

農業試驗所特刊第 164 號

2011_年

花卉研究團隊

—成果發表會專刊—

張耿衡、謝廷芳 主編

行政院農業委員會農業試驗所 編印

中華民國 101 年 11 月 1 日

農業試驗所特刊第 164 號

**2011 年花卉研究團隊
成果發表會專刊**

**Proceedings of the Symposium on Achievements of
Floriculture Research Team of Council of
Agriculture in 2011**

張耿衡、謝廷芳主編

Edited by
Keng-Heng Chang and Ting-Fang Hsieh

行政院農業委員會農業試驗所 編印
中華民國 101 年 11 月 1 日

Published by
Taiwan Agricultural Research Institute, COA
November 1, 2012

序

花卉的消費直接或間接反應出國家文明與經濟成長的程度，花卉產業具多樣性之特性，無論是切花、盆花及景觀苗木，皆可以不同型態行銷全世界。依據101年版台灣農業統計年報資料，台灣花卉種植面積約11,930公頃，近10年來之平均年產值約124億元，是一項高附加價值之農業產業，以100年資料分析每公頃平均產值高達約132萬元，居所有農作物之冠，為最具國際競爭力之旗艦作物。然而，2003年後台灣花卉年產值雖然維持穩定但卻無法持續成長，可見花卉產業發展面臨瓶頸。其原因除全球經濟景氣及國際競爭壓力外，研發成果不符產業需求或趕不上產業變遷，實為影響產業發展之主要因子。有鑑於此，政府於2009年整合農業單位及學校的相關研究人員，組成花卉研究團隊，針對九大重點作物（蝴蝶蘭、文心蘭、蕙蘭、石斛蘭、火鶴花、洋桔梗、菊花、粗肋草及馬拉巴栗）進行研發，期能提供花卉產業所需之關鍵技術，解決產業發展瓶頸。

花卉研究團隊歷經三年的努力，已獲得許多重要成果。藉由本次成果發表會以專題報導與壁報展示方式，將大學及本會所屬各區農業改良場所之研究成果，依作物種類及團隊型式整合發表，並進行相關研究心得與產業資訊之交流。本次成果發表會總計有11個專題報告、52個海報及多個實物展示內容。由成果觀之，均能針對產業需求問題與關鍵技術缺口進行研發，所得成果相當豐碩，所研究開發之實用技術除具有基本學術價值外，更具有產業應用性，顯示國內花卉研究團隊經由計畫整合過程，已逐漸發揮其團隊研發能量。期望本次成果發表會所展現的育種與栽培技術成果，可以部份解決花卉產業技術瓶頸，以達到提昇花卉產業競爭力與永續發展之目的。

本次發表會承蒙產、官、學各界先進之共襄盛舉，臺南區農業改良場及本所花卉研究中心同仁之細心籌備與規劃，使本次發表會順利圓滿完成。會後更將所發表之11個專題報告及52個海報展示內容，結集成冊，以特刊方式編印出版，期能提供產官學研各界參考，並傳遞我國現階段花卉研究之成果給產業界應用。

行政院農業委員會農業試驗所

所長

陳聯季

謹誌

中華民國一〇一年十一月

2011 年花卉研究團隊研發成果發表會議程

一、主辦單位：行政院農業委員會農業試驗所、行政院農業委員會臺南區農業改良場

二、時 間：中華民國 100 年 12 月 9 日 (星期五)

三、地 點：台南市新化區牧場 70 號 (臺南區農業改良場)

時 間	議 程		主 持 人
08:30-09:00	報到		主辦單位
09:00-09:10	開幕		陳駿季 所長
時 間	講 題	講 者	陳駿季 所長
09:10-09:30	蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究	農業試驗所 戴廷恩 博士	
09:30-09:50	蝴蝶蘭長程海運技術研究之應用與改良	農業試驗所 黃肇家 博士	
09:50-10:10	蝴蝶蘭之雜交育種	桃園區農業改良場 葉志新 助理研究員	
10:10-10:30	節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭花梗苗 生產技術之開發	臺南區農業改良場 楊藹華 博士	
10:30-10:50	茶敘		主辦單位
10:50-11:10	蕙蘭健康種苗驗證體系之建立	種苗改良繁殖場 邱燕欣 助理研究員	王仕賢 場長
11:10-11:30	文心蘭新品種之選育	農業試驗所 蔡東明 助理研究員	
11:30-11:50	菊花新品種之選育	臺中區農業改良場 許謙信 副研究員	
11:50-13:30	午餐/研發成果實物與海報展示		主辦單位
13:30-14:10	實地參觀-洋桔梗研究現況		張元聰 副研究員
14:10-14:30	馬拉巴栗關鍵技術與生產體系之研發	台灣大學 張育森 博士	謝廷芳 主任
14:30-14:50	春石斛的品種趨勢及新品種開發	屏東科技大學 陳福旗 博士	
14:50-15:10	茶敘		主辦單位
15:10-15:30	火鶴花育種現況與展望	高雄區農業改良場 黃雅玲 助理研究員	謝廷芳 主任
15:30-15:50	洋桔梗品種育成	臺南區農業改良場 張元聰 副研究員	
15:50-16:10	綜合討論		陳駿季 所長

目 錄

序	i
「2011花卉研究團隊研發成果」發表會議程	iii
蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究戴廷恩、蔡媚婷、謝廷芳	1
蝴蝶蘭長程海運技術研究之應用與改良黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、姚秋嫻	9
蝴蝶蘭之雜交育種葉志新、李淑真、廖芳心、葉育哲、蔡月夏、蔡媚婷	25
節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭花梗苗生產技術之開發陳耀煌、楊藹華、林棟樑、鄭榮瑞、王仕賢	35
蕙蘭健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系之建立邱燕欣、陳威臣、陳金枝	41
文心蘭新品種之選育蔡東明、莊耿彰、謝廷芳	51
菊花之育種許謙信	61
馬拉巴栗關鍵技術與生產體系之研發張育森、彭永良、高建元、朱玉、沈榮壽 呂廷森、陳麗筠、陳麗鈴	71

春石斛的品種趨勢及新品種開發

..... 金石文、呂廷森、陳福旗97

火鶴花育種現況與展望

..... 黃雅玲、莊耿彰107

耐熱洋桔梗新品種育成

..... 王裕權、張元聰、楊藹華117

2011 年花卉研究團隊研發成果發表會海報展示摘要127

蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究

戴廷恩^{1, 2}、蔡嫻婷¹、謝廷芳¹

摘 要

針對目前產業界所面臨的問題，本計畫擬開發蝴蝶蘭品種生理檢測技術，並建置生理檢測服務平台，希望全面瞭解蝴蝶蘭主要商業品種之營養生長的最佳需求條件（如溫度及光照強度設定），提供給業者生產高品質的蝴蝶蘭種苗之參考依據；以及設定後端催花最佳調控之溫度環境，以提供外銷國接力生產催花條件之設定。據以提升品種多樣化後，對個別品種之適溫及適光性的掌握，同時解決國內接力代工場同一環境下種植多個不同適溫性品種的問題。目前已完成蝴蝶蘭 4 家業者 5 個品種，文心蘭 1 家業者 1 個品種之檢測，持續接受業者申請送件中。預計可以提供更多蘭花種植最適溫度、光度及開花條件等生理特性之資訊給業者參考，提升台灣蘭花種苗的育成率及售後品質。

關鍵詞：生理特性、蝴蝶蘭、檢測服務平台

前 言

蝴蝶蘭是我國主要外銷花卉農產品之一，多以種苗型態透過空運及海運方式行銷。據統計，2011 年出口值為 7,041 萬美元，主要外銷國為美國及日本（分占 40.03% 及 25.01%）。目前蝴蝶蘭產業面臨國際競爭壓力，欲維繫目前產業榮景，必須提昇優良的種苗銷售品質。然而要提昇供貨品質，除了應具備良好的栽培管理技術之外，業者常面臨的難題是對於所銷售的蝴蝶蘭品種(系)生理特性的不瞭解，無法針對特定品種(系)提供最佳的栽培環境，或提供國外業者有關催花的最佳條件資訊，以致於在外銷國的接力栽培場常發生植株生育不良，以及開花不整齊或無法順利抽梗開花的問題。導致國外買家對台灣的蝴蝶蘭種苗品質存疑，對台灣整體產品形象喪失信心。

針對目前產業界所面臨的問題，計畫擬開發蝴蝶蘭品種生理檢測技術，建置生理檢測服務平台，希望進一步瞭解蝴蝶蘭種苗營養生長及催花之最佳環境需求

¹農業試驗所花卉研究中心副研究員兼系主任、聘用副研究員、研究員兼中心主任

²通訊作者，E-mail: tedai@tari.gov.tw，Fax: 886-5-5820835

條件（如日、夜溫度及光照強度等），提供國內業者代工及外銷國接力生產栽培之參考依據。

材料與方法

一、蝴蝶蘭品種之營養生長最佳需求條件設定研究

設定可變因子為日夜溫度及光度，利用試驗設計軟體設計不同溫度及光度組合，於生長箱中測定最佳二氧化碳交換率，計算最佳生育之日夜溫度及光度範圍。植物材料：自購主要商業品種；公協會推薦送件之業者參試材料。溫度範圍：25-35℃（日溫），15-25℃（夜溫）。光度範圍：約 200-400 $\mu\text{molm}^{-2}\text{sec}^{-1}$ 。試驗材料依排定之溫度及光度組合，依序進行二氧化碳交換速率連續測量進行分析計算。

二、蝴蝶蘭催花特性檢測

上述成熟種苗，依品質標準之前人研究以葉片性狀進行分群後，置於 3 種溫度及光度設定的催花溫室中：

高光高溫：26/21℃、約 200-350 $\mu\text{molm}^{-2}\text{sec}^{-1}$

高光低溫：23/18℃、約 200-350 $\mu\text{molm}^{-2}\text{sec}^{-1}$

低光低溫：23/18℃、約 160-200 $\mu\text{molm}^{-2}\text{sec}^{-1}$

定期調查梗數、梗長、梗徑、開花率、花朵數、花徑等開花性狀。

結果與討論

生理檢測過程繁瑣，必須考量檢測能力及植株生長期所可能造成的誤差，事先必須與業者充分溝通並妥善規劃檢測流程。初步規劃檢測服務流程，依檢測所需時間及目標，區分種苗及催花條件兩部分進行檢測。因此，於 100 年 7 月 21 日及 10 月 26 日召開座談會，並於 12 月 9 日進行成果初報，多次與業者進行討論，服務辦法已於 101 年 1 月正式公告，受理業者送件檢測。

針對本試驗所提出生長箱規範並自行設計周邊配件管路，利用蝴蝶蘭主要商業品種之 *amabilis* 以及 V3 進行試驗設計之後，於不同溫度及光度下測量光合作用，評估設備及試驗方法之應用可行性，初步檢測結果（如圖 1、2）符合已知品種生理特性。目前配合品質標準及接力生產栽培試驗進行檢測，目前已完成 4 個品種的種苗生理特性檢測，7 個品種進行催花檢測中。

