻隔光線即可解決。

參考文獻

1. 李孟惠. 1998. 溫度、光度及肥料濃度對文心蘭花序發育之影響. 台灣大學園藝所碩士論文.
2. 李泰昌. 1999. 鈣肥濃度和通風處理對文心蘭生育與開花品質之影響. 中興大學園藝所碩士論文.
3. 易美秀. 2007. 文心蘭莖頂培養之研究.台中區農業改良場研究彙報 96: 45-52.
4. 邱金春 1995. 文心蘭之組織培養繁殖.農藥世界 139: 38-40.
5. 侯鳳舞、吳容儀、蔡東明、戴廷恩. 2004. 其他蘭花類盆花之現代化生產系統與技術.盆花產業技術發展研討會專刊. 桃園區農業改良場編印. 59-71.
6. 范日新.1994.優良品種「文心蘭」、「秋石斛蘭」組織培養繁殖試驗.行政院退除役官兵輔導委員會研究年報 82:9-31.
7. 候德瑩. 2006. 磷肥對文心蘭之生長與切花品質的影響. 國立中興大學園藝學研究所碩士論文.
8. 徐懷恩. 1997. 不同光照、氮源肥料及花梗修剪對文心蘭開花之影響. 中興大學園 藝所碩士論文.
9. 曹進義、陳威臣、吳明哲、夏奇鈱. 2008. 花梗發育時期、花梗節位及 6-benzyladenine 濃度對蝴蝶蘭花梗芽微體繁殖芽體誘導之影響. 臺灣園藝 54:199-209.
10. 曹進義、陳威臣、夏奇鈱、2011. 由花梗培養切取之培植體種類及 6-Benzyladenine 濃度對蝴蝶蘭芽體分化之影響. 臺灣園藝 57:29-40.
11. 陳福旗、陳采晴.1998. 無機鹽類濃度及有機添加物對文心蘭擬原球體及組培苗生長之影響中國園藝 44: 403-412。
12. 陳福旗.2002. 文心蘭之組織培養。種苗科技專訊 39: 2-5.
13. 蕭翌柱、王才義、蔡新聲. 1999. 彩虹鳥蕉組織培養之研究 IIICefotaxime 和植物生長調節劑對莖頂培植體生育之影響.中華農業研究 48: 42-51.
14. 蕭翌柱、許秀惠、王才義、蔡新聲.1998. 彩虹鳥蕉組織培養之研究 I.培個體離體培養污染細菌之檢定及防治.中華農業研究 47: 346-363.
15. 詹守怡.2003.蝴蝶蘭擬原球體之誘導、增殖與再生之研究. 國立嘉義大學農學研究所碩士論文.
16. 賴思倫、戴廷恩、張耿衡、謝廷芳 2015 農工業副產品做為盆栽文心蘭栽培介質之評估 臺灣園藝 61(3):211-222
17. 蔡東明、莊耿彰、謝廷芳. 2009. 文心蘭產銷結構分析與展望. 興大農業.No.70：16-21
18. 蔡東明、莊耿彰、謝廷芳. 2009. 邁向世界級花卉島-文心蘭品種選育. 技術服務. No.77：13-17
19. 蔡東明、莊耿彰、謝廷芳. 2012. 文心蘭新品種之選育. 2011 年花卉研究團隊成果發表會專刊. 行政院農業委員會農業試驗所編印. 51-60
20. 嚴仕函 2013 栽培介質對文心蘭生育及裸根模擬貯運後生育之影響 中興大學園藝所碩士論文.
21. Arditti,J.,A.Johnson, and R. G.Perera 1981. Culture media which do not require sterilization: *Phalaenopsis* flower stalknodes. Orchid Rev. 89:49-52.
22. Batchelor, S.R., 1983. Phalaenopsis-part 4. Am. Orchid Soc. Bull. 52, 243-250.
23. Chen, J. T. and W. C. Chang. 2000. Plant regeneration via embryo and shoot bud formation from flower-stalk explants of *Oncidium* 'Sweet Sugar'. Plant Cell Tissue Organ Cult. 62:95-100.
24. Chen, L.R., J.T. Chen, and W.C. Chang. 2002. Efficient production of protocorm-like bodies and plant regeneration from flower stalk explants of the sympodial orchid *Epidendrumradicans*. In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant. 38:441-445.
25. Lim-Ho, C. L. and G. C. Lee. 1987. Clonal propagation of *Oncidium* from dormant buds on flower stalk. Malay.Orchid Rev. 21:48-52.
26. Luna, C., M.Collavino, P.Sansberro, andL. Mroginski, 2009. Bacterial contamination in Ilex *dumosa* (Aquifoliaceae) cultures: antibiotic treatment. Acta Hort. 812:97-102.
27. Mengel, K., Kirkby, E.A., 1987. Fertilizer application, in: Mengel, K., Kirkby, E.A. (Eds.), Principles of plant nutrition, 4th ed., Intl Potash Institute, Bern, Switzerland, p. 303-346.
28. Pridgeon, A. 1992. The Illustrated Encyclopedia of orchid. Timber Press, Oregon, USA. 304pp.
29. Rahman, S. M. M., S, Islam, P. K. Sen, F. Begum. 2005. In vitro propagation of *Oncidium* taka. Biotechnology 4: 225-229.
30. Reed, B. M., J. Mentzer, P. Tanprase, and X.Yu. 1998. Internal bacterial contamination of micropropogatedhazelnut: identification and antibiotic treatment. Plant Cell, Tissue and Organ Cul.52:67-70.

Establishment of Micropropagation System and Cultivation Tecchniques for *Oncidium* Tariflor Snow White

Tung-Ming Tsai[1*], Chin-Yi Tsao[2], Uei-Chern Chen[2], Chi-Ni Hsia[2], Keng-Chang Chuang[1], and Ting- Fang Hsieh[1]

Abstract

Oncidium Tainung No.4-Snow White is the first released cut-flower variety from government research unit in Taiwan. It is easy to distinguish the white flowers of Snow White from the yellow flowers of commemcial Oncidium varieties in the flower market. After different cultivation environments, cultivation techniques and medium improvement tests in different cultivation area, the plants grown in some areas showed the problems of slow growth and difficulty in accumulating new shoots. Use of fertilizers, AMILO and potassium nitrate, could promote the plant growth and new bud coming out on *Oncidium* Tainung No.4-Snow White. Hyponex No. 2 fertilizer was benefit for the growth of pseudobulb and Hyponex No. 5 was good for the growth of plant. For the use of culture media, Sphagnum moss was good for plant growth and rock wool was good for the pseudobulb enlarge. Nodal explants taken from flower stalks while bud invisible of *Oncidium* Tariflor Snow White were use as the materia for shoot induction. Result showed that nodal explants disinfecting with 0.6% sodium hypochlorite for 15 min with contamination rate 37% is better than disinfecting for 13 min (50%). Four types of shoot differentiation [flower stalk and protocorm like bodies (PLBs) (15%), flower stalk and vegetative shoot (32%), flower stalk (46%) and callus-like tissue (7%)] were induced when nodal explants were first inoculated on the MS medium containing 0.4 mg L^{-1} Benzyladenine (BA) and 0.1 mg L^{-1} 1-Naphthaleneacetic. Different salt concentrations of Hyponex No. 1 (N:P:K=7:6:19) media which didn’ t add with plant growth regulator (PGR) and with or without 100 mlL^{-1} coconut water were tested for optimal conditions of multiplication. Result showed that PLBs were best multiplied on 2 g L^{-1} Hyponex medium with 100 mlL^{-1} coconut water. PLBs average fresh weight increment was 7.1g and index fresh weight increase was 6.1.3 cm shoot as explants were inoculated in the final stage flask for 12 weeks growth well placed in pad and fan green house and tissue culture room conditions, respectively. Shoots in the final stage flask placed in pad and fan green house had more leaves and roots, and showed better quality with stronger and dark-green than flasks placed in tissue culture room, although percentage of shoot with pseudobulb, numbers of shoot, leaf and root, shoot height, leaf length, leaf width, and fresh weight traits were significantly better in tissue culture room.

Key words: Oncidium, Tainung No.4-Snow White, fertilization, culture medium, tissue culture.

[1] Assistant Researcher (corresponding author, E-mail: sdon@tari.gov.tw), Researcher, Researcher, Floriculture Research Center, Taiwan Agricultural Research Institute, COA

[2] Assistant Researcher, Assistant Researcher, Researcher, Biotechnology Division, Taiwan Agricultural Research Instituter, COA

日本切花市場變化之觀察

The Observation on Japan Cut Flower Market Tendency

鍾淨惠[1] 褚哲維[1*]
Ching-Hui Chung, Che-Wei Chu

附加關鍵字：外銷、蝴蝶蘭、文心蘭、洋桔梗、火鶴
Additional index words: export, Phalaenopsis, Oncidium, Eustoma, Anthurium

摘要

台灣地處熱帶、亞熱帶，並鄰近亞洲主要的花卉消費市場，具備發展花卉產業的良好條件。日本為台灣花卉的主要外銷市場，外銷切花中約 90%銷往日本，因此應掌握日本市場動向，調整產銷策略。日本約 26%切花來自進口，而大多數花卉藉由拍賣形式進入市場。日本花卉市場消費規模面臨衰退，因此日本政府積極採取花育、培養專業人才等措施促進民眾對花卉的正確認知及增進需求。台灣輸出日本的主要切花作物有文心蘭、蝴蝶蘭、洋桔梗和火鶴花，萬代蘭則是近年逐漸成長的品項，儘管目前台灣仍是最主要的供應者，但來自其他國家的競爭亦日益激烈，部分作物品項呈現下滑趨勢。為維持台灣生產之切花在日本市場的優勢，我們必須更專注於提昇生產品質和貯運保鮮技術，透過供應高品質、瓶插壽命長的產品提高自身競爭力。

前言

台灣緯度北起 25°56'N，南迄北緯 21°45'N，同時擁有亞熱帶與熱帶兩種氣候，為生產熱帶和亞熱帶花卉的良好基地，相較高緯度國家有節省冬季生產成本和縮短栽培時程等優勢。台灣花卉目前仍為逐漸成長的產業，2007 年總種植面積為 13,562 公頃，總產值約為 124 億元；2017 年種植面積為 14,354 公頃，總產值約為 177 億 (行政院農委會，2018a)，單位面積產值從每公頃 91 萬元增加至 123 萬元，可看出台灣花卉產業為快速發展且具高經濟價值之農產業。

外銷成長是花卉產業蓬勃發展的重要功臣，台灣地理位置介於東南亞、中國大陸及東北亞的樞紐，臨近日本、香港、新加坡等花卉消費地區 (謝和林，2011)，提供台灣花卉產業發展外銷的競爭力。雖然出口數量減少，但整體出口值呈現上漲 (圖 1) (行政院農委會，2018b)，除了可看出外銷花卉的成長外，也可知外銷逐漸朝高價花卉的方向移動。

花卉產業具有國際分工接力的特性，低緯度國家生產種苗或花卉，出口至高緯度國家接力生產或消費。非洲地區生產之花卉主要銷往歐洲；南美洲生產的花卉主要供應北美地區；東南亞地區種植的花卉則出口至日本，地理優勢與能源消耗都是考量因素(陳，2009)。台灣花卉外銷也符合這樣的模式，日本與美國為兩大出口國家，其中切花更有 9 成皆銷往日本。為穩固日本市場，有必要瞭解其花卉產業變化及消費需求，掌握市場脈動，調整產銷策略。

日本花卉產業概況

依據日本農林水產省 (2017) 調查，2016 年日本國內生產之觀賞植物前 10 位以菊花產值 680 億日圓居首；洋蘭盆花 348 億居次，接著依序為百合 (217 億)、玫瑰 (180 億)、切枝 (167 億)、花木類盆栽 (161 億)、庭園苗木 (145 億)、洋桔梗 (120 億)、觀葉植物盆栽 (118 億) 和康乃馨 (117 億)。

[1] 農委會農業試驗所花卉研究中心助理研究員、約僱人員 (通訊作者)。

由於日本用花需求十分龐大，國產花卉難以完全滿足市場所需，因此也同時從國外進口大量花卉。從其供需結構觀察，88%的消費花卉來自其國內生產，12%則仰賴進口，年進口值約524 億日圓，進口花卉中又以切花需求最高(86%)。若單就切花市場的進口數量來看，有 26%來自進口，約 13.1 億枝，主要品項為康乃馨 (28%)、菊花 (24%)和蘭花 (11%) (農林水產省，2018)。

不論是日本國產花卉或進口花卉，拍賣都是最主要的流通方式，日本國內有 117 個花卉拍賣市場，77.8%的花卉透過拍賣市場流通。2016 年拍賣市場銷售金額為 3,762 億日圓，其中切花佔 2,716 億；盆花佔 936 億 (大田花き花の生活研究所， 2017a)。

拍下之花卉透過仲介業者與註冊賣家流通至零售業者或直接進入終端市場。以零售販賣管道來看，專賣店是消費者最常使用的購買管道 (41.9%)，日本國內的花卉專賣店有 15,903 間，年銷售額高達 3,683 億日圓。其他零售管道依序有超級市場 (30.1%)、直銷所(19%)、量販店 (3.4%)、合作社 (2.9%)、百貨公司 (1.4%)、郵購 (0.8%) 及便利商店 (0.5%) (農林水產省， 2018)。

花卉的應用主要是婚喪喜慶、餽贈及裝飾等，又可依用途、場景、品種、顏色等進行細分，是嗜好性極高的產品。花卉消費市場規模約 1.2 兆日圓，其中 7 成為個人消費；3 成為業務需求。業務用是指婚喪喜慶、活動展示和訓練等需求，其中以喪禮用花需求最高，約 1,712 億日圓，其他尚有婚禮 (586 億)、訓練學習用 (480 億)、盆花出租 (146 億)和室內綠美化 (60 億) 等需求 (農林水產省，2018)。在個人消費方面，供佛與自宅裝飾是最主要的購買目的；家庭園藝和送禮也是常見的購入理由。節日通常是花卉需求的高峰，母親節是最常購花、贈花的節日，彼岸日與盂蘭盆節亦為購置花禮的高峰期，其他尚有新年、女兒節、父親節及情人節等 (東海農政局，2016)。

雖然消費規模龐大，但日本花卉消費長期呈現衰退趨勢，2002 年每戶每年的切花消費額為 11,531 日圓，然而 2016 年已降至 9,317 日圓。此外，年輕族群的購買額很低，29 歲以下族群每年消費額僅 1,685 日圓，30-39 歲和 40-49 歲的年消費額則分別為 2,784 和 4,160 日圓，皆遠低於平均 (農林水產省，2018)。消費衰退的原因包括盂蘭盆節、彼岸等歲時用花減少、家戶內佛龕等花卉擺放裝飾空間縮減以及消費者生活型態改變 (日本花き卸売市場協会，2018)。若缺乏實際的刺激需求措施，旺盛的內需市場可能會很快萎縮。

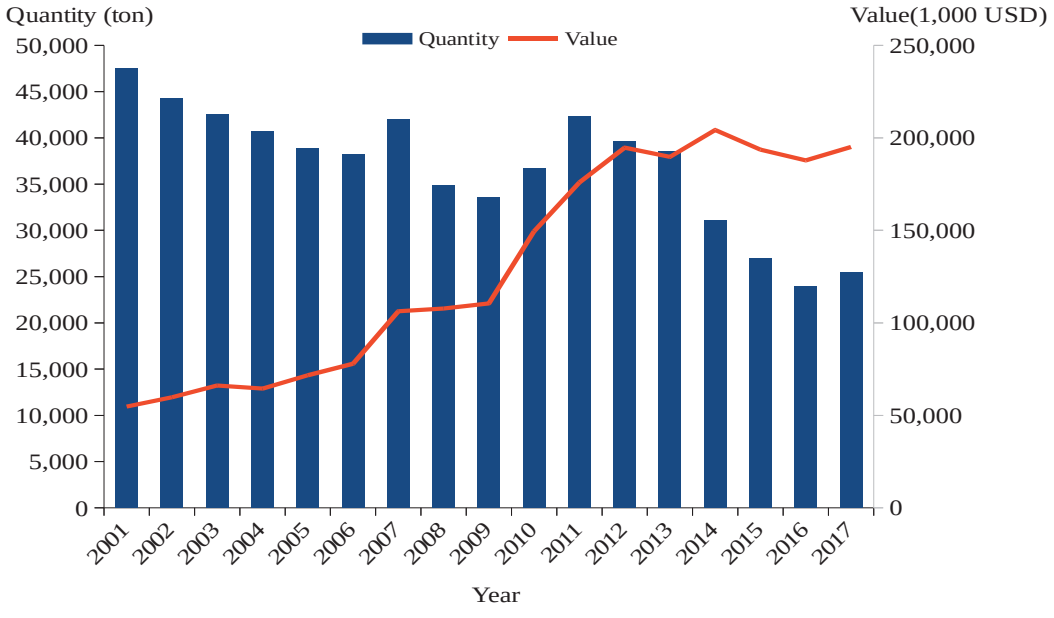


圖 1.台灣花卉出口量值

Fig. 1. The flower export quantity and value of Taiwan.