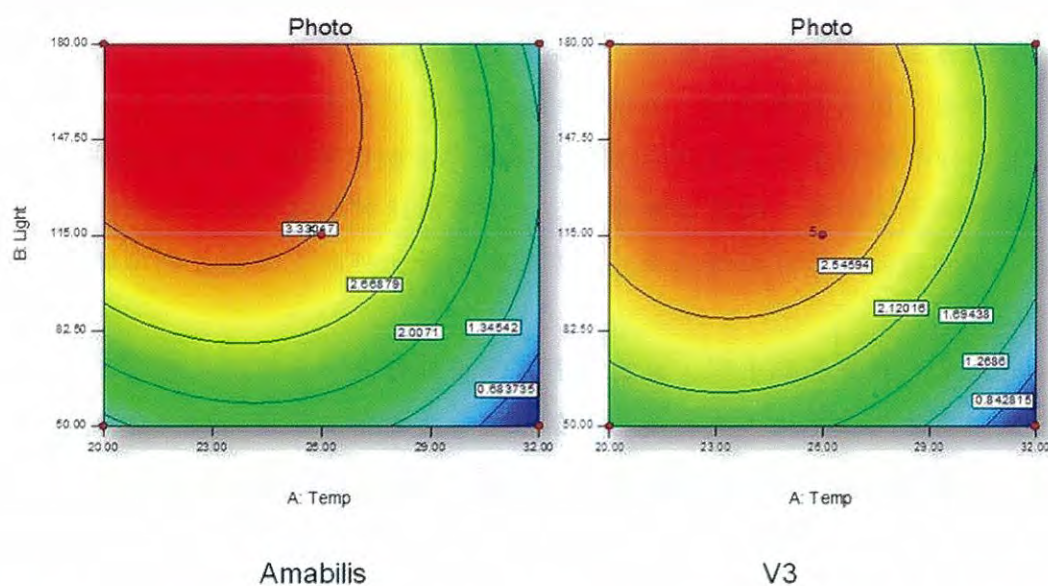


圖 1. 不同日夜溫及光度環境下，蝴蝶蘭（Amabilis and V3）二氧化碳交換速率。

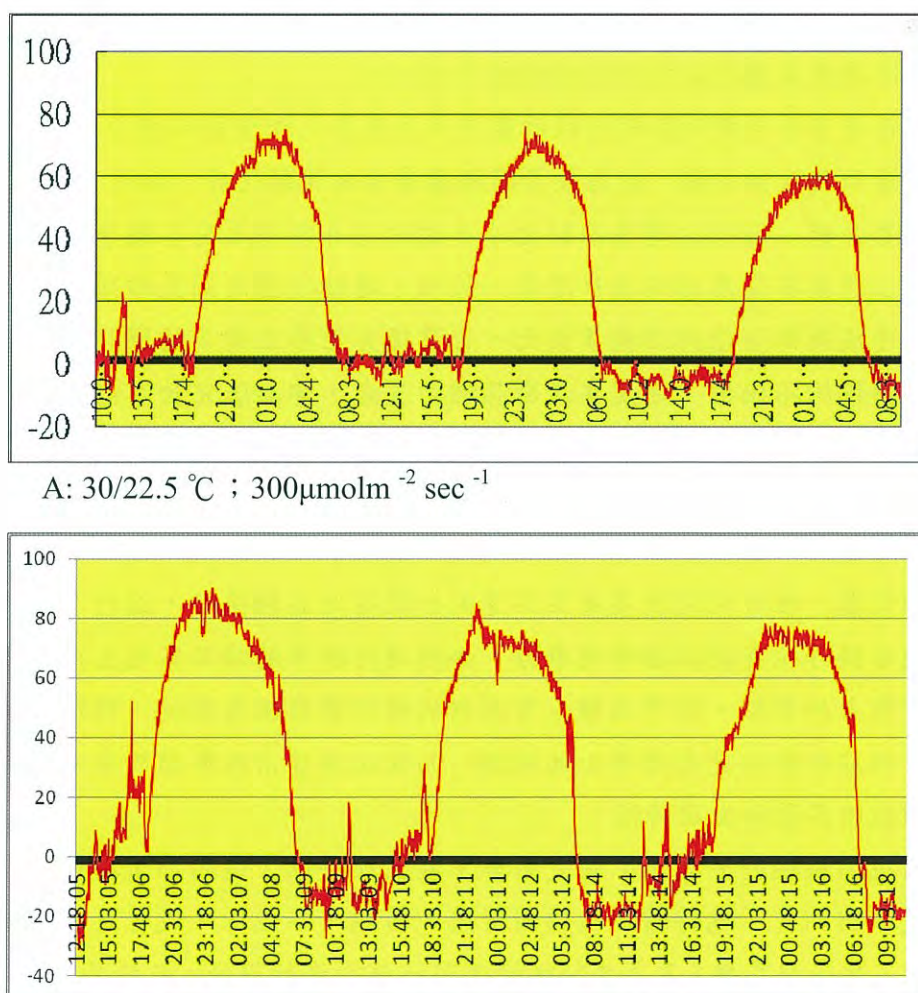


圖 2. 不同日夜溫及光度下，蝴蝶蘭（V3）二氧化碳交換速率。
A: 30/22.5 °C ; 300μmolm⁻² sec⁻¹ ; B: 25/20 °C ; 180μmolm⁻² sec⁻¹

檢測方法經驗證可以有效降低檢測時間及次數，目前問題在於如何確認植株生育整齊度。因為設備限制，必須分批進行試驗，考量蝴蝶蘭葉片生長速度，必須使光合作用檢測在 4 週之內完成。但必須考慮馴化時間，不同批植株之整齊度及葉面積測量等問題。建議設備應增加，除可加速試驗進行外，也可以減少試驗誤差。檢測設備必須可以耐用長時間不間斷測量。設計上必須兼顧準確及耐用程度。

近年來，台灣面臨中國、東南亞國家及荷蘭競爭，如何穩定種苗品質、提高生產效率及產業多樣化，成為蘭花產業永續發展的重要議題。現今全球花卉產業已成為全球農業生產中最具活力的產業之一，在面對這持續擴張的市場，臺灣在這場市場競爭中，有不可缺席之壓力與責任。在生產資源限制與市場規模的限制下，台灣蘭花產業應該走出單純的農業生產模式，妥善利用長久累積下來的高研發能量、品種優勢與創新產業服務，配合新品種開發、關鍵技術研發、建置生產管理資訊系統等，確保品種與研發的優勢，繼續保持國際市場的領先地位，並以更專業研發能力及彈性的供應鏈管理系統，整合全球供應鏈的合作體系，提供優質種苗將是提高蘭花產業競爭力的動力之一。

蘭花是目前台灣最具代表性的農業生技產業，蝴蝶蘭在蘭花類中更以大約 80 % 的生產面積及出口值，成為最具國際競爭力的旗艦花卉。由近 10 年來蘭花產業發展趨勢分析，證明台灣在面對全球多樣化花卉市場之需求競爭下，設施花卉作物生產上仍具有高度國際競爭潛力。然而，現階段國內蘭花雖因領先全球的育種研發，造成獨佈全球的品種多樣化，台灣擁有世界上最多的蘭花品種，但品種間的生理特性均不相同，過度專注新品種的育成，卻無法完全掌握不同品種的生理特性，造成種苗育成率普遍不佳，種苗品質不穩定，自動化效率無法有效提昇，導致生產成本偏高，間接影響產品市場競爭力。加上出口國的不同，環境亦不同，導致蝴蝶蘭出口常發生品質下降的問題，造成很大的損失。為因應產業國際化所面臨的問題，唯有利用提高產品品質配合既有之品種優勢，進行市場區隔，如此才有機會提升花卉產品國際競爭力，如何進行精準的類工業化生產與品管，將是下一波戮力的重點。其中品種生育過程的確切掌握極為關鍵，栽培環境資訊與種苗生育狀態的整合更是精準化的關鍵，而且此整合系統有助於業者更進一步地了解個別栽培品種的生理特性。

蘭花品種過於多樣化，為更精準掌握生理特性，進而加速種苗生產時程，提昇育成率與品質，應持續加強種苗繁殖、苗期、半成株、成株及開花株等不同生產階段，就不同品種（系）之特性檢測關鍵技術進行研發，包括品質標準之建立、非破壞性檢測技術、快速光合作用檢測技術、最適肥培管理模式之建立等。目前農業試驗所花卉研究中心、桃園場、台中場及台南場等，正針對蝴蝶蘭、春石斛

及文心蘭盆花等蘭花品種營養生理特性檢測技術、品質標準之建立與催花抽梗環境條件等，進行一連串試驗研究。調查項目及檢測流程等標準作業程序，包括建構標準檢測設施環境，進行主要品種（系）特性調查，並依主要生育特性進行分群，依不同特性品種群之不同發育階段，所需生育條件進行試驗分析及性狀調查；進行品種（系）特性檢測技術研發，包括品質標準與生理指標之建立，開發非破壞性檢測技術，建立以光譜儀檢測蝴蝶蘭葉片總氮量、糖度及葉綠素等生理指標之檢測技術，建立與開花品質之關係。期望投入新研究能量，輔助優質種苗量產體系之技術缺口補強，促成產品品質之全面提昇，並藉由優質產品之供應，提昇產業國際競爭力。

參考文獻

- 李晔。1989。蝴蝶蘭之生長與開花生理。蝴蝶蘭促成栽培研討會專刊 p. 21-32。台東農業改良場編印。
- 涂美智、李晔。1988。氮素、蔗糖濃度及光強度對蝴蝶蘭種子發芽及幼苗生長之影響。中國園藝 34(4): 293-302。
- 陳加忠。2002。蘭花量產與生理：光合作用。蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_90.htm。
- 陳加忠。2002。蝴蝶蘭滿天紅品種(Queen Beer)之栽培生理與溫室環境調節，蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_87.htm。
- 陳加忠。2002。蘭花量產與生理：呼吸作用。蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_91.htm。
- 陳加忠。2002。蘭花量產與生理：養分利用。蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_92.htm。
- 陳加忠。2004。蝴蝶蘭栽培生理需求與溫室環控。蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_135.htm。
- 陳加忠。2008。光與蘭花生長。蘭花量產工程 http://bse.nchu.edu.tw/new_page_303.htm。
- 蘇維仁。2003。非誘導開花之高溫條件下蝴蝶蘭花梗內生性 GAs 含量之變化。國立中山大學生物科學所碩士論文 57 頁。高雄。
- Chen, W. S., H. W. Chang, W. H. Chen, and Y. S. Lin. 1997. Gibberellic acid and cytokinin affect *Phalaenopsis* flower morphology at high temperature. HortScience 32: 1069-1073.

- Chen, W. S., H. Y. Liu, Z. H. Liu, L. Yang, and W. H. Chen. 1994. Gibberellin and temperature influence carbohydrate content and flowering in *Phalaenopsis*. *Physiol. Plant.* 90: 391-395.
- Higuchi, H. and K. Sakai. 1978. Advancing flowering in *Phalaenopsis* by transferring the plants to a higher altitude during the summer. *Res. Bull. Aichi-Ken Agri. Res. Cent. B* 10: 42-45.
- Hsiang, T. H. T. 1951. Physiological and biochemical changes accompanying pollinating in orchid flowers. I. General observation and after elation. *Plant physiol.* 26: 441-445.
- Sakanishi, Y., H. Imanishi, and G. Ishida. 1980. Effect of temperature on growth and flowering of *Phalaenopsis amabilis* Bull. *Univ. Osaka Pref. Ser. B.* 32: 1-9.
- Withner, C. L. 1959. Orchid physiology. Page.315-319 *in*: *The orchids a scientific survey*. The Ronald Press Co., New York.

The Platform Establishment and Research of Examination Techniques on Phalaenopsis Physiological Characteristics

Ting-En Dai^{1,2}, Wei-Ting Tsai¹, and Ting-Feng Hsieh¹

Abstract

View of the current flower industry especially on Phalaenopsis facing the require problems, this project intended to develop the techniques of biological detection for Phalaenopsis species, and establish the service platform of physiological testing to meet the need of flower industry. Hopefully a comprehensive understanding of the major commercial Phalaenopsis species on vegetative growth the best demand conditions (such as temperature and light intensity settings) made more available informations to the industry to produce high-quality seedlings of Phalaenopsis. In the meantime, the best environment condition for flower forcing was also set to provide a high-quality flower production after exporting. In this year, the project has completed the plan of schedule, the set up of equipments, the possibility evaluation of RSM method and the constrection of greenhouse.

Key words: physiological, phalaenopsis, examination platform

¹ Associate reasearcher, employ associate researcher, researcher and director, Floriculture Research Center, Tawian Agricultural Research Institute, COA, Yun Lin, Taiwan.

² Corresponding author, E-mail: tedai@tari.gov.tw, Fax: +886-5-5820835

蝴蝶蘭長程海運技術研究之應用與改良

黃肇家¹、黃慧穗²、蔡金玉²、姚秋嫻²

摘 要

台灣蝴蝶蘭海運歐美已經很普遍，早期出口腐損率曾達 30%以上，經產官學共同努力，研究改善貯運技術，目前出口腐損率一般都降到 3%以下。早期之研究包括海運溫度之選定與控制，運輸濕度之控制，裝運方式之選定與改良等。近期之研究著重於帶梗株海運與高腐損苗株出口前預估等，這些技術與研究資料都有報告可參考。本報告就貯運技術新近之研究，提出部分研究成果。1.紙箱包裝之改善，發現上下打洞之改良型紙箱，可以降低運輸期間箱內之溼度，維持於 85%RH，而慣行紙箱內之溼度約為 95%RH。因此以改良型紙箱包裝可以降低腐損且可提高良率。2.帶梗株貯運，測試新的高光度白光 LED 對降低啞梗之效果，結果比以往使用之低光度紅藍光 LED 沒有更好之效果。以紅藍光 LED 在貯運間光照，可以進一步縮短貯運後催花之時間，對 *Phal. Yu Pin Lady* 則可增加植株開花壽命、花朵數及花序長，對其他 2 個品種則不影響。貯運後栽培環境對啞梗有顯著之影響，在測試之 4 個品項中，有 2 個於貯後栽培於較高溫，啞梗率會增高，1 個品種相反，另 1 個品種皆無啞梗。3.高風險苗海運前預估，以 14 個品項試驗，結果有 13 個品項之預估結果和模擬海運結果皆吻合，預估吻合度為 92.9%。4.貯運後施肥改善開花品質，發現貯運後沒有適當施肥，植株開花時，葉片黃色值會升高，使下位葉呈黃綠色，適當施肥可以完全為持綠色，並顯著增加花朵數與花梗分叉數，提高開花品質。

關鍵詞：包裝、LED 光照、啞梗、施肥

前 言

台灣蝴蝶蘭海運外銷從 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，2010 年出口值達 24.8 億元。蝴蝶蘭海運比空運可以降低運費約 70%，可以大量裝載，因此成為最主要之出口方式，是外銷大幅成長之關鍵因素之一。蝴蝶蘭海運外銷歐美，出口初期腐損率常高達 30%以上，目前已經大都降到

^{1,2} 農委會農業試驗所作物組副研究員、助理

3%以下。海運技術之研發以及產業界之應用有很大之影響，早期之研究著重於運輸溫度與濕度之探討與控制，包括海運溫度維持於 18-20℃，溫度再低則寒害多，再高則病腐增加，包裝改善，使用台車、固定式床架等通氣較好之包裝，可以減少腐損，出口前馴化處理可以降低腐損並減少葉片白化與水浸之發生，裝櫃前預冷對紙箱包裝之苗株品質有幫助，這些技術都已有報告可供參考(王等 2006，黃等 2006，黃和黃 2007)。

近期之研究著重於帶梗株海運與苗株貯運腐損預估以及紙箱包裝之改善。紙箱包裝通常箱內濕度很高，蝴蝶蘭海運需要在黑暗下貯運約 25-30 日，因此腐損率一般會較高。尤其對於濕度高之貨櫃種類，使用通氣好之台車、固定式床架裝運可以降低損耗。但紙箱包裝便於分送給下游蘭園，不必回收，因此其需求甚高，為此紙箱包裝之改善，有其必要。慣行蝴蝶蘭苗株裝運紙箱都在紙箱之側邊打洞，此種方式在裝貨櫃，紙箱完全靠緊下，降溫與通氣不易。海運貨櫃冷氣通常由底部輸送，因此若能將紙箱上蓋及底部打洞，有利於將冷氣流通箱內。

帶梗株出口有很大之利基，出口帶梗株可以縮短在國外之摧花時間 1.5-2 個月，不帶梗苗海運後，需催花約 4-5 個月後才可出售，縮短 1.5-2 個月可以使國外蘭園週轉率大為提高，黃等(2010)以 *Phal.* Hsin Ying Lip 'Hsin-Ying' 帶梗株(花梗長 1.3-7.4cm)與未帶梗株貯藏 1-4 星期，結果帶梗株比未帶梗株可以提早開花約 30-40 日，在開花品質包括花梗長度、花序長度、花朵數二者沒有顯著之差異，因此出口帶梗株應可提高台灣蝴蝶蘭外銷之競爭力。

張等(2009)以 LED 在模擬海運間光照帶梗株，結果會使花梗在貯運間長度大幅提高，使用 LED 燈與 T5 螢光燈沒有差別，不同光照強度或光照時間(每日 8、12 或 16 小時)亦無差異。張等(2010)後續之研究顯示 LED 在貯運間照明可以進一步縮短帶梗株貯運後之催花日數，由黑暗處理之 175 日降為 151 日。3 種不同 LED 燈光質(冷白光、混色光：2 紅 4 藍、5 紅 1 藍)並無差別，光照強度減半(燈組數由 92 個/m² 降為 46 個/m²)也沒有差異。

黃等(2011a)進行帶梗株模擬海運，結果發現一部分花梗在貯運後會中止發育，成為啞梗，是帶梗株海運主要之問題，貯前梗長、品種對啞梗之發生率有很大之影響，適當之選擇梗長與品種可以降低啞梗率，貯運間以 LED 光照可以使大部分品種降低啞梗率 30-50%，並減少葉片貯運後之白化與水浸(黃等 2011a，黃等 2011b)。由於啞梗率偏高問題仍法解決，因此實用上仍有困難。

苗株腐損預估主要目的為防止高腐損苗株之出口，目前台灣大的生產蘭園，海運出口蝴蝶蘭，腐損率大部份都已降至 3%以下，但是一次外銷常有一個貨櫃裝多種不同品目，或是併櫃出口，因苗株品種不同或來源不一，有一部份品項腐損率會高於 10%甚至 20%以上。因此希望能研發預估技術，在植株出口前找出這些

高腐損風險之品項，延後再管理後才出口，藉以降低出口腐損率。以往曾進行 3 次測試，對高腐損風險苗株之預估準確率為 80% 以上(黃等 2011)。

近年之研究還包括貯運後開花品質之改善，蝴蝶蘭海運外銷，一般報告都認為不影響開花品質(王等 2006)，但是在歐洲，極重視葉片品質，對台灣出口之蝴蝶蘭常提出經催花後販售時，有部分植株因葉色變黃綠，被視為品質不良。目前在美國尚無類似之反應，由於荷蘭在美國生產蝴蝶蘭日漸增多，將來美國消費者也會提高對葉片品質之重視，因此台灣出口之蝴蝶蘭若有葉片黃化之問題，需要重視並加以改善。

關於貯運對蝴蝶蘭品質之影響，王等(2006)將 3 種蝴蝶蘭苗 *Phal.* Mystik Golden Leopard 'KHM195'、*Phal.* Pinlong Cinderella 'KHM209' 及 *Phal.* I-Hsin Cream 'KHM246' 以 18-21℃ 貯運 30 日後，測定葉綠素，結果和未貯運者沒差異。沈等(2007)以 *Phal.* Tai Lin Redangel 'V31' 與 *Dtps.* Taisuco Wonder 'King Car Butterfly' 在黑暗下以 21℃ 貯運 30 日，結果也顯示開花時間、花梗長度、花徑大小都沒有因貯運而降低，這些結果顯示蝴蝶蘭之開花品質不會受到海運 30 天長時間貯運之影響。

關於施肥對蝴蝶蘭開花品質之影響，吳等(2009)以鉀肥比例相同，氮磷比例不同的多種商業肥料澆灌紅花朵麗蝶蘭 *Dtps.* I-Hsin Madame，結果顯示提高氮肥比例，有利於提高側生花序之產生、增加總花朵數，但開花時間會長一些。Wang (2007) 指出蝴蝶蘭施肥鉀肥濃度過低時，植株到抽梗時下位葉會產生黃化。

材料與方法

一、紙箱包裝之改善

對照組 (CK) 為外銷紙箱，長寬高各約 62、42、20cm，裝大白花蝴蝶蘭 (*Phal.* Sogo Yukidian-V3) 外銷規格成熟株 20 株，植株橫放 2 層，底層放置 10 株，盆子放在兩側，每側放置 5 株，葉片放在中央，部份葉片交錯，放置 2 層共 20 株。以 4 個紙箱疊成一落，放置 18℃ 冷藏庫內、相對濕度約 80-85%。

改良式紙箱 (農試新型紙箱) 系將對照組紙箱在上蓋及下底打洞，只在葉片部位打洞，放盆子處則不打洞，洞的直徑約 3cm，上蓋與下底各打 4 個 x 6 排，孔洞互相對應，植株橫放時，葉片方向與地面垂直，使空氣可以在紙箱內上下易於流通，對照組包裝方法相同。以 4 個紙箱疊成一落，和對照組放置同一冷藏庫內，最底層紙箱有放一個一般電腦用小風扇往上吹。

貯運間溫濕度之測定，在對照組與處理組最上方之紙箱內放置 2 支溫濕度記錄器 (美製 HOBO)，1 支放於箱內中心處苗株葉片上，另 1 支放於箱內中心處苗

株葉片下，每 10 分鐘記錄一次溫濕度。貯藏 30 日後開箱，調查植株品質。

二、蝴蝶蘭帶梗株貯運研究

1. 高光度白光 LED 之效果

試驗用蝴蝶蘭植株來自育品生物科技股份有限公司，為適合外銷之未帶梗成熟株，放低溫催花室（日/夜溫約為 22-24°C/16-18°C），等花梗抽出，長到需要之長度時，取出進行模擬海運。模擬海運時，植株置於一般海運出口裝貨櫃使用之固定式床架，床架為鐵框式床架（長寬約 112 x 114 cm），每個床架裝 3.5 吋苗約 120 株，頂部以黑布覆蓋，在黑暗下，於 18-19°C 置放 25-30 日。

發光二極體(LED)選用光茵生物科技公司所生產，型號 FB25R1BX3-2S，燈座附在軟式長條線上，線上有電線相通，長度可依需要剪裁，每公尺含有 8 個 LED 燈座，活動式 LED 燈組 (Festoon, 42mm，光質為混合光，每組含 5 紅 1 藍 5R1B，AC/DC 24V，0.48w)，需要再鉗入燈座上。本年度增加試用白光 LED，光強度 2200 lux，以和 5 紅 1 藍 LED（光強度約 1000 lux）比較。

LED 燈裝設於床架上方，燈向下照射植株。使用燈組較多時，每床架裝 4 條，約每平方米裝 63 組 LED 燈(4 條 x 20 組 ÷ 1.2768 平方米 = 62.7)。貯運間 LED 燈照時間設定為每日照明 12 小時黑暗 12 小時。

2. LED 燈照對催花時間與後續開花品質之影響

LED 燈照對催花時間之影響以蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株（0.5-5 cm）進行探討，以帶梗株進行模擬貯運，光照使用 5 紅 1 藍 LED，貯運後栽培於一般溫室，調查有一朵花開之日數。另以 3 個品種 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)、*Phal. Sogo Smith*、*Phal. Yu Pin Lady* 在催花後，繼續任其開花至有一朵花謝，以調查植株開花壽命、花朵數及花序長度等開花品質。

3. 貯運後栽培環境對啞梗之影響

本研究目的為探討不同季節對帶梗苗海運後啞梗之影響，尤其到國外遇到高溫時之啞梗發生情形。由於不同季節之植株材料與品質不同，要進行不同季節間之相互比較並不適合。因此改以在高溫期，以同樣的材料，於貯運後放置在較高溫度（一般溫室，日溫 30°C/夜溫 25°C），與低溫（催花室，日溫 23°C/夜溫 19°C）環境栽培來比較，以 4 個品種：編號 65652、編號 986、*Phal. Sogo Yukidian* V3、婚晏 130 帶梗株進行模擬貯運，貯運後栽培於高溫（一般溫室）與低溫（催花室），至開花時調查啞梗率。

三、高風險苗海運前預估技術

海運損耗預估研究以一次出口多量時，同步取材料測試，本次共計有 14 個品

項，包括 12 個品種，其中 2 個品種各有水苔濕與水苔乾之 2 種處理。在出口前 2 週取樣，經預估處理 2 週後調查腐損率，每個品項另留 2 箱約 80 株，進行模擬海運，裝箱後放置 18°C 貯運 30 日，之後調查貯運後之損耗率，與貯前預估處理之損耗率相比較。

四、貯運後施肥改善開花品質

1. 苗株貯藏與施肥處理

以 3.5 吋大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian 'V3'* 為材料，經 19°C 黑暗下貯放 28 日模擬海運後，於一般水牆溫室栽培。第 1 個月只輕微澆水，之後開始施肥，對照組以去離子水每週澆灌 1 次，澆到介質全濕，肥料處理有 6 組包括以 Peters 15-5-15 噴灑葉片、Peters 15-5-15 澆灌水苔、Peters 20-20-20 澆灌，處理時間有 1.5 個月以及 2.5 個月(第一個花苞約 0.5cm 大時)。以 Peters 15-5-15 噴灑處理組每週以肥料噴灑葉片一次。以 Peters 15-5-15 與 Peters 20-20-20 澆灌處理者，於每個月之前面 3 週每週澆 1 次肥料，第 4 週則澆水。Peters 15-5-15 和 Peters 20-20-20 都稀釋 1000 倍，噴灑處理組再加 1 萬倍展著劑 Tween-20。

2. 調查項目及方法

於貯運後，在一般水牆溫室栽培 1.5 個月左右，梗長約 10-15 cm 時每株留最好的 1 梗，其餘剪除。於第一朵花盛開時調查花梗之分叉數、花梗長度(指花梗基部到第一朵花之長度)、花序長度(指花梗第一朵花至最頂端之長度)、花朵數、第 2 朵花直徑、有 1 朵花謝之日數，此日數即為該花序之壽命，亦即植株之盆花壽命。

葉片色澤於花朵盛開時以色差儀(hand-held colorimeter, 台灣製造 A & B, LAB-229)測定葉片之 L、a、b 值，測定點為葉片長度 1/2 處，於葉主脈與葉緣之中央測一點。

結 果

一、紙箱包裝之改善

1. 箱內溫度與濕度之變化

包裝箱內苗株葉片處溫度與濕度之變化選取冷藏後 2 天之數據為代表，2 天後之溫濕度沒有多大之變化。由箱內溫度之變化結果(圖 1)，顯示改良式紙箱，在植株入冷藏庫之第 1 日比較早降溫，1 日之後，對照組溫度也已經降到 18°C，二者溫度相近似。由箱內濕度之變化(圖 2)，顯示改良式紙箱，在冷藏一開始就比對照組濕度升得慢，之後對照組濕度維持在 95%RH 左右，而改良式紙箱則在 85%RH 左右。