國內需求持續疲軟、進口花卉規模擴大及生產成本上揚都使得日本國內花卉生產逐漸下降，日本政府為振興花卉產業針對生產者、銷售者和消費者提出各項對策，主要為增進消費者對花卉的正確認知和創造市場新需求。前者是透過證照制度培育具備正確知識的花店經營人才，進而將正確花卉知識傳遞給消費者；後者是藉由各項措施來刺激市場需求，包括支援業者擴大出口規模、在公共設施和都市規劃中使用花卉、推廣「花育」、在醫院與社會福利設施應用花卉的療癒效果、繼承花藝傳統以及創造新花卉文化 (魏和余，2010；農林水產省，2018)，可看出日本政府在提振花卉產業方面進行了全面且細緻的工作。

台灣切花輸日變化

一、文心蘭切花

文心蘭切花為台灣出口量最大的切花作物，年出口值都超過 1 千萬美元，2012 年 1,805 萬美元達最高峰，之後略有衰退趨勢，去年 (2017 年) 出口值為 1,195 萬美元 (圖 2) (行政院農委會，2018b)。台灣外銷之文心蘭切花超過 95%輸往日本，少數輸出至香港、新加坡和中國大陸等地。往年日本每年進口文心蘭切花超過 2,500 萬枝，然 2014 年後略有減少，去年進口約 2,490 萬枝。台灣向為日本文心蘭切花最大進口國，過去有 9 成以上進口文心蘭切花來自台灣，但 2016 年佔比跌至 89.9%，是 2013 年後首次低於 90%，去年更降到 88.6% (表 1)。與此同時，越南生產之文心蘭切花的進口份額卻有增長趨勢，雖然目前數量遠不及台灣，但仍需注意其潛在競爭能力。

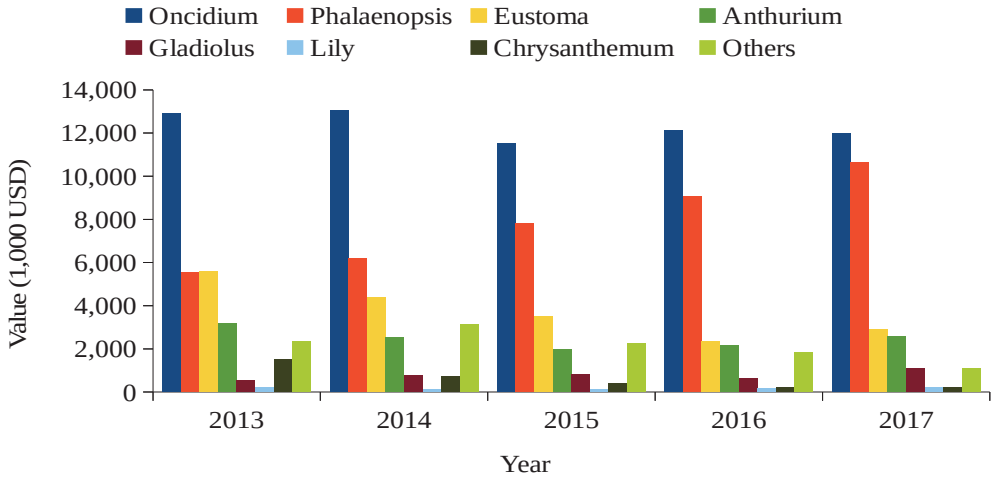


圖 2.台灣切花出口值

Fig. 2. The cut flower export value of Taiwan.

表 1. 日本文心蘭切花進口數量與國家

Table 1. Japan's Oncidium cut flower import quantity and importing countries.

Country	2013		2014		2015		2016		2017	
	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)
Taiwan	25,577,930	91.4	27,469,786	95.9	25,476,337	91.9	24,684,540	89.9	22,089,111	88.6
Vietnam	1,815,150	6.5	737,370	2.6	1,680,000	6.1	2,114,190	7.7	2,104,517	8.4
Malaysia	562,095	2.0	423,065	1.5	541,920	2.0	645,270	2.4	714,980	2.9
Thailand	7,665	0.0	14,601	0.1	22,275	0.1	7,144	0.0	10,265	0.0
Singapore	16,300	0.1	9,165	0.0	140	0.0	70	0.0	85	0.0
Total	27,979,140	100.0	28,653,987	100.0	27,720,672	100.0	27,451,214	100.0	24,918,958	100.0

從拍賣市場的價量變化 (圖 3) 來看，雖然兩個拍賣市場在價格和數量上有所差異，但可觀察到相似的趨勢 6-7 月和 9-11 月價格相對較低，表示這段期間市場需求較低，因此拍賣價格下滑；而 2-4 月、8 月和 12 月則是價格較佳的時期，這段期間因節日的花卉需求較高，是拍賣價格相對好的時候。日本國產文心蘭切花價格較進口者佳，越南生產者價格亦有不錯表現，台灣文心蘭每枝單價則偏低 (表 2)。相較日本國產只需國內運輸以及越南採空運方式，台灣文心蘭切花多採取海運，運輸時間約 7-10 天相對較長，因此在新鮮度上難以競爭，是造成價格相對較低的原因之一，因此如何維持新鮮度和延長瓶插壽命是維繫台灣文心蘭競爭力的關鍵。

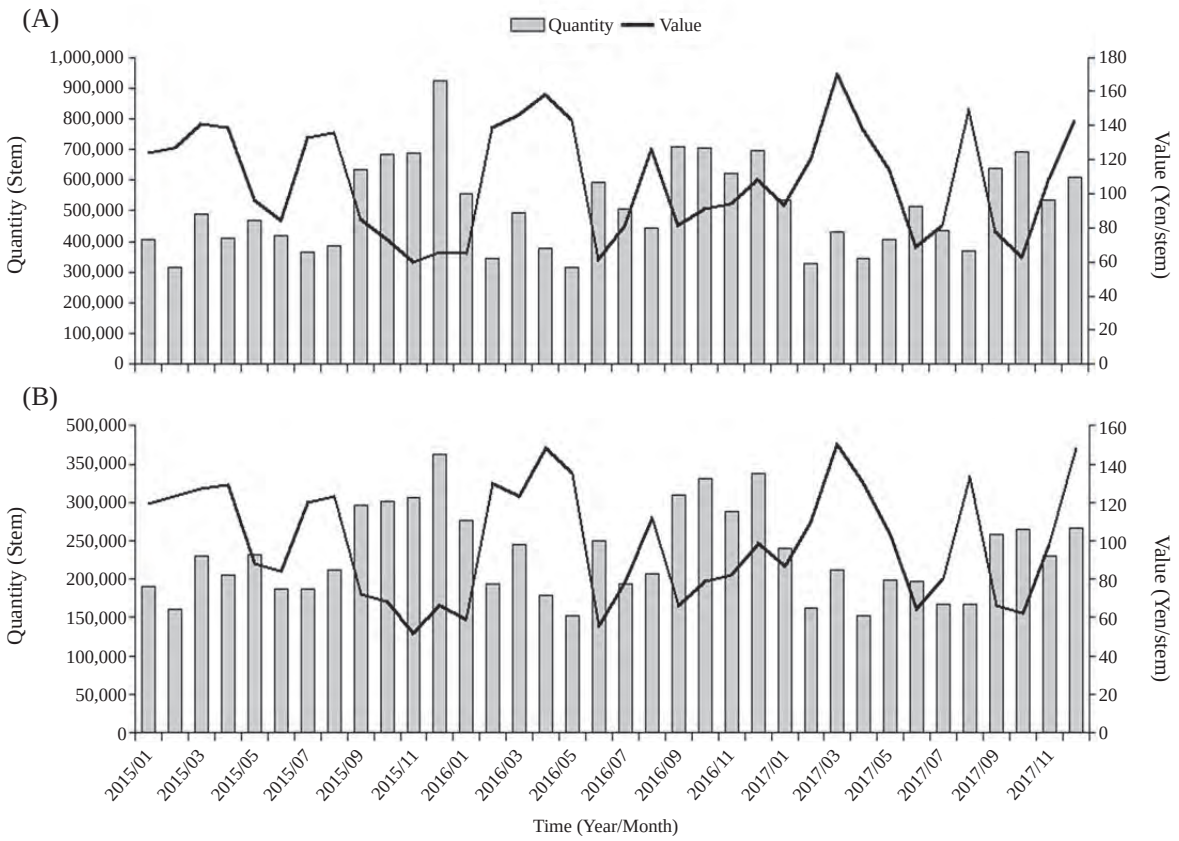


圖 3. 日本文心蘭切花拍賣價格與單價。(A)東京都中央拍賣市場、(B)大阪鶴見地方拍賣市場

Fig. 3. Auction quantity and unit price of Oncidium cut flowers in Japan. (A) Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market; (B) Osaka Tsurumi Wholesale Flower Market.

表 2. 不同產地之文心蘭切花於東京都中央批發市場之年拍賣數量與平均單價

Table 2. Auction quantity and unit price of Oncidium cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market-by origin.

	Japan		Taiwan		Vietnam		Other countries	
	Quantity[z]	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
2012	733,496	125	319,083	84	120	108	5,267,663	80
2013	622,599	128	589,679	91	98,870	75	4,943,608	94
2014	527,649	137	782,375	82	42,260	107	5,314,101	90
2015	478,039	138	649,355	95	113,330	101	4,942,836	94
2016	408,753	156	863,593	89	132,670	120	4,958,902	100
2017	333,747	162	955,330	103	106,835	106	4,438,050	103

[z] Quantity unit: stem; value unit: Yen/stem.

二、蝴蝶蘭切花

蝴蝶蘭切花外銷有逐漸增長的趨勢，以出口值來看，2014 年已躍升為切花出口第二位 (圖 2)。除了數量增加外，蝴蝶蘭切花的高單價特性才是使其得以成為出口值第二位的重要關鍵。以出口量來看，將近 9 成銷往日本，其餘則多輸出至美國(行政院農委會，2018b)。

原先日本喪葬禮儀用花以菊花為主，2009 年起大型連鎖禮儀業者開始以蝴蝶蘭白色大輪切花布置儀式會場，進而帶動蝴蝶蘭切花的需求 (台灣蘭花產銷發展協會，2011)。根據農林水產省植物防疫所的輸出入統計，日本蝴蝶蘭切花進口數量逐年上升，2013 進口量為 235 萬枝，2017 年約 507 萬枝，增加近 1.2 倍。台灣為日本蝴蝶蘭切花的主要供應國，其中 6-7 成來自台灣生產 (表 3)，輸出數量亦逐年增加，2013-2017 年平均年增率為 22.7%。中國輸日的蝴蝶蘭切花數量亦成長快速，所占份額亦逐漸加大。在政府支持以及引進台商與外商技術和品種下，中國蝴蝶蘭產業近年有長足進步 (林，2013；林等，2013)，雖然目前並無觀察到其對台灣蝴蝶蘭輸日的影響，但很可能是未來的強力競爭對手。

台灣輸日之蝴蝶蘭切花以大白花品系為主，價格係以朵數計價，日本一般要求的規格為 7-8 朵。以單價來看，蝴蝶蘭切花屬高單價品項，拍賣價或因數量增加的緣故而呈現下滑趨勢 (表 4)，台灣蝴蝶蘭切花單價也同樣有下滑情形，不過因輸出數量增多，整體規模反而是增大的。

三、洋桔梗切花

日本洋桔梗切花進口需求量從每年 11 月開始增加，1-3 月為進口需求的高峰期，平均單月輸入數量為 150-200 萬枝，4 月後輸入數量銳減 (圖 4)。夏季為日本國產洋桔梗盛產期，進口需求低，因此台灣洋桔梗外銷配合日本當地產季，每年 11 月中旬開始陸續出貨，次年 4 月即大幅減少 (陳和蔡，2015a)。2016 年日本洋桔梗切花進口數量僅 506 萬枝，是近年進口數量最少的一年 (表 5)，相較 2013 年衰退約 5 成，雖去年有小幅回升，仍可看出日本洋桔梗進口需求已大幅縮減。日本輸入的洋桔梗切花超過 9 成來自台灣 (表 5)，顯示台灣生產洋桔梗切花具有高度競爭力，然而外銷數量同樣受市場縮減影響而減少。

表 3. 日本蝴蝶蘭切花輸入數量與輸入國家

Table 3. Japan's Phalaenopsis cut flower import quantity and importing countries.

Country	2013		2014		2015		2016		2017	
	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)
Taiwan	1,562,125	66.4	1,686,434	63.5	2,126,103	64.9	2,758,714	69.3	3,500,393	69.1
China	28,080	1.2	221,753	8.4	379,140	11.6	400,508	10.1	857,076	16.9
Vietnam	761,523	32.4	745,524	28.1	769,281	23.5	815,311	20.5	703,375	13.9
Others	608	0	170	0	0	0	3,458	0.1	7,336	0.1
Total	2,352,336	100.0	2,653,881	100.0	3,274,524	100.0	3,977,991	100.0	5,068,180	100.0

表 4. 不同產地之蝴蝶蘭切花於東京都中央批發市場之拍賣數量與價格

Table 4. Auction quantity and unit price of Phalaenopsis cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market-by origin.

Year	Japan		Taiwan		Vietnam		Other countries	
	Quantity[z]	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
2013	564,135	363	55,213	571	-	-	409,903	627
2014	526,534	378	69,127	580	2,406	404	487,597	628
2015	474,267	376	63,708	569	9,639	444	580,036	600
2016	418,972	356	98,392	487	16,261	475	546,379	532
2017	418,211	301	150,343	360	31,600	258	689,256	402

[z] Quantity unit: stem; value unit: Yen/stem.

表 5. 日本洋桔梗切花進口數量與進口國家

Table 5. Japan's Eustoma cut flower import quantity and importing countries.

Country	2013		2014		2015		2016		2017	
	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)
Taiwan	9,464,052	93.8	7,330,370	88.4	6,279,670	90.1	4,654,321	91.9	5,293,690	91.4
Vietnam	605,990	6.0	956,480	11.5	638,860	9.2	398,955	7.9	467,640	8.1
Israel	100	0.0	1,050	0.0	28,930	0.4	1,300	0.0	31,100	0.5
Others	23,415	0.2	2,595	0.0	25,045	0.4	11,810	0.2	1,166	0.0
Total	10,093,557	100.0	8,290,495	100.0	6,972,505	100.0	5,066,386	100.0	5,793,596	100.0

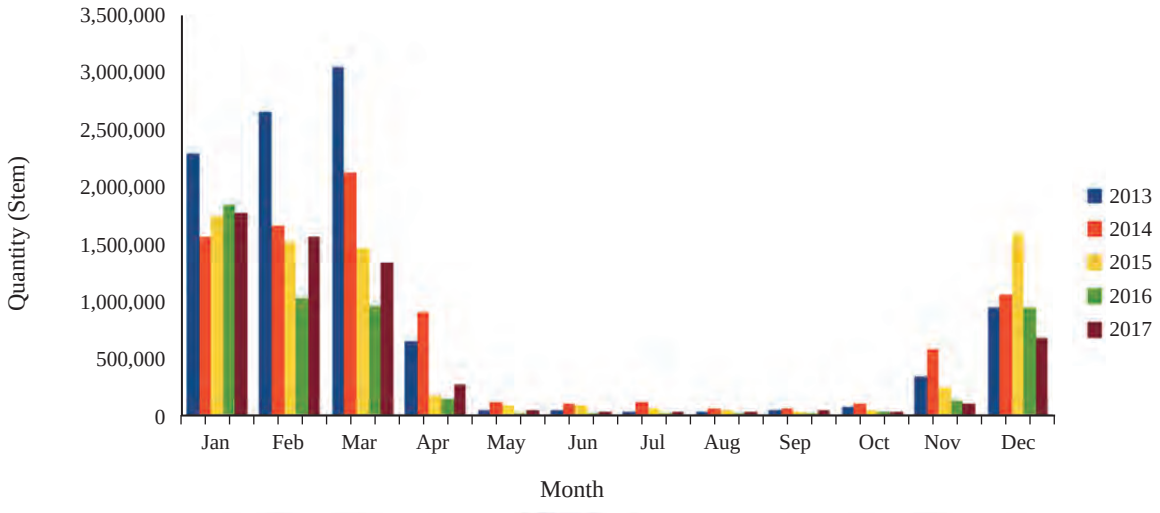


圖 4. 2013-2017 年日本每月洋桔梗進口數量

Fig. 4. Japan's Eustoma import quantity-by month.

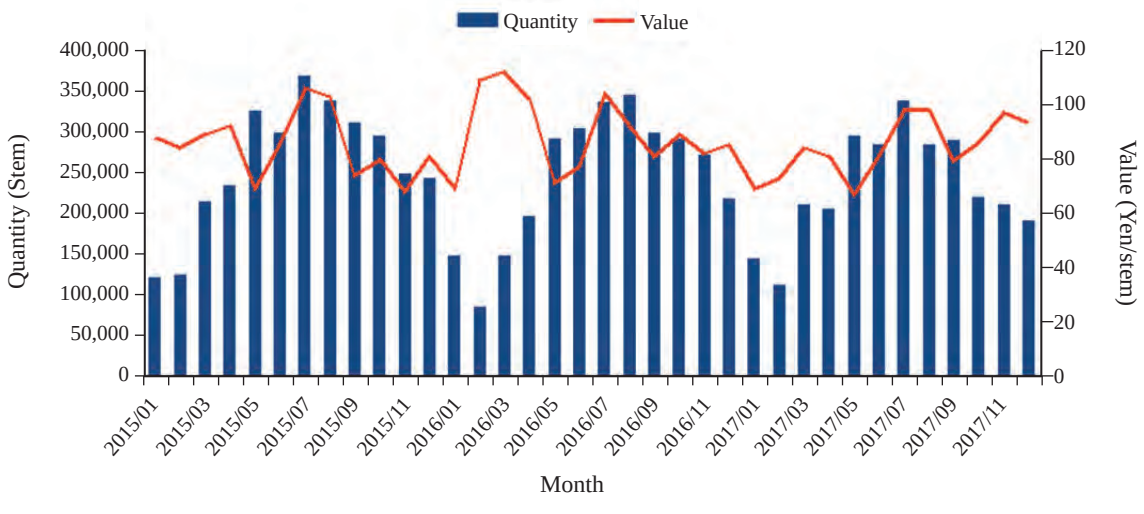


圖 5. 東京都批發市場之火鶴切花拍賣數量與價格

Fig. 5. Auction quantity and value of Anthurium cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market.

在拍賣價格上，台灣相較其他國家屬於相對高價，但低於日本國產洋桔梗 (表 6)，日本國產洋桔梗平均拍賣價格較台灣產高約 33.8%。「新鮮度」是價格落差的主要原因，台灣產洋桔梗採收後經運輸、拍賣再送至消費者手上所需時間較日本國產者多出 1 周以上，新鮮度的差異也進一步反應在價格上 (陳和蔡，2015b)。

燻蒸是台灣洋桔梗切花外銷的另一個問題，過去 3 年的消毒件數比例都在 20%以上 (表 7)，比例上雖逐漸降低，顯示台灣已努力改善病蟲害檢疫問題。然而進口數量次高的越南其消毒比例則遠低於台灣，僅約 2-3%。未來台灣之洋桔梗外銷應著重改善田間病蟲害防治以提升品質和降低燻蒸率，維持台灣洋桔梗在日本市場的競爭力。

消費喜好方面以白色和粉色最受到歡迎，因此台灣外銷日本之洋桔梗亦以此二色系居多。在拍賣數量以白色最多，粉色居次，再來是複色系和紫色系。單價上則以紫色系最高，白色與粉色價格相近，複色系最低 (表 8)。日本流通的洋桔梗品種約 600 個，以出貨量來看同樣以白色和粉色品種為主，白色系主要品種有‘Happiness White’、‘Reina White’、‘Bolero Whit’e 及‘Voyage White’等；粉色品種主要是‘Korezo Light Pink’、‘Celeb Pink’、‘Granas Pin’、‘Bon Voyage’和‘Hares Pink’等，複色系則以白色滾紫邊之‘Umi Honoka’ (海之波) 為主 (大田花き花の生活研究所，2017b)，由主要流通品種亦可看出市場以重瓣洋桔梗為主流。

表 6. 各產地之洋桔梗切花於東京都中央批發市場之拍賣數量與價格

Table 6. Auction quantity and unit price of Eustoma cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market-by origin.

Year	Japan		Taiwan		Vietnam		Israel		Other countries	
	Quantity[z]	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
2013	25,806,234	153	163,809	101	8,170	70	-	-	3,215,857	98
2014	24,785,342	159	127,645	119	-	-	-	-	2,800,095	121
2015	24,929,627	165	112,025	125	-	-	17,244	69	2,146,317	123
2016	24,554,504	173	105,090	148	-	-	270	45	1,621,502	144
2017	23,621,144	174	140,780	132	12,480	79	20	41	1,861,770	128

[z] Quantity unit: stem; value unit: Yen/stem.

表 7. 日本洋桔梗切花輸入與消毒件數

Table 7. Japan’s Eustoma cut flower imported and disinfected pieces.

Country	2015		2016		2017	
	Imported pieces	Disinfected pieces	Imported pieces	Disinfected pieces	Imported pieces	Disinfected pieces
Taiwan	523	201	412	122	492	104
Vietnam	165	4	155	5	159	3
Israel	18	2	3	1	5	1
China	16	7	21	3	-	-
New Zealand	-	-	-	-	3	3
Malaysia	-	-	-	-	1	1
Sri Lanka	-	-	1	0	-	-
Netherlands	-	-	1	0	-	-

[z] Quantity unit: stem; value unit: Yen/stem.

表 8. 各色系之洋桔梗切花於東京都中央批發市場之拍賣數量與價格

Table 8. Auction quantity and unit price of Eustoma cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market-by color.

Year	White		Pink		Purple		Multicolor		Other colors	
	Quantity[z]	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value	Quantity	Value
2013	5,026,620	149	4,571,608	146	2,676,556	154	3,590,090	120	13,329,206	151
2014	5,012,793	152	4,531,229	156	2,547,999	166	2,890,691	129	12,730,370	159
2015	4,743,265	167	4,602,168	160	2,649,010	171	2,772,297	134	12,438,473	165
2016	4,817,372	172	4,228,550	168	2,586,369	177	2,622,111	143	12,026,964	176
2017	3,613,570	154	3,117,731	160	1,902,036	175	1,950,133	138	8,666,729	169

[z] Quantity unit: stem; value unit: Yen/stem.

四、火鶴花切花

火鶴花切花為台灣第 4 大出口切花，主要出口至日本、新加坡、香港等地，其中超過 9 成外銷日本，因此受日本市場波動影響很大，2011 年東日本大地震後，日本花卉市場萎縮，連帶影響台灣切花外銷。台灣火鶴切花出口值高峰為 2012 年，該年出口值為 600 萬美元，2013 年急速下滑至 316 萬美元，一年間減少將近 5 成，主要原因即外銷日本之火鶴切花大幅減少的緣故。幸而 2016 年後有小幅回升，去年 (2017 年) 出口值為 256 萬美元 (行政院農委會，2018b)。

火鶴花因其色彩艷麗且富有熱帶風情而受到日本市場喜愛，過去日本的火鶴花切花多從模里西斯和夏威夷進口。台灣火鶴花切花在栽培技術、採後處理及包裝貯運不斷改善下也成功打入日本市場，從 2001 年後輸日數量逐漸增加，2003 年即成為日本最大火鶴切花供應國(張等，2009)。然而日本火鶴花進口數量連年下降，2017 年進口 737 萬枝 (表 9)，較 2013 年衰退 43%。2013 年後日本火鶴切花進口數量平均每年減少 137 萬枝，而由台灣輸入者每年平均減少 130 萬枝，因此日本火鶴切花市場萎縮對台灣影響最大。此外，台灣火鶴花切花的市占亦有下降趨勢，其他國家像是中國、模里西斯等有小幅成長 (表 9)，市場萎縮及來自其他國家的競爭壓力是台灣火鶴花切花外銷日本面臨的重大考驗。

從拍賣價量變化 (圖 5) 可以看出 1-3 月間因供應量少而價格佳，而 7-8 月數量與單價皆為相對高點，顯示該段時間有高量需求。雖然數量減少，但火鶴花切花拍賣單價有小幅上揚，而台灣火鶴花切花單價大約落在 80 日圓上下，優於其他進口的火鶴切花，顯示台灣生產之火鶴花生產品質受到肯定，然而和日本國產火鶴切花仍有一大段價格落差 (表 10)。從各色系的拍賣情形來看，紅色系拍賣數量最多，其次為粉色系，白色系數量明顯較低但單價較高 (表 11)，可知紅色系的需求量最高，最受歡迎。

表 9. 日本之火鶴切花進口數量與地區

Table 9. Japan's Anthurium cut flower import quantity and importing countries.

Country	2013		2014		2015		2016		2017	
	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)	Quantity (stem)	Proportion (%)
Taiwan	11,521,854	89.6	9,423,610	85.6	8,278,955	83.3	7,293,853	81.1	6,320,937	85.8
Mauritius	777,118	6.0	775,212	7.0	626,940	6.3	817,203	9.1	594,183	8.1
Hawaii	270,693	2.1	171,139	1.6	138,172	1.4	199,698	2.2	143,626	1.9
China	117,862	0.9	469,993	4.3	574,576	5.8	432,900	4.8	130,100	1.8
Malaysia	30,255	0.2	72,020	0.7	123,225	1.2	105,965	1.2	96,300	1.3
Other	134,963	1.1	94,592	0.9	199,127	2.0	142,609	1.6	83,017	1.1
Total	12,852,745	100.0	11,006,566	100.0	9,940,995	100.0	8,992,228	100.0	7,368,163	100.0

表 10. 不同產地之東京都中央批發市場之火鶴切花拍賣數量與單價

Table 10. Auction quantity and unit price of Anthurium cut flowers in Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market-by origin.

Year	Japan		Taiwan		United State		China		Other countries	
	Quantity (stem)	Value (Yen/stem)	Quantity (stem)	Value (Yen/stem)	Quantity (stem)	Value (Yen/stem)	Quantity (stem)	Value (Yen/stem)	Quantity (stem)	Value (Yen/stem)
2013	230,001	112	375,321	75	2,040	111	-	-	3,374,118	72
2014	223,966	124	408,410	68	1,046	45	20,954	67	2,838,944	78
2015	233,393	124	364,152	78	-	-	29,485	76	2,491,048	83
2016	217,346	132	276,109	83	520	30	31,337	81	2,407,506	85
2017	211,985	124	382,013	83	15,520	69	10,288	69	2,160,968	82

五、萬代蘭切花

萬代蘭是近年新興的外銷切花作物，過去日本的進口萬代蘭切花幾乎都來自泰國，台灣僅有零星出口。2012 年後台灣萬代蘭切花開始較有規模地出口至日本，當年出口數量為 24,572 枝，去年出口數量為 274,757 枝 (表 12)，數量成長超過 10 倍。同時台灣萬代蘭切花在日本市場的市占率也逐步提高至 46-47% (表 12)，和泰國萬代蘭切花分庭抗禮。

日本萬代蘭切花以藍紫色系為主力，第二為桃粉色系，主要用途為花藝或大型插花設計。萬代蘭切花在日本尚屬較為稀少新奇的品項，拍賣價格 100-300 日圓/枝不等。以松山市中央拍賣市場 (2018) 為例，2017 年平均單價為 174 日圓，夏季供貨量少價格好，單價介於 200-230 日圓/枝間；11-12 月為全年價格最高的時節，單價超過 250 日圓/枝。

萬代蘭切花外銷以花朵數作為主要分級依據 (翁，2017a)，品種間瓶插壽命差異大(翁，2017b)，採收季節也會影響瓶插壽命天數 (楊和胡，2016)。日本市場對萬代蘭切花重視其「瓶插品質」與「色系」，因此依色系選擇適合台灣栽培的品種、建立良好採後及貯運作業流程，以及改善切花保鮮技術為台灣萬代蘭切花外銷產業發展的重要方向。

有鑑於國內花卉產業的低迷，日本政府除了採取各項提振措施刺激需求外，更透過產地標示和強化國產花卉鮮度與瓶插天數優勢來積極提高日本國產花卉的市占率。日本消費者調查(東海農政局，2016)顯示價格、顏色香味及鮮度與持久性是消費者購花時最重視的 3 項因子。進口花卉從採花到消費者手上這一連串的過程至少需要 10 天，而日本國內生產的花卉只需 3 天就可送至最終消費者手裡，同時並透過產地、市場到零售店全程的溫度管理 (冷鏈)、衛生管理及各階段使用保鮮劑等方式拉開與進口花卉的差距(農林水產省，2018)，「瓶插日數管理認證」即是這些措施的具體呈現，店家對售出的切花保證 5 日的瓶插壽命，進而增進消費者信心，提升購賣率。相對來說，台灣切花如何透過栽培管理、包裝、採後處理及貯運等技術縮小與日本花卉在鮮度和瓶插壽命上的差距，將是維繫和提升台灣切花在日本市場競爭力的重要關鍵。

表 11. 不同色系之火鶴花切花拍賣數量、單價

Table 11. Auction quantity and value of Anthurium cut flowers –by color.

Color	2014		2015		2016	
	Quantity (Stems)	Value (Yen/stem)	Quantity (Stems)	Value (Yen/stem)	Quantity (Stems)	Value (Yen/stem)
Pink	449,202	65	387,979	69	339,368	68
Red	554,873	73	488,546	78	496,254	80
White	288,584	68	207,544	82	191,138	89

[z] The data was from International Trade Centre, and statistic data is provided by Flower Auction Japan, OTA Floriculture Auction, Tsurumi Kaki Co. Ltd. and Naniwa Flower Auction Co. Ltd.

表 12. 日本萬代蘭切花進口數

Table 12. Japan's Vanda cut flower import quantity.

Country	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Quantity (stems)	proportion (%)	Quantity (stems)	proportion (%)	Quantity (stems)	proportion (%)	Quantity (stems)	proportion (%)	Quantity (stems)	proportion (%)	Quantity (stems)	proportion (%)
Taiwan	24,572	6.1	81,939	21.9	168,387	33.8	247,774	47.7	260,933	46.1	274,757	47.0
Thailand	375,111	92.6	287,733	76.8	327,201	65.7	265,343	51.1	279,417	49.4	287,251	49.1
Malaysia	5,339	1.3	4,065	1.1	2,400	0.5	6,220	1.2	11,208	2.0	23,168	4.0
Other	235	0.1	1,049	0.3	69	0.0	108	0.0	14,012	2.5	0	0.0
Total	405,257	100.0	374,786	100.0	498,057	100.0	519,445	100.0	565,570	100.0	585,176	100.0



參考文獻

1. 大田花き花の生活研究所. 2017a. 生産から消費までの流れ. Data & Trend. <http://www.otalab.co.jp/blog/wp-content/themes/otalab/trend/pdf/FORHP.pdf>.
2. 大田花き花の生活研究所. 2017b. トルコギキョウの最新分析. 花研コーヒーブレイク. <http://www.otalab.co.jp/blogs/19131>.
3. 日本花き卸売市場協会. 2018. 物流の効率化の検討・実証報告書. 補助事業報告. <https://www.jfma.jp/report.html>.
4. 大阪鶴見花き地方卸売市場. 2018. 市場年報. 買参人の方へ. <http://www.tsurumi-wfm.jp/buyer/market>.
5. 台灣蘭花產銷發展協會. 2011. 蝴蝶蘭國際市場行銷趨勢. 產業技術. <http://www.toga.org.tw/ article.php?id=532>.
6. 行政院農委會. 2018a. 農產品生產面積統計、農產品生產量值統計. 農業統計資料查詢. <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/inquiry/InquireAdvance.aspx>.
7. 行政院農委會. 2018b. 農產品別(COA)資料查詢. 農業統計資料查詢. <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/TradeCoa.aspx>.
8. 林良懋. 2009. 由產業觀點論台灣花卉產業發展戰略. 農業生技產業季刊 17:12-16.
9. 林志剛. 2013. 漳州蝴蝶蘭產業現狀與發展對策. 甘肅林業科技 38:42-46.
10. 林霜霜、林一心、林加根、吳松海、鄭家禎. 2013. 福建漳州市蝴蝶蘭產業現狀與發展分析. 中國園藝文摘 9:55-57
11. 東海農政局. 2016. 花の消費動向と購買行動に関する意識・意向調査結果. 意識・意向調査. <http://www.maff.go.jp/tokai/tokei/network/research/index.html>.
12. 東京都中央卸売市場. 2018. 市場統計情報(月報·年報). 市場取引情報. <http://www.shijou-tokei.metro.tokyo.jp/>.
13. 松山市中央卸売市場. 2018. 花き部品目別、月別、取扱高表(平成 29 年). 市場取引状況. <http://www.matsuyama-ichiba.net/shikyo/geppo.php>.
14. 翁一司. 2017a. 萬代蘭切花. p. 42-47. 刊於：莊炳煌主編. 重要外銷花卉作業手冊. 台灣區花卉輸出業同業公會. 台北.
15. 翁一司. 2017b. 不同種類的切花保鮮液對萬代蘭切花瓶插壽命之影響. 高雄區農業改良場年報 105 年度:32-33.
16. 張耿衡、謝廷芳、莊耿彰. 2009. 火鶴花的健康管理. 2009 花卉健康管理研討會. 農委會農業試驗所編印. p.173-175.
17. 陳彥樺、蔡宛育. 2015a. 臺灣洋桔梗外銷日本市場分析. p. 15-19. 刊於：陳彥樺、蔡宛育、蕭政弘、林學詩主編. 洋桔梗外銷儲運資訊與品種介紹. 臺中區農業改良場. 彰化.
18. 陳彥樺、蔡宛育. 2015b. 日本花卉產業及消費文化資訊分享. p. 21-29. 刊於：陳彥樺、蔡宛育、蕭政弘、林學詩主編. 洋桔梗外銷儲運資訊與品種介紹. 臺中區農業改良場. 彰化.
19. 植物防疫所. 2018. 輸入植物品目別・国別検査表. 植物検疫統計. <http://www.pps.go.jp/TokeiWWW/faces/Pages/toukeiList/toukeiInfoList.xhtml>.
20. 楊颺、胡唯昭. 2016. 季節與溫度對臺南地區萬代蘭切花生產及儲運之影響. 臺南區農業改良場研究彙報 68:35-47.
21. 農林水産省. 2018. 花きの現状について. 花き振興コーナー <http://www.maff.go.jp/j/seisan/ kaki/flower/>.
22. 農林水産省. 2017. 生産農業所得統計.統計情報. <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou_sansyutu/index.html#r>.
23. 謝廷芳、林鈴娜. 2011. 我國花卉產業需求與未來研發方向. 2010 花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊. 農委會農業試驗所編印. p. 173-183.
24. 魏聰哲、余思惠. 2010. 日本花卉產業的發展策略. 台北產經 3:23-29.
25. Flower Auction Japan. 2017. 市況概況. 市況情報. <https://www.faj.co.jp/?page_id=247>.
26. International Trade Centre. 2017. Price information updates. Floriculture. <http://www.intracen.org/itc/market-insider/floriculture/price-information-updates/>

The Observation on Japan Cut Flower Market Tendency

Ching-Hui Chung[1*], Che-Wei Chu

Abstract

Taiwan has tropical and subtropical climates and is closed to major Asian flower consumer markets. Those are advantages of developing flower industry. Japan is Taiwan’ s main exporting country of cut flowers. About 90% export cut flowers were sold to Japan. Knowing the tendency of Japan flower market could help us to adjust production and marketing strategies. In Japan, 26% cut flowers came from imports, and most flowers entered consumer markets by auction. The flower consumption in Japan is facing a decline. Therefore, the Japanese government took measures to stimulate consumption, such as flower education and training professionals to let more people have a better understanding of flowers. Oncidium, Phalaenopsis, Eustoma, and Anthurium are the top four cut flower crop that export to Japan. The export of Vanda to Japan has increased in recent years. Although Taiwan is still the leading supplier of these crops, competition among countries is more intense. To maintain our advantage, we should focus more on supplying high quality and long vase life products by improving production and preservation technologies.