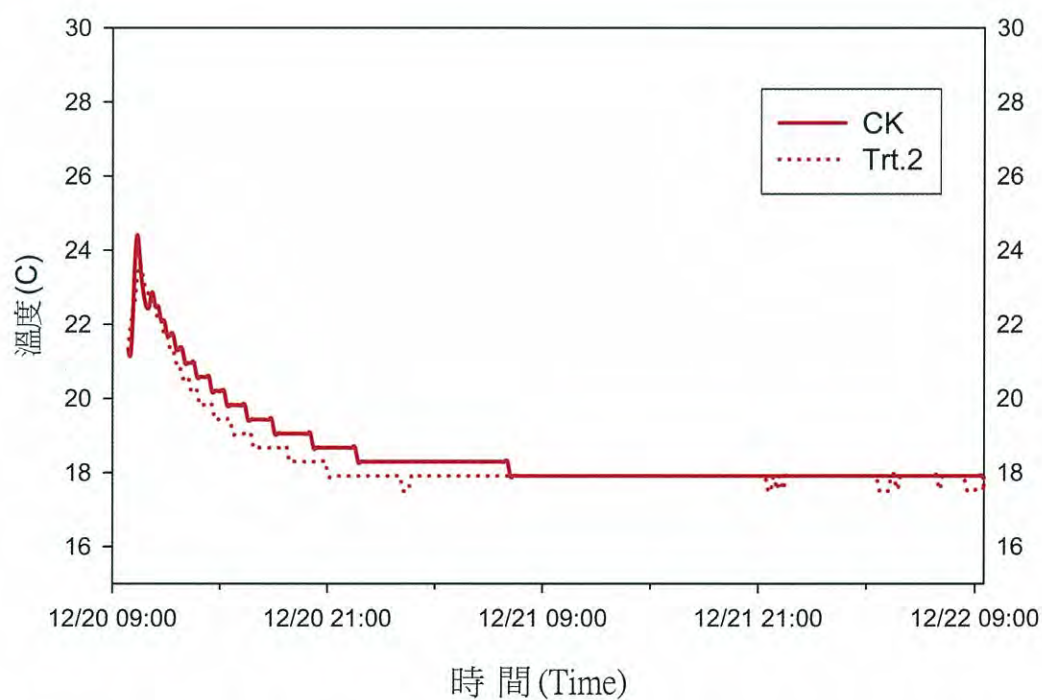
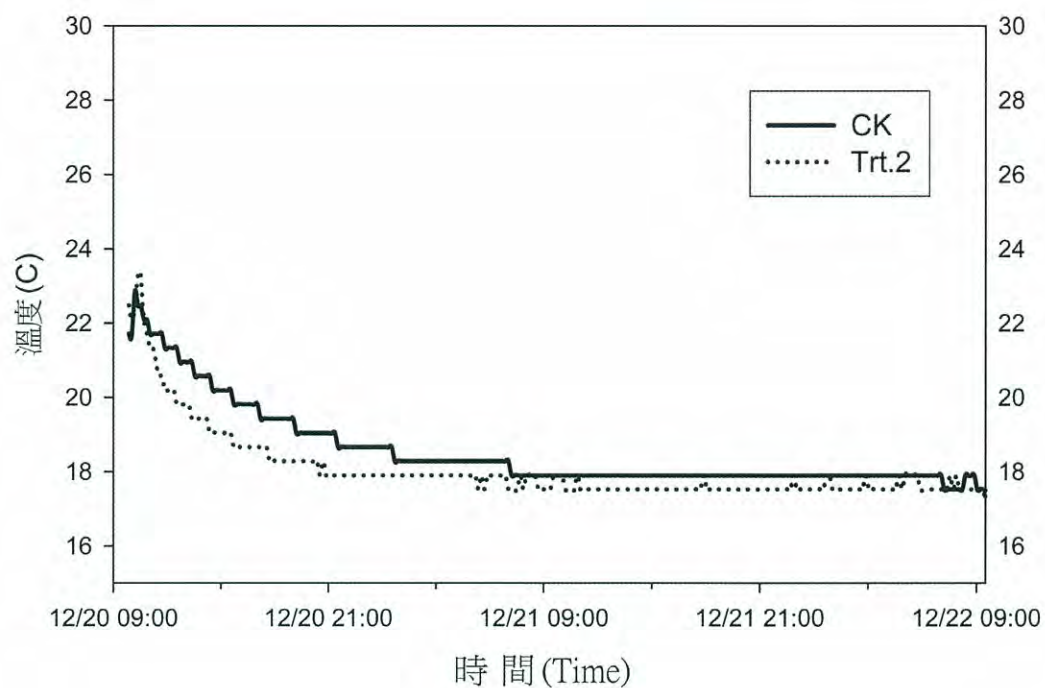


圖 1. 箱內中心處之溫度變化 (上圖：苗株葉片之下方，下圖：苗株葉片之上方)。
CK：對照組，Trt.2：改良式包裝箱

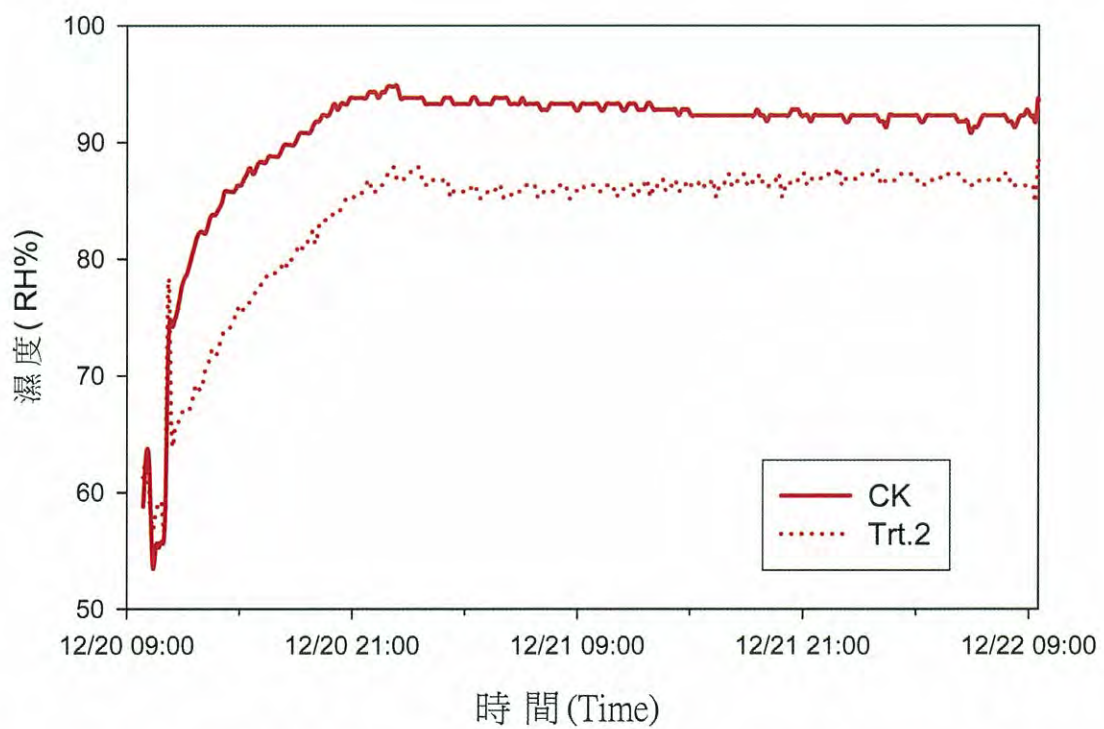
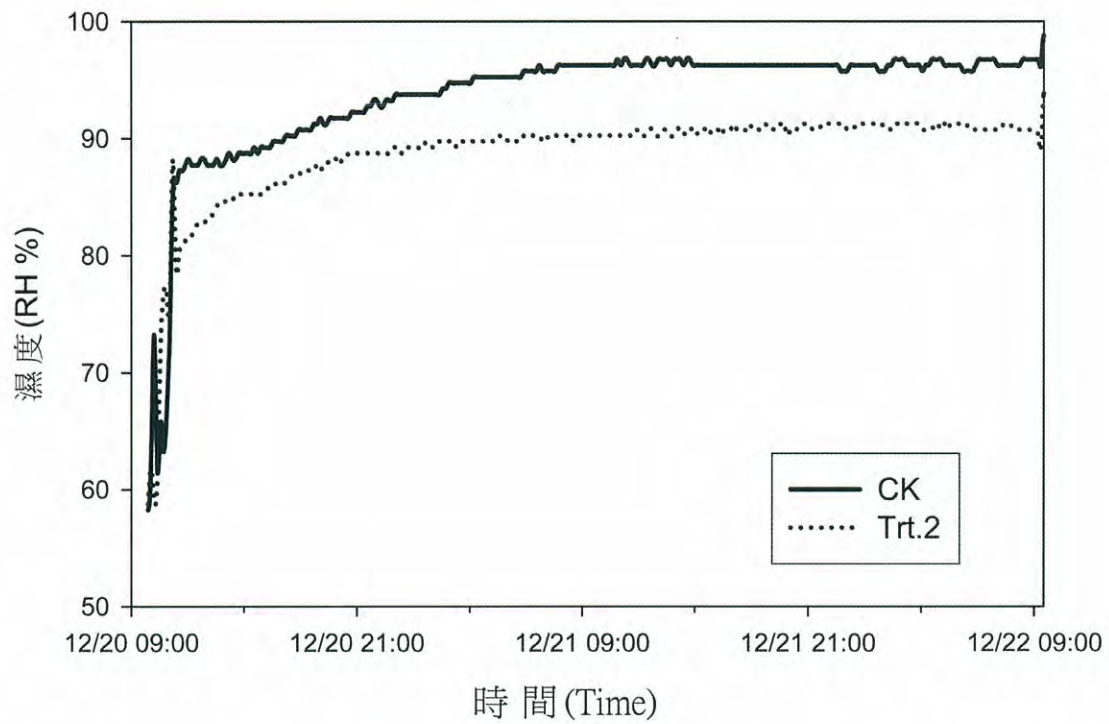


圖 2. 箱內中心處之濕度變化 (上圖：苗株葉片之下方，下圖：苗株葉片之上方)。
CK：對照組，Trt.2：改良式包裝箱

2. 植株貯運後品質

經模擬貯運 30 日後，對照組之腐損率（不可接受）為 4.5-6.8%，使用改良式紙箱之腐損率為 2.3% 左右（表 1）。對照組之良率（A 級）為 81.8-90.9%，使用改良式紙箱之良率為 93.2-95.5%，顯示使用改良式紙箱可以降低腐損且可提高良率。

表 1. 大白花蝴蝶蘭(*Phal. Sogo Yukidian-V3*)以不同紙箱包裝後經 18℃ 貯藏 30 天模擬海運後之品質與損耗

包裝	處理	可接受(%)		不可接受(%)
		A 級	B 級	
一般紙箱	不預冷	81.8	11.4	6.8
農試新型紙箱	不預冷	95.5	2.3	2.3
一般紙箱	預冷	90.9	4.5	4.5
農試新型紙箱	預冷	93.2	4.5	2.3

二、蝴蝶蘭帶梗株貯運研究

1. 高光度白光 LED 之效果

降低啞梗為使用 LED 之主要之目標，以 4 個品種測試，結果其中 2 個品種，（編號 1028 與 3020）以 LED 處理有降低啞梗率之效果(表 2)，在另 2 個品種（編號 1116 與 7064），LED 處理之效果比對照還差。梗長不同略有差異，整個趨勢，品種影響極大。

就白光 LED 與紅藍光 LED 比較，有些地方白光 LED 比紅藍光 LED 效果好，但是大部分地方，白光 LED 比紅藍光 LED 差。因此白光 LED 雖然光度較高，但是對於降低啞梗之效果和以往使用之低光度紅藍光 LED 相似或是更差。

表 2. 不同 LED 對 4 種蝴蝶蘭帶梗株模擬海運啞梗之影響

處理	貯前梗長 (cm)	啞梗率(%)			
		Var.1028	Var.1116	Var.3020	Var.7064
黑暗	0.5~1.0	15	0	35	8
LED：5R1B		29	0	28	18
LED：白色		9	9	32	21
黑暗	1.1~2.0	0	0	26	15
LED：5R1B		0	9	0	31
LED：白色		9	9	0	32
黑暗	3.0~5.0	23	9	0	5
LED：5R1B		9	9	0	21
LED：白色		0	29	7	19

註：1. LED 為光苗所生產，在貯運間每日光照 12 小時。

2. 啞梗率為到開花時間所調查。

2. LED 燈照對催花時間與後續開花品質之影響

蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株梗長從 0.5cm 至 5 cm，貯運間有 LED 燈照者，催花時間都會縮短（表 3），貯前梗長越短的效果越明顯，例如貯前梗長為 0.5 cm 者，縮短日數約 20 日，貯前梗長為 3-5 cm 者，則縮短 5-7 日。

LED 光照對帶梗蝴蝶蘭貯運後開花品質之影響依品種而異，於 *Phal. Sogo Yukidian*、*Phal. Sogo Smith* 在植株開花壽命、花朵數、花徑及花梗長之影響不大(表 4)，在 *Phal. Yu Pin Lady* 則可增加植株開花壽命、花朵數及花序長（表 4）。

3. 貯運後栽培環境對帶梗苗海運後啞梗之影響

在 4 個品種中，有 2 個品種，編號 65652、編號 986（梗長<1 cm 與<3 cm），於貯後栽培於較高溫，啞梗率會增高(表 5)，貯運後在低溫栽培，啞梗率會由 50% 降為 20-30%，且有不少新梗產生，例如編號 986 在低溫比高溫可增加新梗 1-2 倍。但品種 *Phal. Sogo Yukidian V3* 則在較低溫反而啞梗率較高，此品種栽培在高溫與低溫都沒有新梗產生。婚晏 130 則沒有啞梗發生，是很適合帶梗海運出口之品種。

表 3. 貯運間 LED 光照對蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株貯運後催花日數之影響

貯前梗長(cm)	花朵數	到開花日數
開裂~0.45	黑暗	68.0 ± 1.7
	LED(光菌)	48.4 ± 0.6
	LED(一詮)	48.0 ± 0.4
0.5-11	黑暗	52.8 ± 0.6
	LED(光菌)	45.0 ± 1.5
	LED(一詮)	45.5 ± 0.6
1.2-2.0	黑暗	52.4 ± 0.4
	LED(光菌)	48.1 ± 3.0
	LED(一詮)	44.8 ± 0.6
3.0-5.0	黑暗	49.6 ± 0.6
	LED(光菌)	42.3 ± 1.2
	LED(一詮)	45.0 ± 2.2

表 4. 貯運間LED光照對蝴蝶蘭貯運後開花品質之影響

品種	處理	盆花壽命	花朵數	花徑(cm)	花梗長	花序長
<i>Phal.</i> Sogo Yukidian						
	不貯藏,	72.8 ± 3.2	8.6 ± 0.3	11.3 ± 0.1	46.4 ± 0.6	22.4 ± 0.8
	黑暗貯藏(CK)	67.2 ± 4.8	8.7 ± 0.4	10.8 ± 0.1	38.7 ± 0.6	22.2 ± 0.8
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	72.8 ± 4.2	7.6 ± 0.5	11.0 ± 0.1	38.8 ± 0.8	19.2 ± 1.2
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	67.4 ± 3.4	8.2 ± 0.4	10.9 ± 0.1	39.1 ± 0.6	20.9 ± 1.1
<i>Phal.</i> Sogo Smith						
	不貯藏,	50.8 ± 4.0	7.5 ± 0.3	8.7 ± 0.1	54.8 ± 0.7	13.7 ± 0.7
	黑暗貯藏(CK)	55.4 ± 4.1	6.3 ± 0.3	8.7 ± 0.1	37.2 ± 0.8	10.4 ± 0.6
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	60.4 ± 3.7	7.0 ± 0.2	8.6 ± 0.1	40.7 ± 0.7	11.6 ± 0.4
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	54.3 ± 5.6	6.7 ± 0.3	8.8 ± 0.1	39.3 ± 0.8	11.1 ± 0.8
<i>Phal.</i> Yu Pin Lady						
	不貯藏,	64.5 ± 7.0	6.8 ± 0.9	9.1 ± 0.2	34.0 ± 0.9	11.3 ± 1.6
	黑暗貯藏(CK)	61.8 ± 2.9	5.0 ± 0.5	9.7 ± 0.1	29.3 ± 1.4	9.1 ± 1.4
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	70.0 ± 4.4	7.1 ± 0.6	9.4 ± 0.1	31.8 ± 3.0	11.3 ± 1.3
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	67.1 ± 5.8	7.2 ± 0.7	9.4 ± 0.1	31.9 ± 1.0	11.5 ± 1.6

表 5. 貯運後栽培環境對不同品種蝴蝶蘭帶梗株啞梗之影響

品種	貯後環境	貯前梗長	原始梗		加新生梗	
			梗數(梗/盆)	啞梗率(%)	總梗數	啞梗率(%)
Var.65652	一般溫室	<2.0cm	1.7	64.7	1.8	61.1
	催花室	<2.0cm	1.6	21.7	2.0	17.2
婚晏 130	一般溫室	<1.0cm	1.0	0	1.2	0
	催花室	<1.0cm	1.0	0	1.1	0
Var.986	一般溫室	<1.0cm	1.0	80.0	1.3	65.0
	催花室	<1.0cm	1.0	46.7	1.9	24.0
Var.986	一般溫室	<3.0cm	1.0	53.3	1.3	47.4
	催花室	<3.0cm	1.0	53.3	1.9	27.6
V3	一般溫室	<3.0cm	1.1	11.8	1.1	11.8
	催花室	<3.0cm	1.4	26.3	1.4	26.3

註：一般溫室溫度約為日溫 30℃/夜溫 25℃，催花室溫度約為日溫 23℃/夜溫 19℃。

三、高風險苗海運前預估

14 個品項經預估處理後，有 11 個品項腐損超過 10%(表 6)，另 3 個品項腐損率很低。經模擬海運後，有 10 個品項腐損超過 10%，3 個品項腐損率很低。預估處理和模擬海運不吻合者有 1 個品項，為品種 7，預估處理之腐損率為 16.7%，而

模擬海運之腐損率為 5.3%。除次之外，其他 13 個品項之預估結果和模擬海運結果皆吻合，預估吻合度為 92.9%。

腐損率之判定以含有一葉及以上葉片黃葉且為黃葉病者稱之，由本研究結果，顯示這批材料貯運損耗偏高，而損耗之主要原因為黃葉病。

四、貯運後施肥改善開花品質

1. 開花品質

貯運後有適當之施肥可以顯著之增加花朵數、花梗分叉、與花序長度(表 7)，對照組在主梗上的花朵數大約 11 朵，在各個施肥處理者也相似(表 6)，但是在分叉支上的花朵，在澆灌施肥者顯著增加，由對照組之 5 朵提高到 9 朵。使每棵植株之花朵總數由對照組之 13 朵提高到施肥處理組 17 朵，花朵數增加量皆來自於分叉梗。所有處理組之花朵直徑都相似，約 12 cm。

表 6. 蝴蝶蘭苗貯前預估處理與模擬海運之腐損率之比較

品種與處理	腐損率%		預估 吻合性
	預估處理	模擬海運 (20°C 28 日)	
品種 1	45.8	17.5	v
品種 2	45.8	16.3	v
品種 3	16.7	11.3	v
品種 4	66.7	22.5	v
品種 5	20.8	12.5	v
品種 6	4.2	0.0	v
品種 7	16.7	5.3	x
品種 8	66.7	16.4	v
品種 9	37.5	12.7	v
品種 10	29.2	11.8	v
品種 11 水苔濕	20.8	55.6	v
品種 11 水苔乾	20.8	42.3	v
品種 12 水苔濕	4.2	1.0	v
品種 12 水苔乾	0.0	0.0	v
			92.9%

註：1.腐損率以含有一葉及以上葉片黃葉且為黃葉病者。

2.預估吻合性以腐損率在 10%以上為準，預估處理與模擬海運者都高於 10%時稱為吻合。

表 7. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後，以不同肥料處理對花朵盛開時花朵數之影響

處理			主梗 花朵數	分叉支 花朵數	花朵數		
肥料	方法	時間 (月)			平均總 花朵數	無分叉株之 花朵數	有分叉株之 總花朵數
對照	澆灌	2.5	10.7 a ^z	5.0 bc	12.8 b	10.8 b	15.7 c
P 15	噴	1.5	10.8 a	4.5 c	13.1 b	10.8 b	15.2 c
P 15	噴	2.5	10.8 a	4.5 c	11.9 b	10.9 b	15.0 c
P 15	澆灌	1.5	10.7 a	6.2 bc	16.1 a	11.0 b	16.8 bc
P 15	澆灌	2.5	11.1 a	6.5 b	16.3 a	10.6 b	17.7 b
P 20	澆灌	1.5	10.8 a	9.4 a	17.5 a	11.0 b	20.0 a
P 20	澆灌	2.5	11.1 a	9.5 a	17.0 a	12.0 a	20.1 a

P 15 代表 Peters 15-5-15，P20 代表 Peters 20-20-20。

2. 葉片色澤

各處理於花朵盛開時測定第 2 片成熟葉之色澤，結果 L 值隨著施肥強度漸降(表 8)，表示對照組葉片色澤較白，施肥可以使葉片較暗或較深。a 值在各處理差異不大，但負值有降低的趨勢，表示綠色程度在施肥組有減少。b 值在施肥強度高者，b 值顯著的下降，表示對照組或少肥組，葉片有黃化，且黃色程度顯著的升高。H 值也顯現同樣的結果，在對照組與少肥組最高，表示黃色對綠色比值最大。C 值也以對照組和少肥組最高，主要這些處理有很高的黃色值。綜合這些結果，顯示對照組葉片色澤較白(色澤較淡)，黃色程度較高，施肥處理葉片色澤維持較暗，黃色程度較低，因此顯現出對照組葉片較黃之現象。

表 8. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後，以不同肥料處理對各處理於花朵盛開時第 2 片成熟葉片色澤之影響

處理			葉片色澤				
肥料	方法	Duration (M0.)	L	a	b	H	C
對照	澆灌	2.5	44.4 ab ^z	-15.2 b	24.6 ab	57.9 a	28.9 ab
P 15	噴	1.5	44.8 a	-15.4 b	25.4 a	58.6 a	29.7 a
P 15	噴	2.5	42.7 bc	-15.0 ab	22.1 bc	55.7 b	26.8 bc
P 15	澆灌	1.5	41.7 cd	-14.9 ab	21.9 c	55.6 b	26.5 bc
P 15	澆灌	2.5	41.3 cd	-15.1 b	22.1 c	55.2 bc	26.8 bc
P 20	澆灌	1.5	40.9 d	-14.9 ab	21.8 c	55.5 b	26.5 c
P 20	澆灌	2.5	40.6 d	-14.3 a	19.3 d	53.1 c	24.0 d

註：L 值高低各代表葉片顏色淺與深之明亮度。a 值皆為負值，代表綠色，負值越大表示越綠。b 值為正值，代表黃色，值越高表示越黃。H 值為色相角度(hue angle)，是 $\tan^{-1} |b/a|$ ，值越高代表黃色對綠色之相對量越大。C 值為色彩濃度 chroma， $(a^2 + b^2)^{1/2}$ ，值越高代表色彩越濃。

檢討與建議

- 一、蝴蝶蘭包裝之紙箱經過改良，可以降低貯運濕度，以減少腐損並提高良率，其效果受正確之裝運法影響很大，苗株健康程度也有影響。目前以紙箱包裝出口之蝴蝶蘭若有腐損偏高之情形，可以參考使用。
- 二、蝴蝶蘭帶梗苗海運對拓展外銷有很大的重要性，啞梗是主要問題，目前測試 LED 於運輸間燈照處理可以降低心葉白化以及葉片水浸，對貯運後啞梗之發生依品種有很大的差異。本年度改用不同之光質與光照強度，結果還是不夠理想。由本結果顯示或許使用很低之光照或是使用很短之光照時間效果會相同，若此將可以節省燈照設備與用電量，將可大幅降低成本。
- 三、蝴蝶蘭帶梗苗海運啞梗受品種影響很大，但是啞梗率很低之品種數偏低，因此仍許考慮其他方法。到目前之結果顯示貯前梗長與貯後栽培溫度有明顯之影響，得進一步探討。
- 四、苗株海運損耗預估技術，目前選出之方法，在去年度測試，吻合度為 83% 左右，本年度以多量材料，測試結果吻合率為 93% 左右，顯示本技術準確性頗高，對業者或許有幫助。
- 五、蝴蝶蘭貯運後有適當之施肥可以顯著的改善品質，包括葉片色澤、增加花朵數、花梗分叉與花序長度等，其效果可能會因品種而異，但是由於施肥之差異性極大，需要重視肥料種類與施用方法。

參考文獻

- 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。
- 吳容儀、丁一、謝廷芳、戴廷恩、張耿衡。2009。肥料配方及固定與分期營養管理對紅花朵麗蝶蘭開花之影響。台灣園藝 55: 89-101。
- 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 p. 451-456。宜蘭大學。
- 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。農機與生機論文發表會論文集 p. 847-852。屏東科技大學。
- 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。
- 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 p. 133-147。

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。

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。

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。

Wang, Y. T. 2007. Potassium nutrition affects Phalaenopsis growth and flowering. HortScience 42: 1563-1567.

The Application and Improvement of the Marine Transportation Technology for Phalaenopsis Plants

Chao-Chia Huang¹, Huey-Suey Huang², Chin-Yu Tsai², and Chiou-Hsien Yao²

Abstract

Exporting phalaenopsis plants with marine shipment is common in Taiwan. In the early stage the transportation loss could be high up to more than 30%. Many technologies had been developed and applied commercially. At present the loss was mostly around 3%. The technologies include the control of transportation temperatures and relative humidity, the use of ventilated packages, acclimation before packing, pre-cooling before loading. Recent approach includes the improvement in carton package, the technology of transporting the plants with spike and the prediction of plants with high possibility in transport loss. A carton box with holes made on the cover and the bottom of the box was made. It is proved to maintain lower relative humidity (85%) than the conventional carton box (95%). The new box is effective in lowering the loss of plants as well as maintaining better quality of the plants. Abortion of spike occurred on transporting the plants with spike. New LED with white light and higher light intensity was used this year. The effect of the new LED is similar to or worse than 5R1B LED. LED lightening during transportation can shorten the time to anthesis on plants with spike. It also increased the flower number and life in one variety but has no effect on the other two varieties. Abortion of spike can be reduced when the plants were kept at lower temperature than higher temperature after storage. Plants with high possibility of loss during transportation can be predict. The accuracy was 92.9% in the 14 items tested. Plants after long term simulated transportation may sometimes exhibit leaf yellowing symptoms during flowering stage and may have poorer flowering performance. Suitable fertilizer supply such as fertilization with 20N-8.7P-16.6K (Peters Professional 20-20-20) weekly after transportation could keep the leaves green and increase flower number.