Key words: export, Phalaenopsis, Oncidium, Eustoma, Anthurium

[1] Assistant Researcher, and Contract Researcher (corresponding author, E-mail: chewei@tari.gov.tw), Floriculture Research Center, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Yunlin, Taiwan 64644, R.O.C.



火鶴花影像分級系統之開發

- 農業試驗所 花卉研究中心、農業工程組
- 莊耿彰 邱相文 宋佑祥

火鶴花為台灣前三大出口花卉，在採收後之分級包裝仍採人工篩檢，會因個人手法及主觀意識判別的不同而導致不同標準，因此需要培訓特定人員進行，耗時費力，且在量測過程中亦對作物造成損壞。本研究應用影像處理技術配合軟體程式之撰寫運用，開發一套快速簡易式之分級系統，透過攝影機的連續影像擷取及軟體的運算，進行火鶴花自動測量葉形苞片之葉寬作為分級等級之判讀，並從電腦螢幕顯示及語音輸出所量測之結果。經比對傳統人工分級方式與所開發的影像分級系統量測結果顯示兩者誤差率僅3.5%，本研究開發之影像系統對火鶴花分級之準確度可達96.5%。



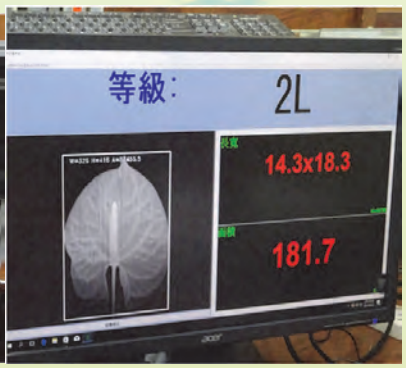


傳統分級方式

處理＼級別	S	M	L	2L	3L
人工量測	8.27 ± 0.50[a]	9.89 ± 0.60[a]	12.04 ± 0.53[a]	14.05 ± 0.66[a]	16.10 ± 0.66[a]
系統量測	8.16 ± 0.52[a]	9.90 ± 0.64[a]	11.97 ± 0.56[a]	13.98 ± 0.58[a]	16.10 ± 0.68[a]

單位：cm





新開發之影像分及系統

火鶴花 → 輸送帶 → 影像分級系統 → 輸送帶 → 自動化包裝

本試驗為火鶴花自動化分級包裝之前期試驗，預期將以輸送帶之方式完成分級及包裝。

火鶴夏季切花肉穗花序褐化與瓶插壽命改善之研究

王美琴
臺南區農業改良場

摘要

火鶴切花肉穗花序褐化(黑鼻)與苞片急速失水萎凋現象為夏季外銷之大問題。肉穗花序褐化現象之發生，可能與植株夏季栽培環境高溫多濕，簡易設施內通風蒸散率不足所致。苞片失水現象則可能與夏季高溫使切花快速生長，致使細胞結構鬆散緊密性不足，最終導致苞片採收後發生似失水萎凋症狀。為改善這些現象，於田間每週噴施進行補充肥料試驗外，另外採收園區切花，進行添加水楊酸與植物生長調節劑等採後處理試驗。結果顯示，火鶴花以田間加施鈣肥與增加設施內通風，可有效改善夏季肉穗花序褐化問題。另外採收之切花預措液內添加水楊酸、硼酸與植物生長調節劑BA可改善夏季切花採收後急速失水萎凋現象。

研究動機

火鶴切花外銷日本市佔率達80%以上，在臺灣栽培環境以雙層黑色遮陰網網室為主。近年來面對氣候變遷的影響，夏季高溫期延長且溫度屢創新高，簡易網室對外界環境之緩衝能力較差，也連帶影響網室內作物的生長。火鶴夏季生產之切花，常有採收後肉穗花序迅速褐化之問題存在，部分品種也易出現採後佛焰苞澎壓不足、似失水萎凋症狀，以上皆有待釐清肇因。

材料與方法

1. 田間試驗部分為每週以葉面噴施方式，於花苞生長期添加水溶性鈣肥，並於開花適期採收切花進行瓶插試驗。
2. 另採收鈣肥試驗範圍以外之園區切花，針對夏季切花易出現採收後急速失水萎凋現象，進行採後處理改善試驗。採收之切花於肉穗花序上噴施混合100μg·L^{-1}水楊酸、100mg·L^{-1}硼酸與50mg·L^{-1}BA之保鮮液，觀察失水萎凋改善情形與瓶插壽命。

結果與討論

1. 田間栽培添加水溶性鈣肥之試驗，‘Tropical’品種瓶插壽命為13.3天，對照組為8.9天；‘Maxima’品種瓶插壽命為18天，對照組為12.8天；‘Angel’為18.4天，對照組10.5天；‘Cheers’為18.1天，對照組為17.1天；‘Rosa’為13天，對照組9.75天；‘Privia’為16.9天，對照組3.6天，‘Pistache’為30天，對照組6天；除‘Cheers’品種以外，其餘皆與對照組之瓶插壽命具有顯著差異，顯示以甜間加施水溶性鈣肥之方式，可有效改善夏季切花黑鼻現象。
2. 針對夏季切花易出現採收後急速失水萎凋現象進行改善試驗，於肉穗花序噴施水楊酸、硼酸與BA，調查其瓶插壽命，‘Tropical’品種瓶插壽命為15天，對照組為10天；‘Maxima’品種瓶插壽命為17天，對照組為13天；‘Angel’為14天，對照組11天；‘Cheers’為30天，對照組為13天；‘Rosa’為23天，對照組10天；‘Privia’為13天，對照組10天，‘Pistache’為21天，對照組15天，以結果來看，施用水楊酸可增加植物對高溫逆境之耐受性，施用硼酸與BA可延緩花序老化。

表1.田間栽培噴施水溶性鈣肥對火鶴花切花瓶插壽命改善效果
Table 1. The improving vase lives of Anthurium cut flowers after applying calcium fertilizer.

品種	平均瓶插壽命(天數)	
	對照組	處理組
Tropical	8.9±1.5	13.3±1.8
Maxima	12.8±0.6	18.0±2.4
Angel	10.5±2.9	18.4±3.3
Cheers	17.1±3.0	18.1±3.2
Rosa	9.8±2.7	13.0±0.0
Privia	3.6±3.5	16.9±1.5
Pistache	6.0±0.0	30.0±2.9

表2.施用水楊觀、硼酸與BA對火鶴花切花瓶插壽命改善效果
Table 1. The improving vase lives of Anthurium cut flowers after applying salicylic acid, boric acid and BA.

品種	平均瓶插壽命(天數)	
	對照組	處理組
Tropical	10.0±0.0	15.0±1.4
Maxima	13.0±1.0	17.0±1.1
Angel	11.0±1.1	14.0±1.9
Cheers	13.0±3.2	30.0±3.9
Rosa	10.0±1.7	23.0±0.0
Privia	10.0±1.8	13.0±2.7
Pistache	15.0±2.7	21.0±3.0



圖1為切花採收後黑鼻現象(圖為千里馬品種)。



圖2為採收後急速失水情形(圖為天使品種)



強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會

長壽花小品盆花生產效率與觀賞品質提升之研究

Study on Enhancement of Production Efficiency and Quality in Mini-potted Kalanchoe

行政院農業委員會桃園區農業改良場
楊雅淨、傅仰人

本研究旨在建立長壽花（*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.）小品盆花冬季促進開花技術、夏季育苗技術及觀賞品質提升技術。以‘齊兒’15/10℃之不加溫處理模擬冬季低溫環境，18、23及28℃根溫處理可增加開花數，而28℃根溫處理可有效提早開花10.3日。不耐熱品種‘巴黎’於冷房控制氣溫25/20℃處理，較夏季以雙層遮陰網處理，缺株率由33.3%降至5.6%，提高採穗率。七個長壽花品種於不同光度環境或澆水頻度對觀賞壽命之影響因品種而異，高光度環境下依品種不同可較低光度環境延長觀賞15.0-30.4日，‘嬌滴滴’及‘柏金’對低光度環境之耐受性較佳，‘黃襯衫’及‘泰珍妮’則較差；所有品種在不澆水處理下均顯著發生葉片下垂情形，以‘柏金’對低澆水頻度之耐受性最佳，而‘泰珍妮’在低澆水頻度落葉及花莖下垂嚴重。

關鍵詞：根溫、採穗率、觀賞壽命

一、砂床根溫處理對冬季長壽花促成開花之研究

試驗材料為完成花芽分化後之‘齊兒’9 cm盆栽，於走入式生長箱中以短日低溫(15/10℃)模擬北部冬季寒流來襲，並於砂床內分別進行28、23及18℃根溫處理，以不處理為對照。28、23、18℃及不加溫處理試驗期間介質平均溫度分別為26.6、24.3、19.7及13.7℃，且處理後至始花日數分別為62.8、68.1、73.4及73.1日，其中28及23℃加溫處理之始花日數均顯著低於不加溫處理，分別可使‘齊兒’提早10.3及5.0日開花(表1)。

表1. 根溫處理對‘齊兒’促進開花及觀賞性狀之影響
Table 1. Effect of root temperature on flowering time and quality of kalanchoe.

根溫處理 (℃)	量測溫度 (℃)	始花後株高 (cm)	始花後展幅 (cm)	花序數	根溫處理後到花日數	著色花苞及開放小花總數 第61日	第68日	第75日
28℃	26.66	12.9a[z]	15.7a	6.2ab	62.8c	22.7a	31.4a	36.3a
23℃	23.96	12.4a	15.6a	6.2ab	68.1b	20.0ab	31.3a	39.6a
18℃	19.72	12.2a	14.9a	6.7a	73.4a	16.9b	25.2b	35.0a
不加溫	13.69	12.2a	14.9a	5.1b	73.1a	17.0b	25.1b	37.7a

[z]Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level.

二、長壽花夏季育苗優化技術

參試品種‘齊兒’(夏季採穗正常)及‘巴黎’(夏季採穗率低)，於走入式生長箱內25/20℃作為涼溫處理及於網室設施單層遮光網下為對照組。依據溫度記錄器(HOBO，UA-002-64)顯示，網室設施雙層遮光網下之氣溫範圍為23.6-40.5℃。‘齊兒’於夏季網室設施單層遮陰網下內仍能正常生育。‘巴黎’在涼溫處理下，且缺株率也能由33.3%降至5.6%(表2)。

表2. 溫度處理對‘巴黎’及‘齊兒’採穗母株生育之影響
Table 2. Effect of temperature on growth of kalanchoe mother plants.

溫度處理	株高	展幅	側芽數	側芽長度	缺株率
‘巴黎’					
生長箱25/20℃	13.0a[z]	12.2a	6.8a	3.5a	5.6%
設施(23.6 - 40.5℃)	11.7b	7.5b	3.9b	3.6a	33.3%
‘齊兒’					
生長箱25/20℃	15.6a	17.1a	7.9a	4.6a	0.0%
設施(23.6 - 40.5℃)	15.3a	16.3b	7.2a	4.4a	0.0%

[z]Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level

三、長壽花小品盆花觀賞期延長技術之研究

以7個市場流通重瓣品種‘巴黎’、‘福斯特’、‘柏金’、‘泰珍妮’、‘嬌滴滴’、‘索薇諾’及‘黃襯衫’1至5朵小花開花之9 cm盆花為材料，分別進行以下試驗。

1. **室內低光環境耐受性評估：**參試盆花擺置於日光燈光源之室內環境作為低光度處理(白天平均最高照度942 lux)，及近窗環境作為高光度對照處理(白天平均最高照度為21,372 lux)。低光度處理盆花於擺置2週後，明顯出現葉片黃化、花莖下垂、消蕾、花朵退色、減少花朵數及縮短觀賞期等現象。低光環境下花朵數依品種不同減少49.8%至74.3%；觀賞期以‘嬌滴滴’38.0日最佳，‘福斯特’觀賞期19.3日最短，高光度環境下依品種不同可較低光度環境延長15.0 - 30.4日觀賞期。(表3)
2. **低水分管理耐受性評估：**參試盆花擺置於近窗環境，試驗處理為完全不澆水、每週澆水1次及每週澆水2次，期間澆水前測定栽培介質體積含水量，每週澆水2次處理之栽培介質最低體積含水量25.9%，每週澆水1次處理為10.5%，完全不澆水處理則於擺置2週後降至0%。澆水頻度對觀賞品質之影響依品種而異，所有品種以不澆水處理均顯著發生葉片下垂情形，以‘柏金’對低澆水頻度之耐受性最佳，而‘泰珍妮’在低澆水頻度落葉及花莖下垂嚴重。觀賞壽命以‘索薇諾’最短(表4)。

表3. 環境光度對不同品種長壽花觀賞性狀之影響
Table 5. Effect of environmental light on quality of kalanchoe.

環境光度	觀賞期 (日)	葉片 SPAD	花瓣 L	a	b	觀賞期間小花總數	葉片黃化[w]	葉片下垂[v]	葉片掉落[u]	花莖下垂[t]	消苞[s]	小花掉落[r]
‘巴黎’												
高光[z]	53.0a[x]	62.0a	90.7a	0.8a	13.3a	349.7a	2.7b	2.0a	1.7a	1.0a	1.0b	1.0a
低光[y]	34.3b	51.9a	82.9b	-3.2b	16.5a	165.0b	5.0a	2.3a	2.3a	1.7a	2.0a	1.3a
‘福斯特’												
高光	37.0a	67.6a	62.7a	41.1a	2.5a	222.5a	2.0b	1.0a	1.0a	1.3a	1.0b	1.0a
低光	19.3b	51.5b	54.9a	34.9a	-1.4a	64.7b	3.7a	1.0a	1.0a	2.3a	2.0a	1.3a
‘柏金’												
高光	53.0a	67.5a	63.7a	46.6a	16.2a	736.5a	1.0b	1.0a	1.0a	1.7a	1.0a	1.0a
低光	32.0b	45.3b	65.8a	29.4b	6.6b	334.0b	3.0a	1.3a	1.0a	2.0a	1.3a	1.3a
‘嬌滴滴’												
高光	52.0a	74.2a	51.8b	54.9a	-11.2a	516.3a	1.0b	1.7a	1.0a	1.0a	1.0a	1.0a
低光	38.0b	72.9a	59.4a	36.9b	-13.6a	259.0b	2.0a	1.0a	1.0a	1.3a	1.0a	1.0a
‘泰珍妮’												
高光	47.3a	72.8a	48.5a	46.9a	31.0a	817.8a	2.0b	1.7a	1.0a	1.3b	1.0b	1.0a
低光	20.7b	56.7b	42.1b	41.3b	20.2b	297.7b	5.0a	2.0a	1.7a	3.0a	3.0a	1.3a
‘索薇諾’												
高光	39.0a	73.3a	50.3a	52.1a	7.5a	365.0a	1.0b	1.0a	1.0a	1.0b	1.0a	1.0a
低光	24.0a	68.0a	50.0a	36.0b	0.6b	128.5b	3.3a	1.0a	1.0a	2.7a	1.3a	1.0a
‘黃襯衫’												
高光	55.7a	65.9a	87.6a	9.5a	50.0a	1370.3a	2.0b	1.3a	1.0a	1.0b	1.0b	1.3a
低光	25.3b	56.8a	84.1b	2.5b	46.1b	352.0b	4.0a	1.7a	1.0a	2.0a	4.7a	2.0a

[z]平均白天最高照度為942 lux。
[y]平均白天最高照度為21,372 lux。
[x]同行英文字相同者表示LSD在5%水準差異不顯著。
[w]葉片黃化指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片黃化。
[v]葉片下垂指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片下垂。
[u]葉片掉落指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片掉落。
[t]花莖下垂指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花莖長度下垂。
[s]消苞指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花苞數消苞。
[r]小花掉落指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%小花數掉落。

表4. 澆水頻度對不同品種長壽花觀賞性狀之影響
Table 6. Effect of watering frequencies on quality of kalanchoe.