Key words: packaging, LED lightening, spike abortion, fertilization

^{1,2} Associate researcher and assistants, respectively, Division of Crop Science, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

蝴蝶蘭之雜交育種

葉志新¹、李淑真¹、廖芳心¹、葉育哲²、蔡月夏²、蔡嫻婷³

摘 要

蝴蝶蘭是台灣重要的經濟花卉作物之一，為維持台灣蝴蝶蘭產業之競爭力，新品種的育成是最重要的核心工作，因此桃園區農業改良場、花蓮區農業改良場及農業試驗所花卉中心皆成立蝴蝶蘭育種計畫，陸續蒐集、保存蝴蝶蘭屬原種 50 餘種及優良雜交種超過 1000 株，並建立種原之特性資料庫及圖庫，作為育種之材料。同時建立原種多倍體種原庫，其中有 4 個原種約 110 株為四倍體、完成 83 個蝴蝶蘭品種(系)染色體數與類型分析及探討 *Phal. violacea* 與 *Doritis pulcherrima* 雜交後代的香氣表現等，以提供蝴蝶蘭育種計畫中參考。本團隊蝴蝶蘭育種目標為短幼年性、耐病、葉姿挺立、花形圓整、花色鮮豔，中、大花系列以短梗、多花、無分枝、花序排列佳，小花系列以多梗、分枝、多花、花期長等性狀。每年各場所皆進行 20-50 個雜交組合之育種計畫，歷年來已向英國皇家園藝學會登錄 135 個新雜交族群，參加各項蘭展累計獲 60 餘個獎項。桃園場選育 *Dtps.* Tydares Wonderland 等 6 個 grex 共 14 株優良單株、花蓮場選育 *Dtps.* Kenneth Schubert 'Hualien Blue Wave' 等 9 優良單株進行有償讓與。花卉中心選育蝴蝶蘭'台農一號小精靈'，已獲品種權並專屬授權予業者。未來朝向具有香味及多倍體研發，並適時釋出優良之單株(品系)或品種予業者，提供業者作為育種之中間親本或商業品種，以滿足蘭花市場多樣化品種之需求，並藉此提高台灣蝴蝶蘭產業的競爭力。

關鍵詞：蝴蝶蘭、多倍體、香味、育種

前 言

蝴蝶蘭是世界性重要之花卉作物之一，目前在荷蘭拍賣市場盆花交易量及交易總值均已躍居第一，同時也是台灣最重要的外銷花卉，依據經濟部國際貿易局進出口貿易統計，2010 年蝴蝶蘭出口金額已達 82,549,446 美元，2011 年出口金額

¹桃園區農業改良場

²花蓮區農業改良場

³農業試驗所花卉研究中心

可望超過 1 億美元。農委會於 2002 年公告蝴蝶蘭為植物品種權申請適用植物，及於 2005 年 6 月 30 日修正植物種苗法為植物品種及種苗法，將品種權利擴及從屬品種，截至本年度(2011)蝴蝶蘭（含朵麗蝶蘭）植物品種權申請案件達 478 件，已躍居各類申請作物之首(農糧署)。蝴蝶蘭屬包含 63 種(62 個原生種及 1 個天然雜交種)，主要分佈於東南亞熱帶及亞熱帶地區(Christenson, 2001)，種原相當豐富，花型花色變化萬千，從白色、紅色、黃色、褐色、藍紫色並有些帶有斑點或線條，花型也由迷你的 *Phal. appendiculata* 到中大型的 *Phal. amabilis*，甚至有部分原種帶有濃郁的香味，大多數蝴蝶蘭在物種間可以雜交繁殖，且後代仍然具有稔性，另外部分屬間雜交亦為可行。蝴蝶蘭屬中染色體除了 *Phal. buyssoniana* ($2n = 4x = 76$) 為四倍體外，其餘皆為二倍體 ($2n = 2x = 38$) (Woodard, 1951; Kamemoto et. al., 1961; Sagawa, 1962)。在經過多代的雜交育種後，蝴蝶蘭雜交種之遺傳背景已趨複雜，尤其是三倍體及四倍體植株在花朵大小及質地、花型、抗病性及株型上都有較佳表現，因此容易被選拔為有市場價值的品種(系)，而且染色體數加倍可打破不稔性障礙而提高雜交成功的機率，因此，多倍體育種也是蝴蝶蘭品種改良主要方式之一。台灣自 60 年代以來由於育種家及趣味栽培者眾，累積了數十年的種原及育種成果，堪稱擁有最豐富蝴蝶蘭種原的國家，1988 年以後由於經營模式改變，蝴蝶蘭產業開始企業化經營並大量外銷苗株(陳，2002)。

蝴蝶蘭花型、花色、花數、排列、株型等之外觀品質表現，是受內在遺傳特性及外在環境因素影響，目前國內栽培管理及溫室環境控制技術已臻成熟，只有經濟成本之考量。因此，首要課題在於育成花朵優良、抗病、容易栽培、生長整齊等具商業栽培價值的品種。目前，蝴蝶蘭育種方式仍以雜交育種為主，由種原之特性分析，挑出符合育種目標之親本雜交，經過於瓶苗、幼苗及開花期不同階段之後裔檢定、評估，選拔出符合市場需求之優良單株，再以組織培養技術大量生產，進入國外市場(黃和林，2010)。為維持台灣蝴蝶蘭產業之競爭力，新品種的育成仍是最重要的核心工作，因此桃園區農業改良場、花蓮區農業改良場及農業試驗所花卉中心均成立蝴蝶蘭育種計畫，陸續蒐集、保存蝴蝶蘭屬原種及優良雜交種，建立種原之特性資料庫及圖庫，作為育種之材料，並透過染色體分析、原種多倍體誘導、及香味成分分析等技術，以持續開發蝴蝶蘭新品種。

材料與方法

一、種原蒐集

1. 原生種: 蒐集不同產地來源之蝴蝶蘭原生種。
2. 雜交種: 挑選花型好、花序排列佳，花朵數多，雙梗或單梗分枝性佳，顏色鮮豔及生長勢強的優良商業蝴蝶蘭品種。

二、蝴蝶蘭雜交育種

依照特定育種目標選擇以優良商業蝴蝶蘭品種或原生種進行雜交。雜交後代培育於莢果黃熟時（授粉後 3-6 月左右），進行無菌播種、繼代培養、出瓶定植及田間栽培。雜交後代於開花時觀察花朵表現，選拔優良單株進行無性繁殖，於 RHS (Royal Horticultural Society) 登錄並參加蘭展展出。

1. 染色體觀察:取蝴蝶蘭品種（系）根尖，置於 2 mM 8-hydroxyquinoline (8HQ) 中，再以 Farmer's 固定液(醋酸:酒精=1:3)固定，以 100 μ l 的酵素液(0.3% cellulase、0.3% pectolyase、0.3% cytohelicase) 處理後，再以 DAPI (4,6-Diamidino-2-phenylindol) 染劑染色後鏡檢。
2. 多倍體誘導:選擇具特殊優良性狀之二倍體原種植株，進行自交授粉，待果莢成熟後進行無菌播種。然後以原球體為材料，利用秋水仙素處理後，依實生苗育苗程序進行培養。植株出瓶後，先依植株形態進行初選，待植株開花後，再以流式細胞儀檢測植株倍體數。
3. 香味成分分析:利用固相微量萃取裝置(SPME)插入密封有蝴蝶蘭花序之香氣測定專用集氣袋並吸附香氣，再以氣相層析-質譜儀鑑定不同品種蝴蝶蘭揮發性化合物之組成。

結果與討論

一、種原蒐集

農業試驗所花卉研究中心保存蝴蝶蘭屬原種 48 種共 824 個體株、蝴蝶蘭近緣種 5 種共 117 個體株，及優良雜交種 657 株，並調查種原之園藝性狀包括品種、葉數、花梗數、花朵數、花徑、花型等特性資料庫及圖庫，陸續建立蝴蝶蘭種原特性資料 700 筆，並預計建構「蝴蝶蘭種原資訊系統」。所蒐集之種原中包含特殊花型花色品種，例如大唇瓣之 *Dtps.* (*Phal.* World Class $\times$ Sogo Dove)、藍色插角花 *Dtps.* (*Purple Martin* $\times$ *Dor. pulcherrima*)、*Dtps.* (*Phal.* Taida Smile $\times$ *Dor. pulcherrima*)、橘黃色系 *Dtps.* Tzu Chiang Prince、*Phal.* Tying Shin Cupid 等。而 *Dtps.* Tariflor Pinky、*Dtps.* Sogo Pride、*Phal.* Timothy Christopher、*Phal.* Tariflor Pixie、*Dtps.* Ho's Moantain Girl、*Dtps.* Chain Xen Pearl、*Dtps.* Tariflor Valentine、*Dtps.* Sogo Manager 等品種因具優良遺傳特性，常被作為親本進行後續之育種。

桃園區農業改良場蒐集蝴蝶蘭原生種種原 35 種，優良商業蝴蝶蘭品種 165 種，其中利用於育種包含具有香味的原生種有 *Phal. bellina*、*Phal. violacea*、*Phal. schilleriana*、*Phal. modesta* 及 *Phal. Jiaho's Pink Girl*、*Phal. Sweet Memory*、*Phal. Kung's Roth-Fairy*、*Phal. Yungho Gelb Canary* 等(圖 1)，另外挑選花型好、花序排列

佳，花朵數多，雙梗或單梗分枝性佳，顏色鮮豔及生長勢強的優良商業蝴蝶蘭品種如 *Dtps.* Sogo Golden, *Phal.* Timothy Christopher, *Dtps.* Sogo Vivien, *Phal.* Little Gem Stripes, *Dtps.* Jiuhbao Red Rose, *Phal.* Sogo Yukidiam 'V3' 等進行育種工作。

花蓮區農業改良場已蒐集 200 種以上蝴蝶蘭原生種或品種，育種時所使用的親本主要以具香氣的 *Phal. stuartiana*、*Phal. schilleriana* 或 *Phal. violacea* 等原種，以及 *Phal.* Caribbean Sunset 或 *Phal.* Jiaho's Pink Girl 等香氣商業品種。不具香氣的原種親本則主要選擇能改善花型與花序排列的 *Phal. amabilis*；另外為增加雜交後代特殊色彩，也會選擇具插角嵌紋的 *Doritis pulcherrima* 為親本，不具香氣的商業品種親本則以具多梗性或多花特性為考量，如 *Phal.* Liu's Twilight Rainbow 或 *Phal.* Timothy Christopher 等品種作為雜交親本。

二、育種成果

農業試驗所花卉研究中心蝴蝶蘭育種目標為短幼年性、耐病、葉姿挺立，中、大花系以短梗、多花、無分枝；小花系以分枝、多花、花期長為選拔重點(蔡等，2007)。育種工作於 2006 年雜交 65 個組合，2007 年雜交 36 個組合，2008 年雜交 82 個組合，2009 年雜交 62 個組合，2010 年雜交 35 個組合，2011 年雜交 34 個組合，累計進行蝴蝶蘭成功雜交 314 個組合，每個雜交組合後代栽培 300 株選拔。育種標的包含大白花系、白花紅心系、黃花系及中小型花系，歷年來已向英國皇家園藝學會登錄 68 個新雜交族群(表 1)。選育新品種蝴蝶蘭 *Phal.* Tariflor Pixie '台農一號小精靈'，於 2008 年 7 月取得品種權，並於 2010 年 4 月專屬授權予業者進行繁殖及銷售，該品種為迷你型、多花、短幼年性(6 個月)、組培繁殖倍率高，並曾獲台灣國際蘭展'銅牌獎'、育種者協會'新花優秀獎'等 4 個獎項(蔡等，2007)。另外選育的優良單株歷年來參加各項蘭展計獲 42 個獎項(表 2、圖 2)。

桃園場育種目標為除了花型、花色、多梗性、葉片直立外等性狀外，主要以選拔具有香味之中小型且多花之蝴蝶蘭。育種工作於 2005 年雜交 4 個組合，2006 年雜交 10 個組合，2007 年雜交 82 個組合，2008 年雜交 32 個組合，2009 年雜交 55 個組合，2010 年雜交 58 個組合，2011 年雜交 47 個組合，累計進行 288 個雜交組合之育種。每個雜交組合後代栽培 300-500 株選拔，歷年來已向英國皇家園藝學會登錄 52 個新雜交族群(表 1)。選拔之優良單株 *Dtps.* Tydares Wonderland 'TYP0793#35' 於 2011 國際蘭展獲第三名、*Dtps.* Hua Yi Ivy 'TYP07129#3' 及 *Dtps.* Tydares Wonderland 'TYP0793#2' 獲得 TOGA 授予 BM 獎。*Dtps.* Tydares Little Angel 'TYP0792#01' 獲得臺北縣蘭藝協會特優獎及臺灣育種者協會授予新花優秀獎等，歷年來共獲 13 個獎項(表 2、圖 2)。選育出 *Dtps.* Tydares Wonderland、*Dtps.* Tydares Little Angel、*Dtps.* Hua Yi Ivy、*Phal.* Tariflor Pixie、*Phal.* Joyce Stewart、*Phal.*