澆水頻度	觀賞期 (日)	葉片 SPAD	花瓣 L	a	b	觀賞期間小花總數	葉片黃化[v]	葉片下垂[u]	葉片掉落[t]	花莖下垂[s]	消苞[r]	小花掉落[q]
‘巴黎’												
每週兩次[z]	53.7a[w]	57.2a	84.6a	-2.4a	17.7a	427.5a	3.0a	1.7b	1.7a	1.0a	1.3a	1.0a
每週一次[y]	45.7a	53.6a	86.3a	-1.4a	13.5b	418.0a	3.3a	2.3b	2.0a	1.0a	1.7a	1.0a
不澆水[x]	56.3a	49.2a	82.8a	-1.4a	15.9ab	275.3a	3.7a	3.7a	2.3a	1.0a	1.7a	1.0a
‘福斯特’												
每週兩次	38.7a	66.9a	60.8b	28.2a	2.6a	155.7a	2.0b	1.0b	1.0a	1.0b	1.7a	1.0a
每週一次	40.3a	60.6a	65.4ab	25.6a	3.5a	167.2a	2.0b	1.0b	1.0a	1.7b	1.3a	1.0a
不澆水	31.0a	67.1a	67.8a	24.3a	3.5a	147.5a	2.7a	3.0a	1.0a	2.7a	2.0a	1.0a
‘柏金’												
每週兩次	44.3a	62.5a	65.6a	26.7a	12.0a	566.9a	1.3a	1.0b	1.0a	1.3a	1.0a	1.0a
每週一次	46.3a	60.4a	68.1a	21.5a	15.1a	613.3a	1.3a	1.0b	1.0a	1.3a	1.0a	1.0a
不澆水	45.0a	63.0a	61.8b	31.8a	13.1a	521.3a	1.3a	2.7a	1.0a	2.0a	1.3b	1.0a
‘嬌滴滴’												
每週兩次	50.0a	76.7a	58.4a	29.0a	2.0a	562.0a	1.0a	1.0b	1.0a	1.0a	1.0a	1.0a
每週一次	49.0a	73.4ab	61.2a	28.6a	-2.6a	516.3a	1.0a	1.7b	1.0a	1.0a	1.0a	1.0a
不澆水	45.0b	70.0b	59.0a	28.6a	-1.7a	446.2a	1.3a	3.3a	1.0a	1.0a	1.0a	1.0a
‘泰珍妮’												
每週兩次	49.0a	68.5b	45.2a	37.9a	31.3b	646.8a	2.7a	1.0b	1.0b	1.7b	2.0a	1.0a
每週一次	34.3b	78.0a	50.9a	22.4b	40.1a	649.7a	2.0a	1.0b	1.0b	2.0b	1.7a	1.0a
不澆水	34.7b	67.3b	48.7a	30.9ab	35.7ab	558.7a	2.3a	4.0a	1.7a	3.0a	2.3a	1.3a
‘索薇諾’												
每週兩次	36.7a	73.5a	44.3a	37.5b	9.6a	277.3a	1.0a	1.0a	1.0a	1.0b	1.0a	1.0a
每週一次	31.0a	71.8a	41.0a	46.3a	4.5b	236.3ab	1.3a	1.0a	1.0a	1.7ab	1.0a	1.0a
不澆水	32.0a	61.3b	44.7a	37.7b	11.4a	207.3b	1.0a	1.3a	1.0a	2.3a	1.3a	1.0a
‘黃襯衫’												
每週兩次	45.7a	60.5a	82.4a	2.5a	50.3a	1066.5a	2.0a	1.7b	1.0a	1.0a	2.0b	1.0a
每週一次	47.7a	62.8a	79.8a	-0.2b	48.8a	1008.2ab	1.7a	1.7b	1.0a	1.0a	2.0b	1.0a
不澆水	38.0a	63.9a	79.6a	-0.8b	47.1a	746.7b	2.0a	3.0a	1.3a	2.0a	2.7a	1.0a

[z]平均最低栽培介質體積含水量為25.9%。
[y]平均最低栽培介質體積含水量為10.5%。
[x]栽培介質含水量於5月19日後全數降至0%。
[w]同行英文字相同者表示LSD在5%水準差異不顯著。
[v]葉片黃化指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片黃化。
[u]葉片下垂指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片下垂。
[t]葉片掉落指數，1：0-1片；2：1-2片；3：2-3片；4：3-4片；5：4片以上葉片掉落。
[s]花莖下垂指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花莖長度下垂。
[r]消苞指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花苞數消苞。
[q]小花掉落指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%小花數掉落。



‘嬌滴滴’高光(左)及低光(右)環境擺放5週後情形



‘嬌滴滴’每週澆水2次(左)、每週澆水1次(中)及不澆水(右)擺放5週後情



石竹膜熱穩定性技術開發評估

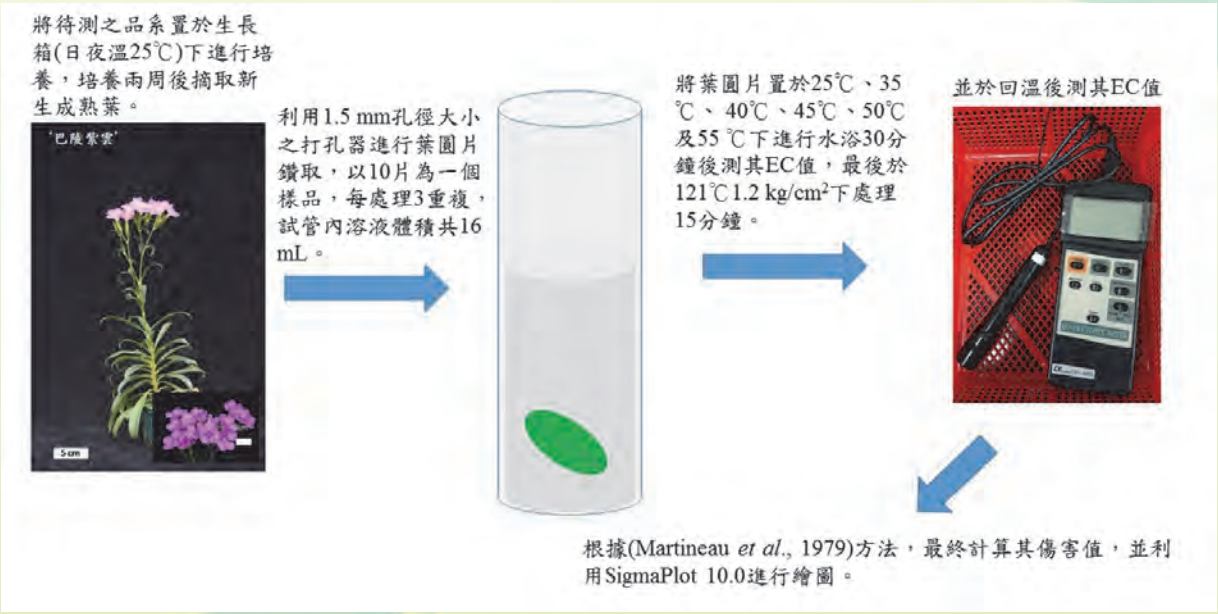
褚哲維[1]、陳彥銘[2]、莊耿彰[1]、謝廷芳[1]
[1]農業試驗所 花卉研究中心
[2]國立中興大學園藝學系

前言

目前在台灣雖有少數農民種植深山櫻、美女撫子、雜交石竹‘巴陵紫雲’，但是其品種少且產量極少。‘巴陵紫雲’則是利用商業種跟台灣原生種進行雜交獲得的新品種，此品種的特性為切花壽命長達一個月。因此，農民對這種新型態的石竹深感興趣。也由於目前滿天星及香石竹產業的萎靡，讓石竹切花的產量在近幾年有微幅的上升中。根據農糧署2014年資料顯示石竹屬切花的拍賣價夏季最高可達206元，其原因為台灣夏季炎熱造成各類花卉在此季節均生長狀況不佳，使產量少價格高。因此若能引進更多品種或自行育成新品種，則由機會讓石竹切花產量穩定上升，也有機會成為下一個外銷花卉產業。

材料方法

植物材料使用興大育成之‘巴陵紫雲’及商業品種‘初戀’進行試驗，並將待測之品系置於生長箱(日夜溫25℃)下進行培養，培養兩周後摘取新生成熟葉進行細胞膜熱穩定性測定，並將葉圓片置於25℃、35℃、 40℃、45℃、50℃及55 ℃下進行水浴30分鐘後測其EC值，最後於121℃1.2 kg/cm^{2}下處理15分鐘，測其EC值，每處理三重複。根據(Martineau *et al.*, 1979)方法，最終計算其傷害值，並利用SigmaPlot 10.0進行繪圖。



結果

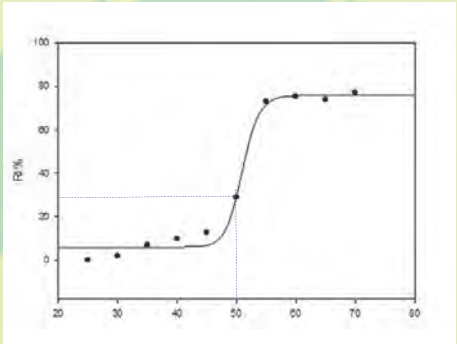


圖2、‘巴陵紫雲’在不同水浴溫度下葉片相對熱傷害率之影響。

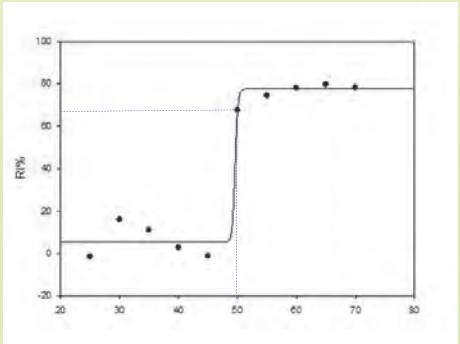


圖3、‘初戀’在不同水浴溫度下葉片相對熱傷害率之影響。

不同節位對豔果金絲桃發根之影響

褚哲維、莊耿彰、謝廷芳
農業試驗所花卉研究中心

前言

金絲桃屬約有400餘種，金絲桃(*Hypericum androsaemum*)原生於歐洲西部，為半落葉灌木花卉。葉片對生，花朵特徵為五個金黃色花瓣、雄蕊如金絲呈放射狀，主要觀賞部位為小果粒。栽培於15℃溫度，可以提高側枝長、開花節位、節間長和著果數，但在自然環境低溫開花日數延後約16.9天。在自然日長之下，雖能有辦法開花但開花時間較晚，節位較多，切花枝較長，切枝也較重。不過，自然日長下開花朵數較少，結果數也較少。插穗在其採穗母株之枝條上會根據節位不同造成發根率差異，前人利用半成熟枝的桃插穗進行繁殖，其發根率高於成熟枝條。聖誕紅在其單節扦插時，不同的節位對其插穗後續生長狀況皆不同，其趨勢為越老化的枝條不定根發根率越低，且根數也較少。目前農民栽植的豔果金絲桃種苗大多是自行繁殖，但其育成率僅僅只有六到七成，因此本研究之目的在於探討生長素及插穗節位之成熟度對豔果金絲桃發根之影響，期能解決農民扦插繁殖育成率過低的問題。

材料方法

針對不同成熟度節位進行扦插試驗，將木質化節位、半木質化節位及帶一對展開葉之頂梢分別於基部沾上IBA 1 g/Kg後，扦插於含有珍珠石：泥炭土(v：v=1：3)混合介質之288穴盤之中，置於鋪上不織布保濕之栽培床上。每天上午9:00及下午 1:00各噴水一次每次約2分鐘。於扦插兩週後進行發根率、發根數調查及計算發根指數。試驗採完全逢機設計(completely randomized design) 三重覆每處理三個插穗，數據利用CoStat 6.1(CoHort software, Minneapolis, USA)並以Duncan's multiple range test比較5%差異顯著性。

結果

Ttable 1. Effect of diferent node positions on rooting of *H. androsaemum* cuttings.

Maturity[z]	Rooting(%)			
	H103002[y]	H103003	H104001	H104006
Hardwood cutting	44.4b	55.6b	88.9a	55.6b
Semi-hardwood cutting	88.9a	100.0a	100.0a	88.9a
Top	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a

[z]:Hardwood cutting:stem showed brown color；Semi-hardwood cutting:stem showed green color；Top:top part of plants with one of pair leaves.
y: Cultivar of *H. androsaemum* L.

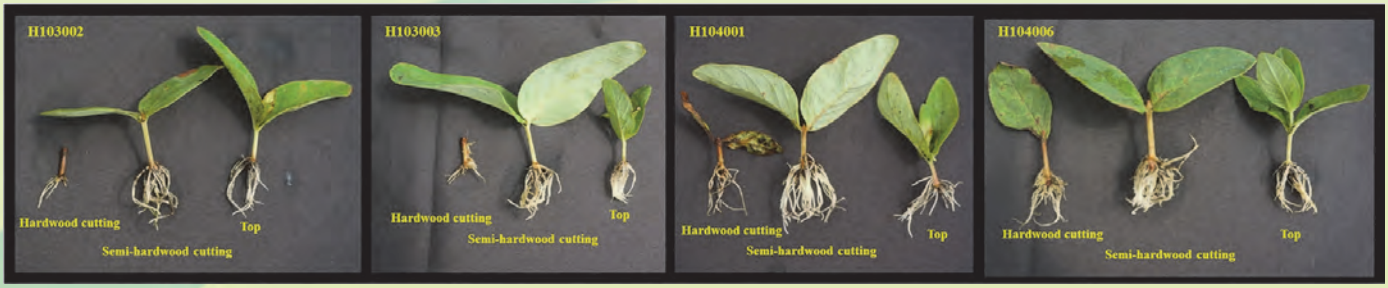


Fig. 1. Comparison of different node positions of *H. androsaemum* cuttings for the rooting efficiency

試驗結果當中可以觀察到若以未木質化之節位在四個參試品種中可以皆能獲得較佳的發根數及根數(表1、圖1)，若再以生長指數作為考量可以得知以頂梢作為扦插材料的方法可以獲得生長指數最高即代表發根率最高。



粗肋草之台日市場趨勢評估

褚哲維、莊耿彰、謝廷芳
農業試驗所花卉研究中心

前言

粗肋草(*Aglaonema*)為多年生常綠性草本植物，原產於南亞潮濕低光之熱帶雨林，西至印度東北、北至中國南方、南至印尼、東至新幾內亞等地生長適溫為22-32 ℃，氣溫低於18℃則生長停頓。近年來馬來西亞、泰國、菲律賓群島等地業餘育種研發，與大量的原種的利用，東南亞地區已成為粗肋草種原與品種的集散中心）。粗肋草之種類繁多，依其株型可分為單莖直立型、叢生型或地下根莖型，葉型葉斑變化豐富，結葉柄與莖色變化，組合出各式特色多變的粗肋草。台灣早期之商業品種如‘銀后’、‘箭羽’、‘愛玉 ’、‘黑美人’、‘白馬’等多為綠葉條斑品種，近年來自東南亞地區引入紅葉與黃葉種，在市場上也帶出另一股風潮。由於粗肋草屬植物原生於東南亞等熱帶地區，以台灣之氣候條件具生產與育種之發展優勢，為整體產業模式仍待進一步建立。

材料方法

針對今年度評估之粗肋草及其類似觀葉植物收集相關貿易資料，利用農情資源網及日本FAJ市場日拍賣紀錄進行分析，並利用同類型作物進行趨勢比較。並使用SigmaPlot 10.0及Microsoft Execl 2007進行圖表繪製。

結果

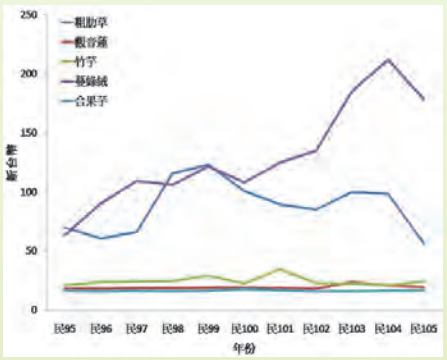


圖1、台灣花卉拍賣市場觀葉類盆花(粗肋草、觀音蓮、竹芋、蔓綠絨、合果芋)之歷年交易價格。

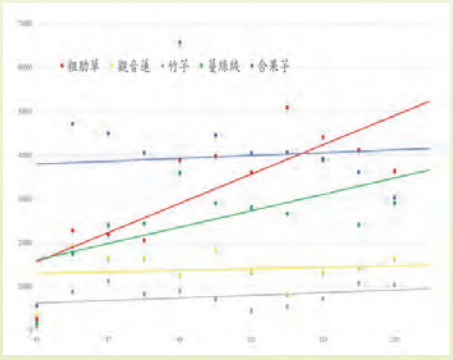


圖2、台灣花卉拍賣市場觀葉類盆花之交易量趨勢。

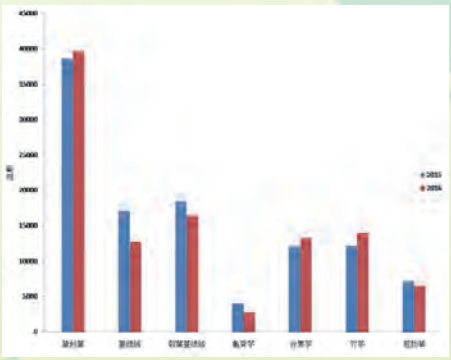


圖3、日本FAJ拍賣市場觀葉類盆花(黛粉葉、粗肋草、觀音蓮、竹芋、蔓綠絨、合果芋)2015年及2016交易量之比較。

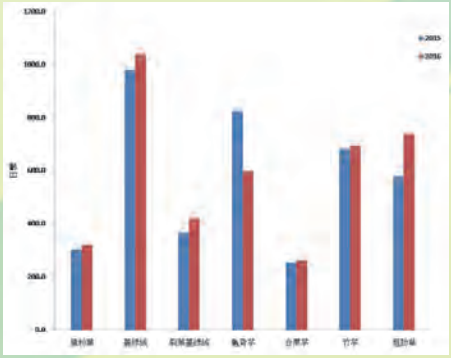


圖4、日本FAJ拍賣市場觀葉類盆花(黛粉葉、粗肋草、觀音蓮、竹芋、蔓綠絨、合果芋)2015年及2016交易價格之比較。

在粗肋草上來看，本年度以類似形態的作物來做為比較可以發現到就粗肋草、龜背芋等觀葉類其交易價格是比較不穩定的狀況，不過粗肋草與蔓綠絨是相對價格較高的部分(圖1)；在交易量進行趨勢分析可以發現到觀音蓮、合果芋、竹芋和蔓綠絨雖然歷年交易量持續上升，但是幅度較小，反而是粗肋草近年來的交易量持續上升且幅度為五種觀葉類植物之最(圖2)。就FAJ市場而言，粗肋草2016年分別在1月、2月、5月-9月的交易量比2015年高(圖3)，另外各月份交易價格上僅有1月份及8月份比去年差(圖4)。在部分觀葉類交易量大部份都是下滑，僅有部分如黛粉葉、合果芋及竹芋少許增加。然而在價格部分僅只有龜背芋價格下降，其餘皆上升，其中以粗肋草上升幅度最大，拍賣均價約增加156.9日圓。



電信蘭採後處理流程建立與保鮮研究

王美琴
臺南區農業改良場

摘要

電信蘭切葉外銷時，易因低溫儲藏發生葉片黃化現象，造成商品外觀不佳。此現象之發生，可能導因於無較適之採後處理流程，而為改善此現象，本次試驗結果除建立切葉採收後生產之合適流程，同時配合臺灣生產切花外銷模式，以海運共櫃在15℃離水10日紙箱包裝的貯運之條件下，測試瓶插壽命與保鮮效果。結果顯示，電信蘭切葉以2 mg/L次氯酸鈉溶液進行預措後，以葉面浸泡方式施用水楊酸與50 mg/L以上之BA與GA，可有效降低低溫貯藏造成之葉片黃化現象與延長瓶插壽命。

研究動機

我國花卉產業中，切葉種類多且栽培成本低，為拓展切葉植物的外銷量，以鄰近的日本市場為目標，選擇數種具有市場需求潛力包括觀葉火鶴、電信蘭等繁殖率低的觀葉植物，並針對外銷時常發生黃葉現象予以改進。切葉外銷之貯運技術常被忽略，主因多為產品價格低，且劣變的原因常起源於栽培管理時之影響，導致市場對產品因長途運輸導致品質劣變有所怨言。觀葉植物多數為熱帶植物，因此以現今臺灣切花海運共櫃之條件，進行電信蘭切葉模擬海運，了解共櫃運輸之可行性並建立生產流程。

材料與方法

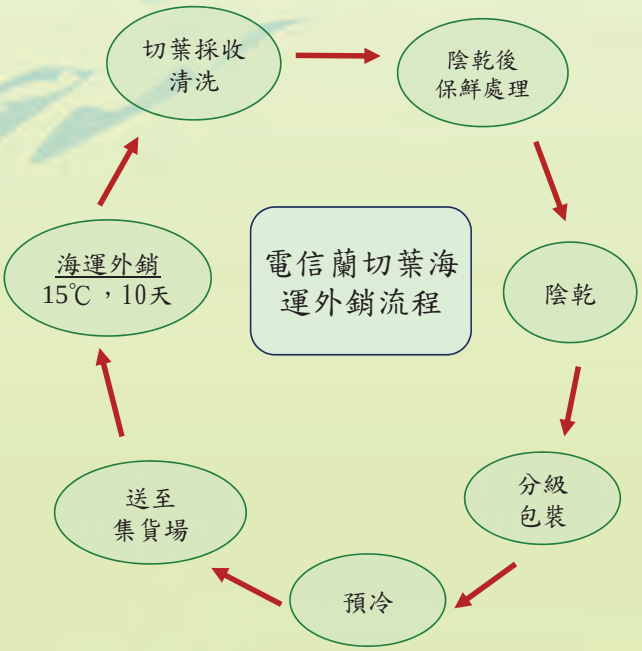
以電信蘭切葉(葉面直徑40 cm)為試驗材料，植物生長調節劑包含GA_3及BA，參試濃度為0、25、50、75、100 ppm (對照組為施用RO水)，施用方式分為葉面浸泡或葉面噴施。藥劑處理後蔭乾進行紙箱包裝，在低溫15℃環境下模擬貯運10天，取出後調查切葉黃化率與瓶插壽命。

結果與討論

以植物生長調節劑加上水楊酸之處理，調查黃葉現象之改善情形，單施水楊酸無論以浸泡或噴施方式，黃葉率高達70%，單施不同濃度之BA+GA，隨著植物生長調節劑濃度增加黃葉率下降，又以浸泡方式改善效果顯著，溶液內添加水楊酸與植物生長調節劑，當BA+GA濃度達50mg/L以上，即無黃葉現象發生，但有無添加水楊酸對切葉瓶插壽命並無顯著差異(表 1)。

表 1.不同施用方式及不同植物生長調節劑對電信蘭切葉模擬貯運後黃化葉發生率及瓶插壽命之影響
Table 1. The yellowing percentage and vase lives of cut-leaves under different treatments and PGRs concentations after 15 ℃ for 10 days.

濃度	處理方式	黃葉率 (%)	瓶插壽命 (天數)
CK	噴施(RO水)	70	5.0
	浸泡(RO水)	70	6.0
水楊酸	噴施	70	5.0
	浸泡	70	6.0
25 mg/L BA+GA	噴施	60	5.0
	浸泡	20	11.75
水楊酸+25 mg/L BA+GA	噴施	40	11.0
	浸泡	30	14.7
50 mg/L BA+GA	噴施	40	20.0
	浸泡	0	19.6
水楊酸+50 mg/L BA+GA	噴施	40	19.3
	浸泡	0	13.2
75 mg/L BA+GA	噴施	60	18.8
	浸泡	20	23.0
水楊酸+75 mg/L BA+GA	噴施	30	16.6
	浸泡	0	17.0
100 mg/L BA+GA	噴施	20	13.1
	浸泡	0	22.8
水楊酸+100 mg/L BA+GA	噴施	0	21.4
	浸泡	0	21.2





赫蕉切花設施生產體系建構

摘要

赫蕉(*Heliconia*)花卉為適於南臺灣栽培之熱帶花卉之一，以切花產品供應內銷市場及部分外銷。利用設施栽培以提升切花品質，期望建立乾淨少髒污及昆蟲隱匿之切花生產技術、未來並將針對採收後之保鮮處理技術、包裝型態研究以降低觀賞苞片之折損...等項目進行探討，以強化我國熱帶花卉產業之發展。本試驗中探討4種赫蕉在防雨網室中栽培之效益，利用簡易之防雨設施栽種赫蕉，在植株初期生長勢之比較上已明顯表現出其優勢，首先是植叢的高度上，設施些微之遮蔭效應，植株並未發生徒長之衰弱現象，卻可使植株高度高度提升約50.6-83.4%，而生長勢較佳更對應到分蘗芽數目之增加，其分蘗芽數目增加約39.7-147.4%，這些芽最後都將反映到切花生產的數目上；利用設施種植赫蕉，初步成效良好，未來在切花生產之效益將值得期待。

材料與方法

自赫蕉品種保存園區選擇赫蕉品種移入具有防雨塑膠膜之網室內種植，分別為
Hel-K07(*Heliconia chartacea* Sexy Pink)、
Hel-T03(*Heliconia psittacorum* Golden Opal)、
Hel-T08(*Heliconia stricta* Heart of Gold)、
Hel-T09(*Heliconia stricta* Sunrise)等4種赫蕉，
此4種赫蕉包含3種花序直立型及1種花序下垂型，苞片顏色方面包含粉紅色、深紅色、橙色等，露天試區種植數量相同之赫蕉材料做為對照。



圖1.進行試驗之防雨網室

表1.四種赫蕉於防雨設施及露天栽培下增生芽數及株高之比較

芽數(支)	網室	露天	株高(cm)	網室	露天
Hel-K07	11.75	4.75	Hel-K07	104.5	65.25
Hel-T03	37.25	23.5	Hel-T03	190.25	103.75
Hel-T08	20.25	14.5	Hel-T08	180.5	115.5
Hel-T09	9.25	4.25	Hel-T09	134.75	89.5

結果

1.進行試驗之網室，屋頂層為PEP防雨塑膠膜，周圍為防蟲網，遮蔭程度約50%，移入設施內種植之赫蕉較之露天試區快速恢復生長。

2.於第3季開始可進行新增生芽數及株高之調查，表1為本年度總結之調查數據，設施內及露天之赫蕉生長呈現明顯差異，設施內生長速度較快，加上設施內些微之遮蔭效應，四個品種中K07之植株高度提升約60.2%，分蘗芽數目增加約147.4%；T03之植株高度提升約83.4%，分蘗芽數目增加約58.5%；T08之植株高度提升約56.3%，分蘗芽數目增加約39.7%；T09之植株高度提升約50.6%，分蘗芽數目增加約117.6%。

3.同時設施內之赫蕉葉片較露天栽植者大而完整，葉片更加濃綠(圖2)，露天栽植者整體葉片多有破損且顏色偏黃，葉面較多焦枯之葉緣或葉斑發生，設施內整體生長勢較為優良。



圖2.赫蕉於防雨設施(左)及露天(右)栽培下增生芽數及株高之比較。(上列為Hel-T03下列為Hel-T08)

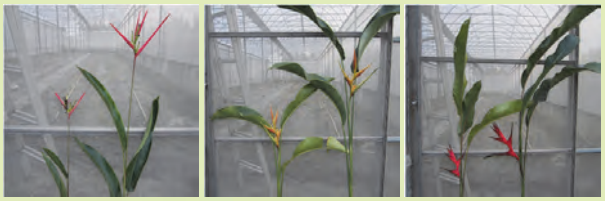


圖3.三種赫蕉切花比較(左為露天、右為設施內)

研究人員：陳富永 助理研究員
E-mail: chenfy@mail.kdais.gov.tw
行政院農業委員會高雄區農業改良場



應用微生物製劑防治玫瑰白粉病之研究

臺中區農業改良場 郭建志、蔡宛育

玫瑰在栽培上常遇到白粉病、露菌病、灰黴病等多種病害其往往造成玫瑰切花採後瓶插品質不佳。白粉病係由*Sphaerotheca pannosa*病原所引起，本病在國內於秋末開始發生，冬季玫瑰花盛期危害最為嚴重，到春末夏初，雨季開始後逐漸減少；而設施栽培者因無雨水淋洗，白粉病幾乎終年可以發生。本試驗應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌Tcba05與木黴菌TCTr-668評估對玫瑰白粉病之防治試驗，試驗地點設置在南投縣仁愛鄉，田區種植品種為'鐵達尼'，試驗田共分為微生物試驗處理區與對照區慣行化學防治進行病害防治比較。106年試驗初期白粉病發生皆超過10%，經多次使用微生物製劑，與對照區相比，其罹病率可降至1%。107年本試驗持續應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌Tcba05評估對玫瑰白粉病之防治試驗，調查始期從1月24日開始，至7月底前。處理區罹病度為從1月份3.4%逐漸提高至4月份42.44%為最高，5月份雨季開始罹病度開始下降從19.15%降低至10.57%；慣行對照區則從1月份2.8%上升至38.43%，但至6月份罹病度仍維持36.68%，7月份才下降至17.78%，詳如表一，顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生。



圖一、玫瑰白粉病於花萼上發生



圖二、微生物處理區之玫瑰情形

2018年施用微生物製劑-*B. amyloliquefaciens* Tcba05與木黴菌*T. asperellum* TCTr-668防治仁愛田區玫瑰白粉病之罹病度調查

No.	Rose powdery mildew disease severity (%)					
	1/24	3/15	4/18	5/30	6/26	7/18
Treatment	3.4%	14.27%	42.44%	19.15%	28.32%	10.57%
Control	2.18%	8.61%	38.43%	32.90%	36.68%	17.78%



夏季進口及國產玫瑰切花性狀及瓶插品質調查

臺中區農業改良場　蔡宛育



為瞭解進口玫瑰與國產玫瑰切花之品質，於107年8月25日選購國產玫瑰(埔里之星、卡門、玫瑰紫、卡蜜拉、萬年紅)及進口玫瑰(FIESTA、HERMOSA、MONDIAL、CINDERELLA、EXPLORER)各5品種，調查其園藝性狀及切花品質，每品種調查10枝。夏季國產玫瑰面對進口市場，初步瓶插試驗比較，國內栽種品種需慎選品種及提升栽培技術，仍具有品質優勢，提供農民參考。

表一、進口玫瑰切花性狀品質調查

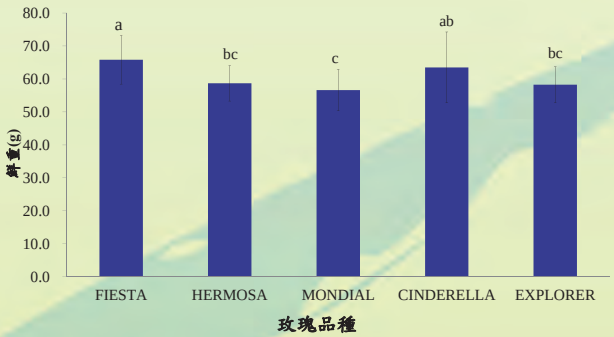
品種	葉綠素 (spad)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	莖粗 (mm)	葉片數 (個)
FIESTA	59.3ab	8.4c	5.8c	6.6a	12.6a
HERMOSA	58.9b	10.7a	6.7a	6.6a	9.3c
MONDIAL	58.8b	8.9b	6.1b	6.9a	10.9b
CINDERELLA	56.4b	8.6bc	5.7c	7.1a	7.0d
EXPLORER	62.7a	9.0b	5.1d	6.7a	12.2a

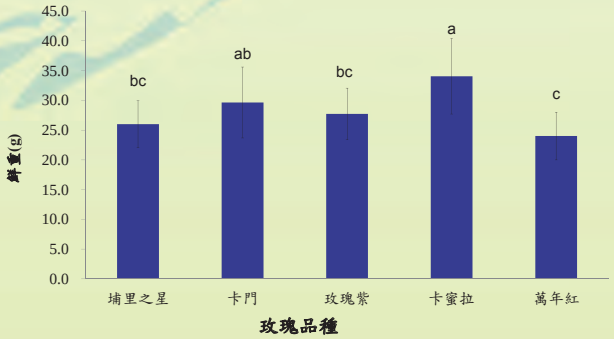
品種	花苞長 (cm)	花苞寬 (mm)	花梗粗 (mm)	花徑 (cm)	葉片失水 (day)	葉片黃化 (day)
FIESTA	7.5a	49.5a	6.5ab	7.1b	6.0a	3.0b
HERMOSA	7.0b	43.1c	5.9bc	7.9b	5.4a	0.0c
MONDIAL	6.6c	42.0c	5.9c	9.8a	0.0b	0.0c
CINDERELLA	7.0b	46.6b	6.7a	7.8b	5.9a	5.5a
EXPLORER	7.3ab	50.0a	5.9bc	9.3a	6.0a	6.0a