Tydares Little Pearl 等 6 個 grex 共 14 株優良單株辦理有償讓與，提供業者作為育種之中間親本或商業品種。

花蓮場育種目標選育出具雙梗以上、花數多、花形花色優美，具有香氣為蝴蝶蘭品種。育種工作為每年約雜交 20 個組合，因雜交親合程度不一，平均每個組合出瓶 100 至 500 株實生苗進行後代篩選。目前已於 R.H.S. 登錄 *Phal.* Hualien Sunflower、*Phal.* Hualien Sunset 與 *Phal.* Hualien Twilight Rainbow 等 15 個雜交組合(表 1)。育出之品系參加各項蘭展累計獲 10 個獎項(表 2、圖 2)。2011 年選育具有甜美香氣，同時為目前少見的藍色蝴蝶蘭‘花蓮藍波’(*Dtps.* Kenneth Schubert ‘Hualien Blue Wave’)，因響應農委會可釋出育種半成品，以加速提供產業利用的政策，已轉移業者生產，成為第一個採有償讓與方式將蝴蝶蘭雜交選育單株轉移給產業利用的農業試驗機關(葉，2011)。後續又將推出朵麗蝶蘭‘花蓮紅蘋果’(*Dtps.* Hualien Pink Apple ‘Hualien Pink Apple’)及蝴蝶蘭‘花蓮白雪’(*Phal.* Hualien Twilight Rainbow ‘Hualien Snow White’)等 8 優良單株進行有償讓與。以滿足蘭花市場要求新穎的多樣化品種需求，並藉此增加台灣蘭花產業的外銷競爭力。

表 1. 桃園區農業改良場、花蓮區農業改良場及農業試驗所花卉中心育種計畫執行情況

雜交組合	實生苗數	育種目標
農業試驗所花卉研究中心	50 個/年 314 個/6 年	300 株/ cross 大白花、白花紅心 黃花系、中小型、 多倍體。
桃園區農業改良場	50 個/年 288 個/5 年	300-500 株/ cross 中小型、香味。
花蓮區農業改良場	20 個/年	100-500 株/ cross 藍色花、香味

表 2. 桃園區農業改良場、花蓮區農業改良場及農業試驗所花卉中心之育種成果

RHS 登錄	蘭展獲獎	技轉授權
農業試驗所花卉研究中心	68 個	42 個 專屬授權 1 個品種
桃園區農業改良場	52 個	13 個 有償讓與 14 株
花蓮區農業改良場	15 個	10 個 有償讓與 9 株

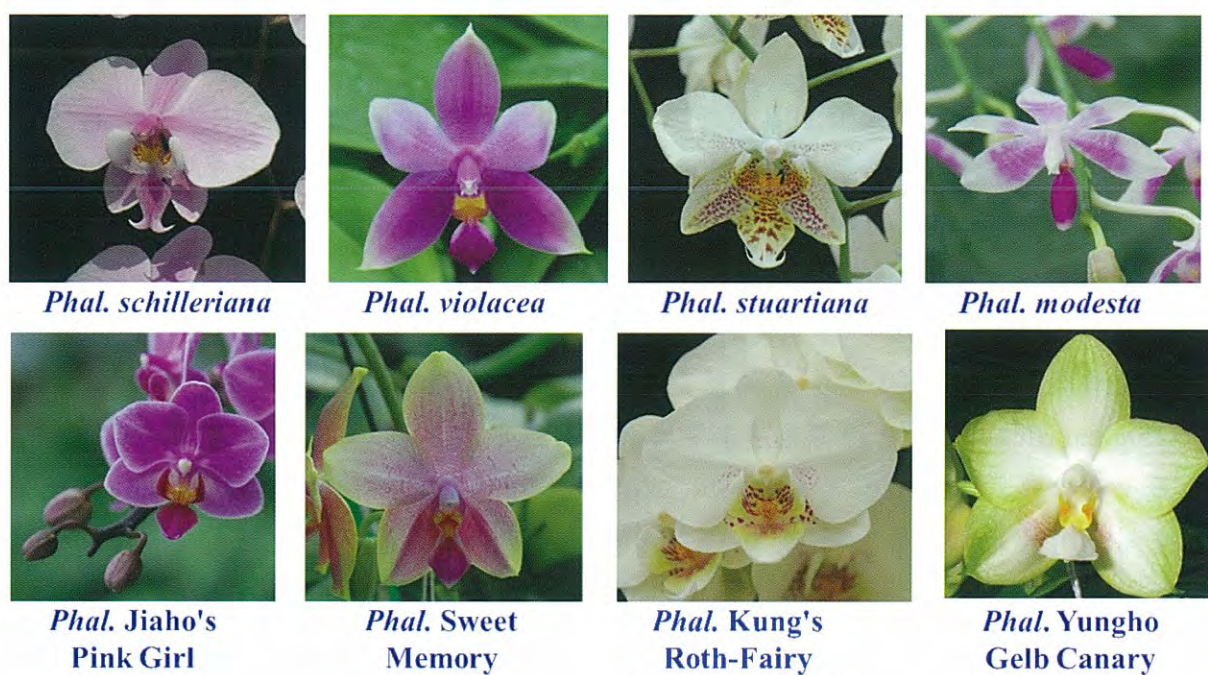


圖 1. 部分具香味蝴蝶蘭親本。



圖 2. 選育之蝴蝶蘭優良單株。

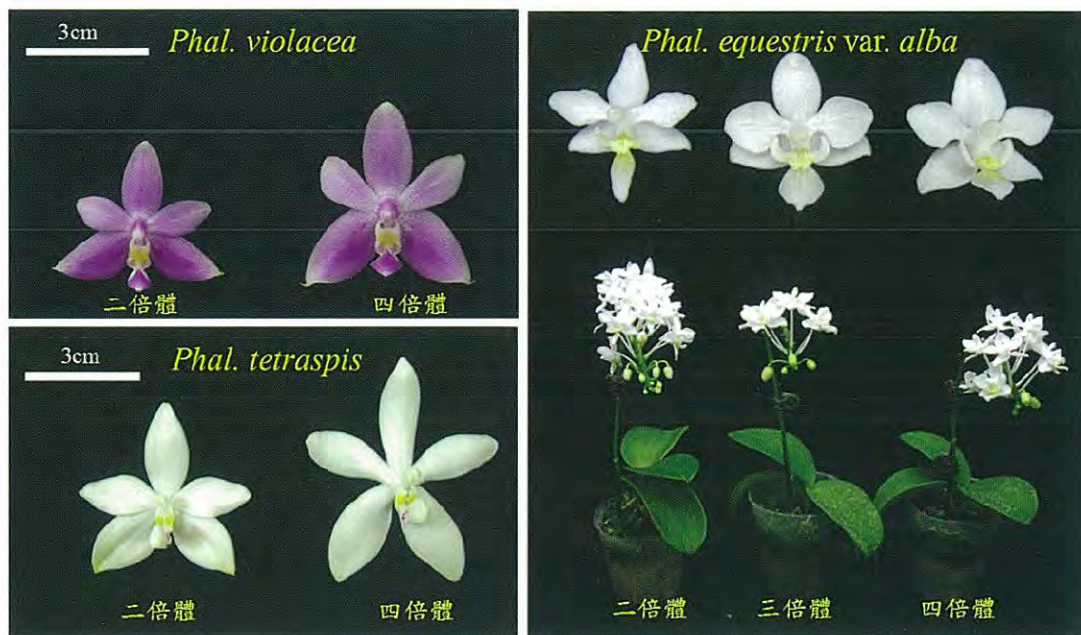


圖 3. 蝴蝶蘭原種不同倍體體之花朵及植株型態。

三、染色體觀察、多倍體誘導及香味成分分析

桃園場完成 83 個蝴蝶蘭品種(系)染色體分析，結果顯示二倍體有 9 個、三倍體有 17 個及四倍體有 57 個，而並未觀察到五倍體以上之品種。另外，不同品種(系)的染色體大小和型態具有多樣性，其中大白花、部分紅花及小花類共有 43 個品種染色體屬於小型染色體，另外黃花、蠟質花及朵麗蝶系統共有 40 個品種，除了有小型染色體外還有中或大型染色體，蝴蝶蘭品種之染色體數及染色體型態與大小的資訊，可提供雜交育種上之參考。

在原種多倍體種原庫建立方面，農試所花卉研究中心歷年來計已進行 18 個原種之染色體倍加處理，並已有 13 個原種已出瓶，有 4 個原種已陸續開花。以流式細胞儀檢測之 4 個原種之染色體倍加率，結果顯示不同原種之四倍體植株誘導率差異極大，*Phal. violacea* 為 39%、*Phal. equestris* 為 7%、*Phal. tetraspis* 為 5%、*Phal. floresensis* 為 11%(圖 3)。經流式細胞儀檢測為四倍體之植株將進行根尖染色體檢視，並選擇優良個體進行自交或種內雜交以確認其後代倍數體之穩定性。

利用固相微量萃取裝置(SPME)及氣相層析-質譜儀鑑定不同品種蝴蝶蘭揮發性化合物之組成，花蓮場測定具香氣的雜交後代 *Dtps.* Kenneth Schubert 'Hualien Blue Wave'，以探討具香氣(*Phal. violacea*)與不具香氣(*Doritis pulcherrima*)親本雜交後代的香氣表現。初步觀察該後代可遺傳 *Phal. violacea* 親本具果香的羅勒烯 1,3,6-Octatriene、具天竺葵香氣的香葉草醇 Geraniol、橙花醇 2,6-Octadien-1-ol 與香氣成

分佔比例最多橙花醇乙酸酯 Neryl Acetate。但與其親本 *Phal. violacea* 的香氣比對，親本的各種香氣成分在比例上都較平均，同時香氣成分在種類上也比較多。桃園場分析了 *Dtps. Sogo Vivien* × *Phal. modesta* 雜交種共鑑定出 23 種揮發性成分，主要成分為 β -ocimene 及 linalool；*Dtps. Taisuco Wonder* × *Phal. modesta* 雜交種共鑑定出 11 種之揮發性成分，主要成分為 β -ocimene。其中 β -ocimene 具有甜香與花香，而 linalool 則為上揚、清新之花香，確認蝴蝶蘭香味成分，在未來可做選拔之指標。

結 語

蝴蝶蘭是台灣重要的經濟花卉作物之一，為維持台灣蝴蝶蘭產業之競爭力，新品種的育成是最重要的核心工作，未來之育種方向仍是朝向育成具短幼年性、耐病、高繁殖倍率及特殊性狀之商業品種。將來會嘗試利用具香氣的異屬與蝴蝶蘭進行遠緣雜交，以增加蝴蝶蘭雜交後代香味的廣度與特色以育成具有香氣之蝴蝶蘭(蔡和莊，2009)。另外建立多倍體種原及資料庫，以提供育種者在種原交換及利用之交流平台，充分利用各場所之遺傳資源。

參考文獻

- 陳文輝。2002。蝴蝶蘭的品種改良。科學發展 351: 32-39。
- 葉育哲。2011。夢幻的顏色-藍紫色蝴蝶蘭的介紹。花蓮區農業專訊 78: 6-9。
- 蔡奇助、莊晝婷。2009。遠緣雜交與分子遺傳鑑定技術在蝴蝶蘭育種之應用潛力。植物種苗生技 17: 37-45。
- 蔡媚婷、戴廷恩、謝廷芳。2007。多采多姿的台農蝴蝶蘭。行政院農業委員會農業試驗所技術服務 69: 1-5。
- 黃重銘、林春良。2010。台灣蝴蝶蘭新品種育種成果。農政與農情 215: 50-54。
- 農糧署。植物品種權公告查詢系統 <http://newplant.coa.gov.tw/>。
- 國際貿易局進出口貿易統計 <http://cus93.trade.gov.tw/fsci/>。
- Christenson, E. A. 2001. *Phalaenopsis*: a monograph. Timber Press, Inc. U.S.A.
- Kamemoto, H., R. Tanaka, and K. Kosaki. 1961. Chromosome numbers of orchids in Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station Bull. 127: 1-27.
- Sagawa, Y. 1962. Cytological studies on the genus *Phalaenopsis*. Am. Orchid Soc. Bull. 31: 459-465.
- Woodard, J. W. 1951. Some chromosome numbers in *Phalaenopsis*. Am. Orchid Soc. Bull. 20: 356-358.

The Breeding of *Phalaenopsis*

Chih-Hsin Yeh^{1,4}, Shu-Jen Lee¹, Fang-Hsin Liao¹, Yu-Che Yeh², Yueh-Shiah Tsay², and Wei-Ting Tsai³

Abstract

Phalaenopsis is one of the important economic flower crops in Taiwan, and breeding is the most important work in order to maintain the competitiveness of *Phalaenopsis* industry. Therefore TYDARES, HDARES and TARI are enforce on *Phalaenopsis* breeding, keep collect and establish the database of more than 50 *Phalaenopsis* species and over 1,000 Hybrids. These projects have analyzed the chromosome number and types of 83 varieties (lines), therefore got 110 tetraploid plants of four species. We also analyzed the aroma performance of hybrid which was *Phal. violacea* crossed with *Doritis pulcherrima*, that's provide a reference for *Phalaenopsis* breeding studying. The goals of these *Phalaenopsis* breeding projects are include short juvenility, disease-resistant, leaves standing upright, round flower-shape and bright color, and good inflorescence arrangement, short stalk, multi-flowers, non-branches for medium-large flowers, or short stalk, multi-flowers, well-branching, long flowering period for small flowers. Each of *Phalaenopsis* breeding projects are cross about 20-50 hybrid combinations annually, the result of that is has registrated 135 new hybrids in the RHS and own more than 60 awards in orchid shows. TYDARES has selected 14 fine individuals of 6 grex include *Dtps.* Tydares Wonderland, HDARES has selected 9 fine individuals include *Dtps.* Kenneth Schubert 'Hualien Blue Wave', all of these were transfer to the industry. TARI has selected *Phalaenopsis* 'TARI No.1 Little Pixie' and got the variety rights then exclusive license to the grower. The *Phalaenopsis* researching group will working on breeding of *Phalaenopsis* with flavor or polyploidy in the future,

¹ Assistant researcher, associate researcher, researcher, respectively, Taoyuan DARES, COA, Taoyuan, Taiwan.