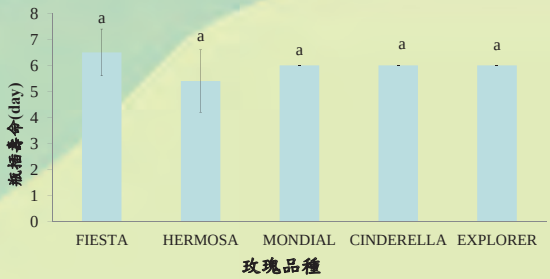
表二、國內玫瑰切花性狀品質調查

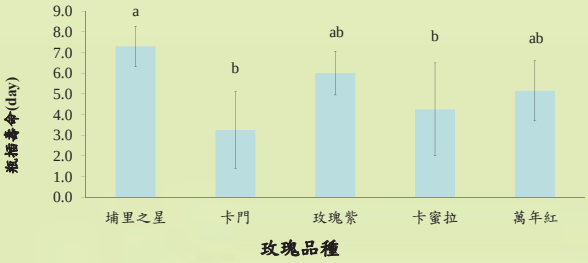
品種	葉綠素 (spad)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	莖粗 (mm)	葉片數 (個)
埔里之星	48.9a	6.1d	3.7c	4.71c	10.0b
卡門	42.5c	7.7a	4.2a	6.22a	11.7a
玫瑰紫	50.0a	6.1d	3.4d	4.92c	11.1ab
卡蜜拉	47.3ab	7.3b	3.9bc	5.8ab	11.2ab
萬年紅	44.4bc	6.8c	4.0ab	5.6b	7.8c

品種	花苞長 (cm)	花苞寬 (mm)	花梗粗 (mm)	花徑 (cm)	葉片失水 (day)	葉片黃化 (day)
埔里之星	3.9c	33.10b	4.69a	5.6c	6.8a	6.4a
卡門	4.1b	25.33d	4.26a	4.6d	2.0c	6.0a
玫瑰紫	4.2a	36.78a	4.32a	7.0a	5.8a	6.0a
卡蜜拉	4.2a	29.38c	4.7a	6.2b	3.3bc	6.4a
萬年紅	3.4d	25.71d	4.2a	4.3d	4.9ab	6.1a











不同孤挺花切花成熟度與儲運條件對孤挺花切花瓶插品質之影響

劉明宗、安志豪
種苗改良繁殖場

以種苗場網室栽培之孤挺花TSS1品種為試驗材料，將切花依不同成熟度分為stage1(總苞未開裂)、stage2(總苞已開裂並露出小花苞)、stage3(小花苞已初步顯色)等三時期(圖1)進行採收及切花儲運試驗。結果以切花成熟度stage3時期之瓶插壽命表現較短，第一朵小花之切花瓶插壽命僅3.7天，整體瓶插壽命僅4.3天，以切花成熟度stage2時期之瓶插壽命表現較佳，第一朵小花之切花瓶插壽命達5.7天，整體瓶插壽命達7.7天最佳(圖2)。

孤挺花'LO'與'R.L'之切花，分別於A、B、C等預措保鮮液中處理30分鐘後，進入5℃及8℃環境條件模擬儲藏7天後，置於室溫之200 ppm 8-HQS + 10% sucrose之保鮮液中進行切花瓶插壽命觀察及調查。結果經儲運後不管任何品種其整體切花瓶插壽命皆比不儲運處理者，有些許下降(表1、表3)，若先以C液進行預措處理，整體瓶插壽命與未貯運之效果差不多，未達顯著差異，但若以B液進行預措處理，反而降低瓶插壽命(表1)，在瓶插時各小花之花徑大小，不論是否預措處理則不具顯著差異(表2、表4)。



圖1、孤挺花品種TSS1之不同切花成熟度

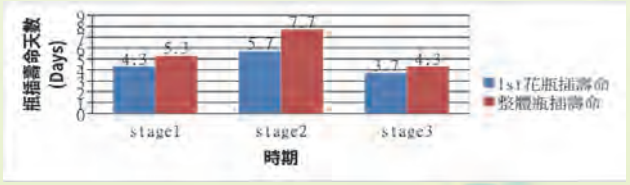


圖2、孤挺花 'TSS1'不同切花採收時期之瓶插壽命比較。

表1、孤挺花 'L.O.'不同預措處理於儲運後之切花瓶插壽命之影響

儲運溫度時間	預措處理	1st花 (days)	2nd花 (days)	3rd花 (days)	4th花 (days)	整體瓶插壽命(days)
未儲運（CK）	A	4.3b[z]	4.3ab	7.0a	8.0a	6.7b
	B	3.7c	3.3b	6.0a	6.7a	4.3c
	C	5.0a	5.3a	7.0a	8.0a	10.0a
5℃儲運7天	A	5.3a	5.3a	5.3ab	5.0b	6.3b
	B	4.3b	5.0a	4.0b	5.0b	4.0c
	C	5.0a	5.7a	6.3a	5.0b	9.3a
8℃儲運7天	A	4.7ab	4.0b	5.0b	5.0b	5.7b
	B	3.7c	4.3ab	4.0b	3.7b	3.0c
	C	5.0a	4.0b	5.3ab	5.3b	8.3a
LSD		*	*	*	*	*

[z]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 0.5%水準下，**代表 0.1%水準下經LSD 測驗達顯著差異。

表2、孤挺花 'L.O.'進行不同儲運環境及預措處理對於花朵花徑之影響

儲運溫度時間	預措處理	1st花 (cm)	2nd花 (cm)	3rd花 (cm)	4th花 (cm)
未儲運（CK）	A	13.3a[z]	13.7a	14.0a	14.3a
	B	14.2a	13.8a	14.5a	14.5a
	C	14.0a	14.2a	14.2a	14.5a
5℃儲運7天	A	13.3a	13.7a	12.7a	14.0a
	B	14.0a	13.0a	12.8a	13.2a
	C	13.0a	13.5a	13.7a	12.5a
8℃儲運7天	A	13.0a	13.3a	13.2a	12.3a
	B	12.8a	13.0a	13.2a	13.7a
	C	13.0a	13.0a	12.8a	12.7a
LSD		ns[y]	ns	ns	ns

[z]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 0.5%水準下，**代表 0.1%水準下經LSD 測驗達顯著差異。

表3、孤挺花 'R.L.'進行儲運及預措處理對於瓶插壽命之影響

儲運環境	預措處理	1st花 (days)	2nd花 (days)	3rd花 (days)	4th花 (days)	整體瓶插壽命 (days)
未儲運（CK）	A	5.7a[z]	5.7a	5.0a	5.0a	9.8ab
	B	5.3a	5.0a	5.0a	6.0a	5.3c
	C	6.3a	6.3a	5.7a	5.7a	12.4a
5℃儲運7天	A	5.0a	5.7a	6.3a	5.0a	9.0 ab
	B	4.3a	5.0a	4.0b	5.0a	4.9c
	C	5.3a	5.3a	5.3a	5.0a	11.3a
8℃儲運7天	A	5.0a	4.0b	5.0a	5.3a	8.6b
	B	3.7b	4.3b	4.0b	3.7b	3.9c
	C	4.7a	4.0b	5.0a	5.0a	9.8ab
LSD		*	*	*	*	*

[z]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 0.5%水準下，**代表 0.1%水準下經LSD 測驗達顯著差異。

表4、孤挺花 'R.L.'品種進行不同儲運環境及預措處理對於花朵花徑之影響

儲運環境	預措處理	1st花 (cm)	2nd花 (cm)	3rd花 (cm)	4th花 (cm)
未儲運（CK）	A	14.3a[z]	13.8a	15.6a	14.6a
	B	15.0a	17.1a	14.6a	16.8a
	C	14.8a	15.3a	14.6a	15.3a
5℃儲運7天	A	15.7a	17.1a	15.7a	14.9a
	B	16.3a	16.6a	16.3a	17.3a
	C	14.3a	15.6a	14.0a	14.6a
8℃儲運7天	A	15.0a	13.5a	15.8a	15.1a
	B	15.6a	16.4a	14.0a	15.3a
	C	14.9a	13.8a	13.8a	15.6a
LSD		ns[y]	ns	ns	ns

[z]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 0.5%水準下，**代表 0.1%水準下經LSD 測驗達顯著差異。



孤挺花組織培養微體繁殖種苗之生產技術

陳威臣、曹進義、吳姿穎、夏奇鋸

農業試驗所 生物技術組 助理研究員、助理研究員、約僱助理、研究員

摘要

孤挺花(*Hippeastrum hybridum* Hort.)可利用種子播種、分球、切割、雙鱗片或組織培養等方式繁殖種苗；組培法具有繁殖倍率大、生產週期短、可週年生產等優點，對初期種苗數量稀少的新品種而言，組培是種快速量產種苗的有效方法。本研究利用成熟鱗莖已建立組培苗繁殖方式，可供產業在種球量化與新品種推廣之用。

組織培養苗生產體系

本研究已完成孤挺花「台農1號」('Tainung No.1')、「紅獅」('Red Lion') 及「千禧之星」('Blossom Peacock') 組織培養苗生產體系，其繁殖操作流程可分為下列幾個步驟：1. 無菌組織培養苗之建立 (圖1)；2. 組織培養苗之增殖 (圖2、3)；3. 組織培養苗之養球與發根 (圖4)；4. 組織培養苗之出瓶與馴化 (圖5)。藉由上述步驟即可繁殖優質組培苗，以作為後續種苗生產業者於種球量化生產之應用。

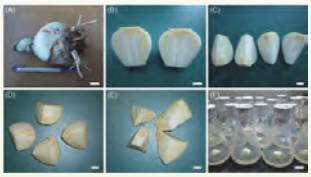


圖 1. 利用孤挺花「紅獅」之田栽鱗莖建立無菌組培苗。

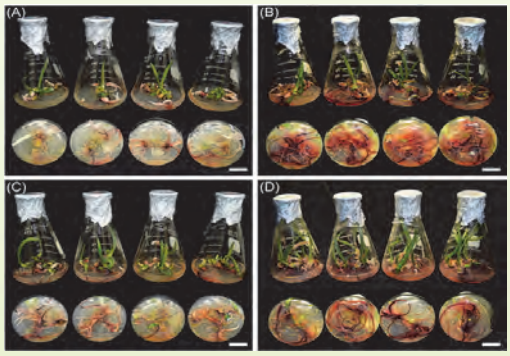


圖 2. 孤挺花「千禧之星」1/2與1/4鱗莖培養4 與12 wks後，組培苗增殖、生長與發根之情形。

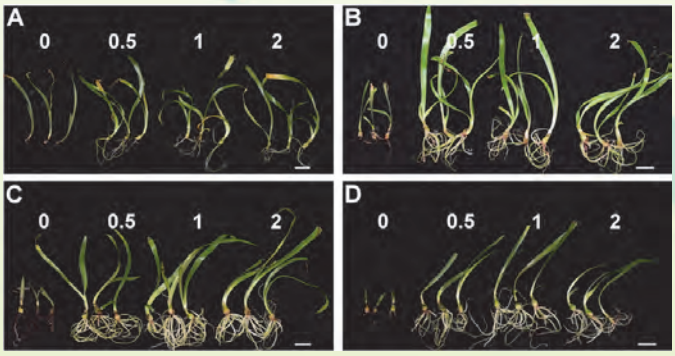


圖 4. 孤挺花「台農1 號」組培苗在不同蔗糖與活性碳濃度組合下培養10 wks後，組培苗之生長與發根情形。Bars = 2 cm。

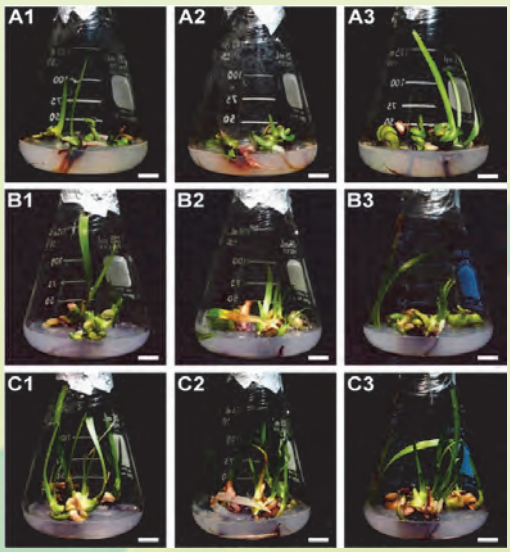


圖 3. 孤挺花「台農1 號」不同大小鱗莖之培植體培養4–12 wks後，組培苗之增殖與生長情形。

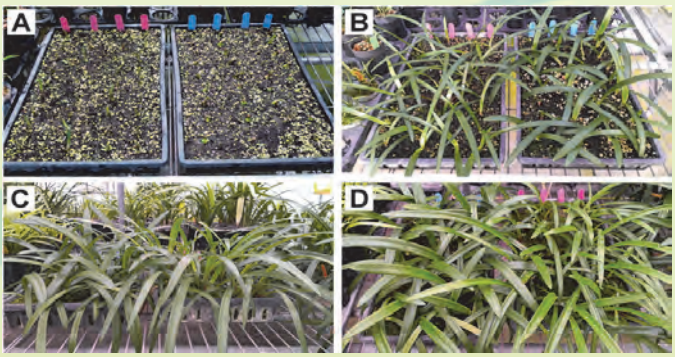


圖 5. 孤挺花「紅獅」與「千禧之星」組培苗種植於溫室環境，栽培達2 wks (A)、6 wks (B)及18 wks (C、D) 之植株生長情形。

結語

目前台灣在各試驗改良場與業者的努力下，已陸續推出許多優良品種，若整合新品種、種苗量產技術及病原微生物檢測技術，不僅可繁殖優質組培苗，更能夠生產無病原健康種苗，以提供種苗業者於孤挺花種球量化繁殖之生產應用。

延伸閱讀

陳威臣、丁一、吳姿穎、曹進義、夏奇鋸。2017。表面消毒、培植體及生長調節劑對建立孤挺花組織培養小鱗莖繁殖之影響。台灣農業研究 66 (4)：286–297。

陳威臣、吳姿穎、曹進義、夏奇鋸。2018。兩階段培養與巴克素對孤挺花組培苗生長與發根之影響。台灣農業研究 67(1)：44–53。

陳威臣、吳姿穎、曹進義、夏奇鋸。2019。培植體大小、蔗糖及活性碳對孤挺花組培苗生長之影響。台灣農業研究：(投稿中)

聯絡人：農業試驗所 生物技術組 助理研究員 陳威臣；聯絡電話：04-23317326；E-MAIL：ucchen@tari.gov.tw



蝴蝶蘭海運外銷貯運損耗與品質之改善

農業試驗所　黃肇家

一、計畫擬解決問題

蝴蝶蘭是我國最重要外銷花卉，2017年蝴蝶蘭出口值佔總花卉出口值之71.7%，台灣蝴蝶蘭以海運外銷之技術已很成熟。2015年為了拓展海運巴西，運輸時間預計長達45-50日，在幾次實際出口中，損耗曾高達30%以上，為此需研究新的改善方法，本計畫進行耐貯運品種選拔以及低濕貯運來克服。

二、執行方法與結果

(一)耐貯運品種選拔

以2個蘭園共33個品種，在19℃貯藏54日後，各有4個與6個品種損耗率為0%(表1)。

表1. 蝴蝶蘭經19℃貯藏52日模擬海運南美後之損耗率。

損耗率	蘭園A 貯運52日，共15品種	蘭園B 貯運52日，共18品種
0%	4	6
<10%	6	9
<20%	9	12
>30%	5	2

(二)低濕貨櫃海運

1.模擬試驗：蝴蝶蘭以95%RH與85%RH貯藏52日做為模擬海運，損耗率由14.6 %降為4.2 %，顯示低濕對降低損耗有很大之效果(表2)。

表2. 蝴蝶蘭在不同貯運濕度下於19℃貯藏55日後之損耗率。

	96%RH			80-85%RH		
品種	可接受A級(%)	可接受B級(%)	丟棄率(%)	可接受A級%)	可接受B級(%)	丟棄率(%)
1	75	8.3	16.7	91.7	0	8.3
2	75	0	25	82.6	9.1	8.3
3	83.3	0	16.7	100	0	0
4	100	0	0	90.9	9.1	0
平均	83.3	2.1	14.6	91.3	4.5	4.2

2.實際海運：洽請長榮貨櫃公司引用低濕貨櫃，並商請台大蘭園，實際裝載蝴蝶蘭海運美國，貯運35日，確定貨櫃濕度可由95% RH降至80%RH，連續測試5個貨櫃，結果總平均損耗率降為2.0%，一般貨櫃為3.6%，此外B級品亦由一般貨櫃之9.4%降至4.2% ，良率由87.1 %提高為93.8%。顯示低濕貨櫃確實可以降低損耗並提高品質(良率)。

表3. 蝴蝶蘭以低濕貨櫃海運美國35日之損耗率。

出櫃時間		丟棄植株百分率(%)	B級植株百分比(%)	A級植株百分比(%)
1040922	一般貨櫃	4.10	12.00	83.90
1041215	一般貨櫃	3.08	7.95	88.97
1050112	一般貨櫃	3.64	7.98	88.38
1050202	一般貨櫃	3.43	9.45	87.12
平均		3.56	9.35	87.09
1051213	低濕貨櫃	1.89	3.91	94.20
1060110	低濕貨櫃	5.64	5.54	88.82
1060207	低濕貨櫃	0.59	2.72	96.69
1060307	低濕貨櫃	1.57	3.95	94.48
1060411	低濕貨櫃	1.15	4.12	94.73
1060509	低濕貨櫃	1.15	5.19	93.66
平均		2.00	4.24	93.76

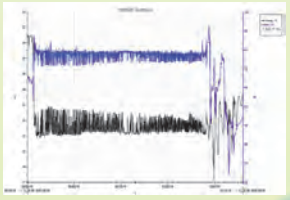


圖1. 海運美國期間貨櫃內溫度與濕度。

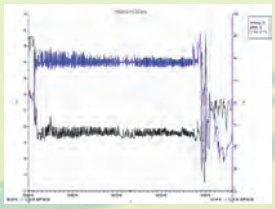


圖2. 海運美國期間紙箱內溫度與濕度。

三、使用本技術要點

選擇可實際降濕且溫度穩定之貨櫃，要調控適當的換氣量，而且要有適當的包裝方法。

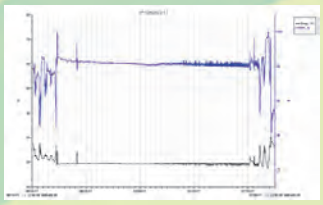


圖3. 海運溫濕度控制良好之貨櫃。

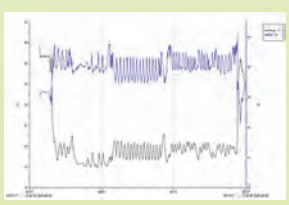


圖4. 海運溫溼度控制不良之貨櫃



圖5.台車包裝通氣較佳。



圖6. 紙箱包裝通氣較差。



文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 組培優化系統

Establishment and improvement of micropropagation system for *Oncidium* Tariflor Snow White ‘Tainung No. 4’

曹進義[1]、 蔡東明[2]、 陳威臣[1]、 夏奇鈮[1]
行政院農業委員會農業試驗所 生物技術組[1]、花卉研究中心[2]

摘要

取文心蘭 ‘台農4號-白雪’ (*Oncidium* Tariflor Snow White ‘Tainung No. 4’) 花苞尚不明顯時之花梗為芽體誘導材料，花梗節培植體於0. 6%次氯酸鈉水溶液消毒15 min消毒效果較13 min佳，汙染率為37%。花梗節培植體初次接種於含0.4 mg L^{-1}與0.1 mg L^{-1} NAA之全量MS培養基中可誘導出花梗和擬原球體 (protocorm-like bodies, PLBs) (15%)、花梗和營養芽 (32%)、花梗 (46%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%) 等四種芽體型態。PLBs分別接種於不添加生長調節劑以及含與不含100 ml L^{-1}椰子水之不同鹽類濃度之花寶1號培養基中顯示，以添加2 g L^{-1}花寶1號與100 ml L^{-1}椰子水之HP2C培養基較佳，其鮮重增加與增加倍數為7.1g與6.1倍。將子瓶階段之瓶苗 (3 cm explants) 於培養室以及水牆溫室環境下培養12週，小苗生長皆良好，雖假球莖形成率、芽數、株高、葉數、葉長、葉寬、根數以及鮮重等性狀具顯著差異，但水牆溫室環境下培養之瓶苗植株較為精壯深綠，且根數與葉數較多，整體小苗品質較佳。

材料與方法

試驗材料

取文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 花苞尚不明顯發育階段，約40 cm之花梗為材料。

花梗消毒與初代培養

以棉花沾溼70%酒精擦拭花梗表面後，剝除節位上之苞片後再次以沾溼70%酒精棉花擦拭花梗表面進行初步消毒。將每一花梗節切取約4 cm長為培植體，於0.6%次氯酸鈉 (Clorox Bleach, Oakland, California, USA) 水溶液分別消毒13 min與15 min (含超音波震盪1min) 後以無菌水清洗三次。消毒後之培植體分別接種於含0.4 mg L^{-1} BA 與0.1 mg L^{-1} NAA之全量MS固體培養基中，每種處理皆接種100個花梗節培植體。

表1. 文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 花梗於不同消毒時間處理下之花梗芽汙染率。

消毒時間 (min)	汙染率 (%)
13	50
15	37

擬原球體培養與製備

將所誘導出之擬原球體接種於不含任何生長調節劑與椰子水之花寶1號基礎鹽類 (HYPONeX No. 1. N:P:K = 7:6:19) 固體培養基中，培養基中含有10 g L^{-1}蔗糖、50 g L^{-1}馬鈴薯以及8 g L^{-1} Bacto Agar (Difco, Sparks, Maryland, USA)，以進行初步增殖與製備增殖試驗之PLBs材料，接種前擬原球體皆進行刻傷與去除葉片處理。

表2. 文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 花梗節培植體接種於含0.4 mg L^{-1} BA與0.1 mg L^{-1} NAA之全量MS培養基中芽體誘導之型態。

花梗接種代數	芽體誘導型態 (%)			
初代	花梗和擬原球體	花梗和芽	花梗	綠色團塊癒傷組織
	15	32	46	7

擬原球體增殖

秤取1g鮮重之製備文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 擬原球體分別接種於花寶1號HP1 (1 g L^{-1})、HP2 (2 g L^{-1})、HP3 (3 g L^{-1})、HP1C (1 g L^{-1}+椰子水)、HP2C (2 g L^{-1}+椰子水)、HP3C (3 g L^{-1}+椰子水) 之9 cm塑膠培養皿6種培養基中，椰子水添加量為100 ml L^{-1}，每種處理四重複，試驗期間為五週，以建立最適PLBs增殖與生長之培養基。試驗前秤每培養皿含培養基重，試驗結束之鮮重測定方法相同，即先測量每培養皿含新鮮培養基重，自舊培養皿取出PLBs接種至新培養基中再秤總重，相減即得培養後之鮮重。重量增加倍數計算方法為 (培養後之培植體鮮重-培養前之培植體鮮重)除以培養前之培植體鮮重。

表3. 1g鮮重之文心蘭 ‘台農4號-白雪’ PLBs分別接種於不含椰子水花寶1號1 g L^{-1}、2 g L^{-1}、3 g L^{-1} (HP1、HP2、HP3)與含椰子水(10 ml L^{-1}) (HP1C、HP2C、HP3C) 六種培養基中之增殖與生長之情形。

培養基	PLBs (增加鮮重 g)	鮮重增加倍數
HP1	4.8 ± 0.1 c	3.8 c
HP1C	5.8 ± 0.4 b	4.8 b
HP2	5.1 ± 0.2 bc	4.1 bc
HP2C	7.1 ± 0.2 a	6.1 a
HP3	4.4 ± 0.2 c	3.4 c
HP3C	6.6 ± 0.1 a	5.6 a

表4. 子瓶苗於不同培養環境對文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 小苗生長之影響。

培養環境	小苗假球莖%	芽數	株高 (cm)	葉數	最大葉長 (cm)	最大葉寬 (cm)	根數	鮮重 (g)
培養室	75.3 ± 7.5 a	1.3 ± 0.1 a	13.7 ± 0.4 a	6.5 ± 0.2 b	10.4 ± 0.3 a	0.5 ± 0.0 b	6.0 ± 0.2 b	0.8 ± 0.0 b
水牆溫室	8.7 ± 4.0 b	1.0 ± 0.0 b	12.3 ± 0.3 b	9.2 ± 0.2 a	9.3 ± 0.3 b	0.6 ± 0.0 a	6.9 ± 0.1 a	1.2 ± 0.0 a

子瓶苗階段培養

將擬原球體已分化成約3 cm高之小苗，接種於基本培養基為大量元素全量之MS基本鹽類，20 g L^{-1}蔗糖，並添加3 g L^{-1} tryptone、50 g L^{-1}香蕉和50 g L^{-1}馬鈴薯 (陳和陳 1998)，每瓶接種60個培植體，4重覆，分別將瓶苗放置於培養室以及有風扇水牆之溫室等不同培養環境12週後進行性狀調查。培養室培養環境為溫度25℃ ± 1℃，光照強度為38 μM $m^{-2} \cdot s^{-1}$及14 h光週期。

結果

取文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 花苞尚不明顯時之花梗為芽體誘導材料，花梗節培植體於0.6%次氯酸鈉水溶液消毒15 min消毒效果較13 min佳，汙染率為37% (表1)。花梗節培植體初次接種於含0.4 mg L^{-1}與0.1 g L^{-1} NAA之全量MS培養基中可誘導出花梗和擬原球體 (15%)、花梗和營養芽 (32%)、花梗 (46%) 以及似癒傷組織綠色團塊 (7%) 等四種芽體型態 (表2、圖1)，以花梗和營養芽以及花梗型態所占比例最高。

將1g鮮重之PLBs分別接種於不添加生長調節劑花寶1號HP1 (1 g L^{-1})、HP2 (2 g L^{-1})、HP3 (3 g L^{-1})、HP1C (1 g L^{-1}+椰子水)、HP2C (2 g L^{-1}+椰子水)、HP3C (3 g L^{-1}+椰子水) 之9 cm塑膠培養皿6種培養基中結果顯示以添加2 g L^{-1}花寶1號與100 ml L^{-1}椰子水之HP2C培養基較佳，其鮮重增加與增加倍數分為7.1g與6.1倍 (表3、圖2)。將子瓶階段之瓶苗於培養室以及水牆溫室環境下培養，小苗生長皆良好，且無叢生狀生長不佳之小苗，然二者培養環境間假球莖形成率、芽數、株高、葉數、葉長、葉寬、根數以及鮮重等性狀具顯著差異 (表4、圖3)。觀察植株生長型態顯示出於培養室培養之瓶苗因光照強度較不足而稍有徒長現象，葉片較細長，葉色黃綠，而於水牆溫室環境下光線較強，於此環境下培養之瓶苗植株較翠綠，而且根數與葉數較多。

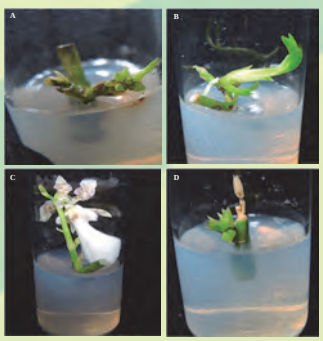


圖1. 花梗節培植體初次接種於含0.4 mg L^{-1}與0.1 mg L^{-1} NAA之全量MS培養基中誘導出 (A)花梗和擬原球體 (B) 花梗和營養芽 (C) 花梗 (D) 似癒傷組織綠色團塊等四種芽體型態。

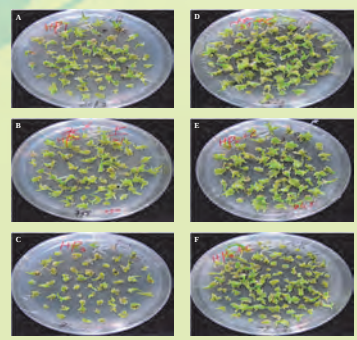


圖2.文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 擬原球體分別接種於不含椰子水花寶1號(A) HP1(1 g L^{-1})、(B) HP2 (2 g L^{-1})、(C) HP3(3 g L^{-1})與含100 ml L^{-1}椰子水 (D) HP1C、(E) HP2C、(F) HP3C六種培養基中之增殖與生長之情形。



圖3. 子瓶苗於 (A) 水牆溫室以及 (B) 培養室不同培養環境對文心蘭 ‘台農4號-白雪’ 小苗生長之影響。培養室培養環境為溫度25℃ ± 1℃，光照強度為38 μM $m^{-2} \cdot s^{-1}$及14 h光週期。Bar = 5 cm。



台農4號-白雪栽培技術之研究

農試所 花卉研究中心 蔡東明 莊耿彰 謝廷芳

擬解決問題

台農4號－白雪93年12月雜交，100年2月取得品種權，100年8月授權技轉，是我國文心蘭第一個自行選育推廣的切花品種，有別於市售的黃花品種，在顏色上是一個重大突破，有超過百位的花農與本所簽訂授權合約。 經過北中南不同地區花農、不同栽培環境、技術與介質種植後，有些地區出現植株生長緩慢，不易增生新芽等問題。經初步了解，可能是花農對台農4號－白雪栽培習性完全不熟悉，初期仍以南西、檸檬綠的栽培模式培養，所以碰到相當多的挫折。本試驗擬先了解白雪的生理特性，進而利用栽培環境、介質及肥培等研究，建立一套白雪的栽培標準模式。

試驗結果

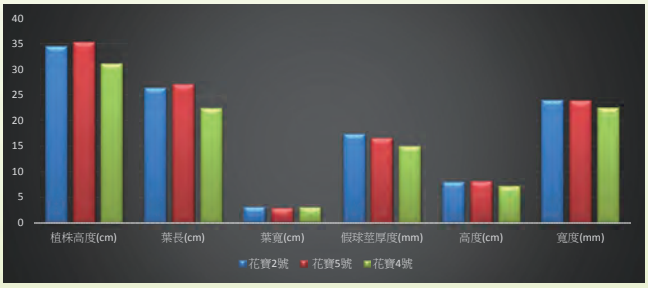


圖1. 不同肥培對水苔栽培白雪文心蘭生育性狀之影響

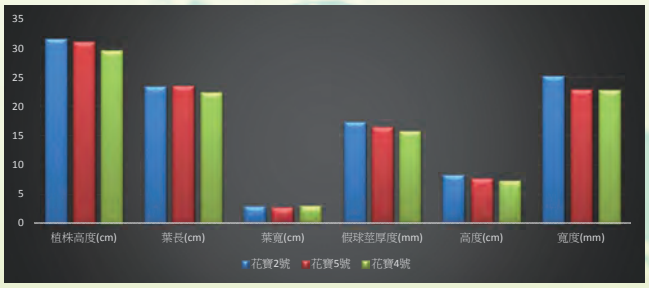


圖1. 不同肥培對岩棉栽培白雪文心蘭生育性狀之影響

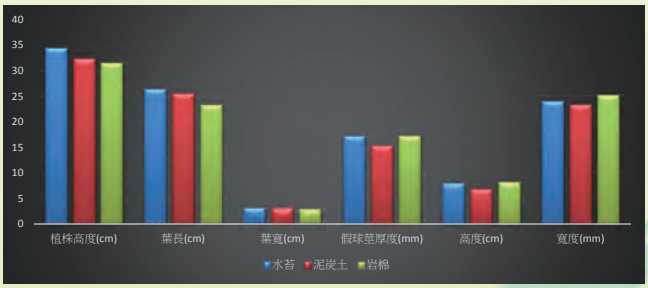


圖3. 不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響

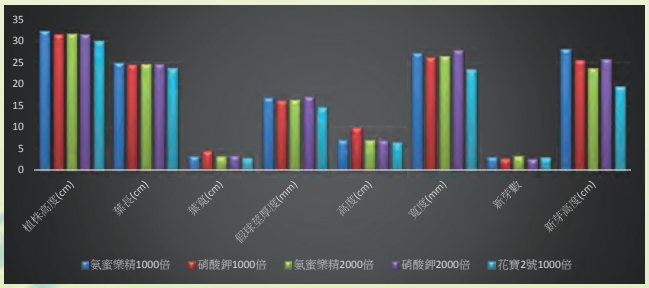


圖4. 不同肥培對白雪文心蘭生育性狀之影響

結 論

台農4號－白雪喜歡冷涼氣候，環境過於炎熱不利於生長，去除環境不良因素，在栽培上施用氨蜜樂精或硝酸鉀，對台農4號－白雪文心蘭生長具有促進作用(圖4)。平均肥為一般文心蘭栽培最常用之肥料，實驗顯示花寶2號對假球莖生長較有利(圖2)，而花寶5號高氮肥似乎對植株成長有促進效果(圖1)。水苔、泥炭土、岩棉等不同栽培介質對白雪文心蘭生育性狀之影響，資料顯示水苔具保水保肥功能在栽培對植株生長最有利，岩棉栽培植株生長雖然較緩慢，但假球莖成長卻較為粗壯(圖3)，又水苔栽培需要遮雨設施，一般花農網室文心蘭栽培並不適合，水苔適合幼苗期栽培施用，商業生產後盆器變大，水分管理不易，不建議使用水苔。岩棉較適合於現在的網室栽培，吸水性強，過多的水份會自行由底部流失，不似水苔、泥炭土在介質乾燥後造成不易吸水的問題，又岩棉易造成介質表面產生黏稠青苔影響其通氣與吸水性，可在岩棉表面鋪上一層樹皮阻隔光線即可解決。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊 / 蔡東明明、莊耿彰、謝廷芳主編. -- 初版. -- 臺中市：農委會農業試驗所, 民107.10

面； 21*29.7 公分.

ISBN: 978-986-05-7182-0 (平裝)

1. 花卉業 2. 技術發展 3. 產業發展 4. 文集

489.907 107018506

書　　名：強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊
發 行 人：陳駿季
主　　編：蔡東明、莊耿彰、謝廷芳
出版機關：行政院農業委員會農業試驗所
地　　址：臺中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04) 23302301
出版年月：2018 年 10 月
版　　次：初版
農試所出版品 2018 年 004 號
展售門市：1. 國家書店 / 104 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw
2. 五南文化廣場 / 400 臺中市中山路 6 號 (04)22260330
定　　價：新台幣 350 元(平裝)
承 印 者：學安文化事業有限公司
地　　址：臺中市南區仁和二街 78 號
電　　話：(04) 22861600

ISBN: 978-986-05-7182-0(平裝)
GPN: 1010701794
版權所有、轉載須經本所同意