² Assistant researcher, Assistant, Division of Crop Improvement, Hualien DARES, COA, Hua Lien, Taiwan.

³ Employed associate researcher, Floriculture Research Center, Taiwan Agricultural Research Institute, COA, Yun Lin, Taiwan.

⁴ Corresponding author, E-mail: zeamays@tydias.gov.tw

and release the excellent individuals or varieties to the growers for breeding or commercial propagate, in order to meet the variety needs of market and keep the competitiveness of *Phalaenopsis* industry.

Key words: *Phalaenopsis*, polyploid, fragrance, breeding

節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭帶梗苗生產技術之開發

陳耀煌、楊藹華、林棟樑、鄭榮瑞、王仕賢¹

摘 要

臺南區農業改良場經過四年研究開發，順利完成外銷蝴蝶蘭帶梗苗生產新技術，本技術具有節省能源、高單位坪效及自動化操作的優點，較傳統方法更節省成本、更具競爭力。由於商業上的利益，近年來，蝴蝶蘭外銷市場對高度 5 公分左右的帶梗苗，反應甚佳，對國外蘭園末端調花溫室可減少約 30~45 天的佔床時間，亦可完全排除蘭苗不抽梗等客訴糾紛，預計未來此類外銷帶梗苗的比例將逐漸增加。臺南場所開發的這個新技術，從節能、高坪效與自動化的前提下著手，其優點如下：一、蝴蝶蘭苗抽梗整齊，出貨時可省卻分級挑選的人工。二、蝴蝶蘭苗抽梗時間穩定，容易掌控出貨時間。三、利用帶梗苗催梗設備，節省降溫費用。四、多層架設計，可以提高硬體設備的利用效率。五、採用自動化作業方式，可節省操作人力。本技術歷經四年研發，已經有超過 50 個以上不同花色品種測試，皆可以於約一個月左右抽梗；並且經過 8 個品種共 4,000 株蘭苗的大規模量產階段測試，效果優良。植株抽梗後移至正常調花溫室，觀察植株後續生育及其開花的品質，與調花溫室的對照相比，兩者表現類似。該技術目前正在推廣給業界農民使用，有興趣的業者歡迎洽詢臺南區農業改良場技術移轉的事宜。

關鍵詞：蝴蝶蘭、花梗苗、自動化、貯運、節能

前 言

臺灣的蝴蝶蘭產業，經過十多年來的發展，已經成為國內重要的花卉產業之一，標準溫室的種植面積，估計約有 180 公頃以上，總產值可能達新臺幣三十七億元。商品的型態包括瓶苗、1.5 吋小苗、2.5 吋中苗、3.5 大苗及開花株，供應的目標市場，內外銷皆有，外銷市場主要以中大苗為主，少量的小苗及瓶苗，開花株主要以國內市場為主，少量銷往香港、中國大陸及東南亞(賴和宋, 2004)。近幾年來外銷市場中，日本的進口商開始訂貨花梗高度五到十公分的抽梗苗，經試銷結果，反應甚佳。帶梗苗商品的需求興起，在整個蝴蝶蘭產業鏈中，新插入一個分工項

¹ 臺南區農業改良場，臺南市新化區牧場 70 號

目，而且是一個極具潛力的新商機，可以購苗自產帶梗苗自銷，亦可以接受委託代工生產，對國外蘭園末端催花溫室可減少約30-40天的佔床時間，除對其溫室週轉率有顯著的幫助外，亦可完全排除蘭苗不抽梗等客訴糾紛，預計未來此類比例將逐漸增加。

蝴蝶蘭帶梗苗生產競爭力分析

蝴蝶蘭帶梗苗生產所需的低溫環境，以往國內一般業者慣用的方式，是利用海拔1000~1200公尺左右的山地自然低溫調花，此法節省能源但存在數項缺點：一、苗株需舟車往返運輸，有一定比例的折損，二、山地溫室基地的開墾，耗費頗巨，民間的反應已和溫室本體的造價接近，三、秋冬春三季夜間溫度過低，尚須有加溫的花費，四、山區建造溫室，對水土保持及自然景觀有一定程度之影響。少數業者（反而是一般規模較大的蘭園），於平地利用標準溫室加裝冷氣降溫，以生產帶梗苗，平地人工低溫調花沒有前述四項山地自然低溫調花的缺點，但是降溫所需花費的能源成本頗可觀，是其缺點。除此之外，此兩種方法亦皆有相同的缺點，一、抽梗的時間難以掌控，較難依照買主要求的時間出貨，二、抽梗的比率不穩定，有的植株早抽，有的植株晚抽，出貨時需費工挑選，有時可出貨的比率甚至不到一半。傳統調花溫室3.5寸帶梗苗的生產成本約為12-15元，外銷報價較非帶梗苗約多出20-30元，偶而會有1歐元的傳聞。

關於蝴蝶蘭花期調節的研究，雖然曾有一些研究報告指出，利用Abscissic acid或其他物質的刺激，有助於蝴蝶蘭的抽梗開花(王, 2001; 王, 2002)，但是未達到商業化應用的階段。另一個研究方向是由溫度探討，早期由日本及美國的研究結果確立低溫刺激為蝴蝶蘭抽梗開花的必備條件(Higuchi and Sakai, 1978; Rotor, 1952; Sakanishi et. al. 1980; Tran Thanh, 1974)，將夜溫降為18℃後，廣泛受到一般蝴蝶蘭業者採用；另臺南場於蝴蝶蘭模擬低溫海運的試驗中發現，光線為蝴蝶蘭抽梗的必需因素(陳等, 2005)，設計花梗苗低溫催梗設備，在節能、高坪效、自動化及穩定供貨的前提下，利用花梗苗催梗設備，阻絕外界太陽光進入，以人工光源節省降溫費用；多層架設計，以提高硬體設備的利用效率；並採用自動化作業方式，以節省人工；可整齊催梗準時供貨，建立一套生產花梗苗的新體系。

蝴蝶蘭帶梗苗節能、高坪效率量產系統量化試驗

包括(1)節能、高坪效花梗苗量產系統生產環境測試：利用7個蝴蝶蘭品種實際測試催梗工廠花梗苗的生產環境，皆可於26.8-30.4日內抽梗；做為對照一的生長箱中為27.9-31.9日內抽梗；調花溫室為26.3-27.9日內抽梗，但有一品種尚未抽梗(表

1)。(2)節能、高坪效花梗苗量產系統滿載運轉測試，用8個蝴蝶蘭品種，每品種500株進行花梗苗量產系統滿載運轉實際測試，試驗已經進行至第四星期，催梗工廠內大部分植株皆已經開始抽梗。催梗設備中採行立體層架設計，單位面積所能催梗的株數大幅增加，降低硬體設施的單位成本，傳統調花溫室面積1000平方公尺，高度3.5公尺的溫室，僅有一層植床，利用率以80%計算，滿載運轉時僅可放入28,800株。以立體層架催梗設備面積同樣1000平方公尺，高度同樣3.5公尺的冷藏室，5個層架，同樣以80%的利用率計算，滿載運轉時就可放入144,000株。以1.5月為一週轉，一年可以生產1,152,000株花梗苗，以帶梗苗與非帶梗苗外銷最低報價價差20元，一年可以創造2304萬元的價值。

從產業國際分工的觀點而言，將整個供應鏈原本於溫帶地區進行的一段，抽回於臺灣亞熱帶地區進行，耗費相當能源降溫以求抽梗甚不經濟，但是對溫帶地區末端蘭園而言，帶梗苗優點甚多，因此願意以甚好的報價提供給臺灣的業者，當商品有利可圖，本技術又能夠普遍化使用，預期一年外銷的4000萬蝴蝶蘭苗，皆可改用帶梗苗，將可為臺灣的蝴蝶蘭產業增加約8億元以上的商機。

表 1. 催梗工廠環境下，蝴蝶蘭不同花色品種植株抽梗時間之測試

品種	生長箱	催梗工廠	調花溫室
V3	28.5	27.5	27.0
V31	27.9	26.8	26.3
6701	28.3	27.8	27.9
6851	28.1	27.1	27.5
6812	27.9	27.0	27.5
62601	31.9	30.4	No spiking
36351	28.1	27.2	27.0

參考文獻

- 王文玉。2001。Absciscic acid 對蝴蝶蘭開花之影響及日長對朵麗蘭葉片之protein pattern及開花影響之研究。國立中山大學碩士論文。
- 王國正。2002。Polyamines在朵麗蘭及蝴蝶蘭花芽分化過程之生理意義。國立中山大學碩士論文。
- 李口年、林菁敏。1984。溫度對白花蝴蝶蘭生長與開花之影響。中國園藝 30(4): 223-231。
- 賴本智、宋雲騰。2004。臺灣蝴蝶蘭運銷通路調查報告 82pp。中華盆花發展協會發行。

- 陳耀煌、林棟樑、王毓祥、王仕賢、沈再木、王裕權、張元聰。2005。蝴蝶蘭燻蒸技術與低溫儲運寒害現象之探討。蘭花產業及病蟲害管理研討會專刊 5.1-5.8。嘉義大學。
- 簡銘宏、黃東瑞、潘清樂、陳文輝、黃美惠、楊 燮、何逢偉。1996。埔里高地蝴蝶蘭花期之環控。糖研所研究彙報 152: 51-61。
- Higuch, H. and K. Sakai. 1978. Advancing flowering in *Phalaenopsis* by transferring the plants to a higher altitude during the summer. Research Bul. of the Aichi-ken Agricultural Research Center. B (Horticulture) No.10: 42-45.
- Rotor, G. B. 1952. Daylength and temperature in relation to growth and flowering of orchids. Cornell Univ. Agri. Expl. Station, Ithaca, N. Y. 47pp.
- Sakanishi, Y., H. Imanishi, and G. Ishida. 1980. Effect of temperature on growth and flowering of *Phalaenopsis amabilis*. Bull. Univ. Osaka Pref., Ser. B. 32: 1-9.
- Tran Thanh Van M. 1974. Methods of acceleration of growth and flowering in a few species of orchids. Amer. Orchid Soc. Bull. 43: 699-707.
- Wang, Y. T. 1995. *Phalaenopsis* orchid light requirement during the induction of spiking. HortScience 30(1): 59-61.

The Development of a New Technical System with Higher Energy Efficiency, Higher Facility Utility and Automatic Operation for Phalaenopsis Spiking Seedling Production

Y. H. Chen, A. H. Yang, D. L. Lin, J. J. Cheng, and S. S. Wang¹

Abstract

The purposes of this project are aimed at the development of a new technical system with higher energy efficiency, higher facility utility and automatic operation system for the production of Phalaenopsis spiking seedling for export. In recent years, the Phalaenopsis orchid has attempted to sell with stalk with a height of about 5 cm in a pot and has gained excellent responses from the international market. The bedding time at room temperature can be shortened by approximately 30 to days for the flower forcing at the end of foreign orchid gardens, not just substantially increasing the turnover rate at room temperature, but also eliminating customer complaints and disputes with regard to the orchid seedlings without stalk emergency. This invention aims to establish a new Phalaenopsis spiking seedling production system, which automatically manufactures Phalaenopsis spiking seedlings. Comparing with previous systems, this system has higher energy efficiency, higher facility utility and automatic operation system, and therefore can well control all the production conditions. As a result, this system can not only diminish the production cost by both energy and labor reducing, but improves the spiking seedlings' quality by precisely management.

Key words: *Phalaenopsis*. spiking seedling. Automation, shipment, energy saving

¹ Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, the Executive Yuan.

蕙蘭健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系之建立

邱燕欣^{1,4}、陳威臣²、陳金枝³

摘 要

蕙蘭屬植物包括了虎頭蘭及小花蕙蘭，因小花蕙蘭其葉形優雅與花朵具有淡雅幽香，深受世人喜愛，為僅次於蝴蝶蘭之第二大輸出花卉作物。現今小花蕙蘭的繁殖體系仍採分株法為多，繁殖倍率因品種而異，在人工分株之下，且未經消毒之刀具分離母株與子芽，放大過程耗費人力物力，也增加病毒傳播的風險；而在生產面上，難以滿足外銷市場，在病害管理上也增加母本病害檢測之成本。因此建立小花蕙蘭組織培養系統，以金字塔型繁殖體系放大，於品質與病害管理兼顧的系統下進行量產，以因應小花蕙蘭栽培業者之需。種苗場的研究結果顯示，蕙蘭園區植株感染蕙蘭嵌紋病毒（*Cymbidium mosaic virus*, CymMV）及齒舌蘭輪斑病毒（*Odontoglossum ringspot virus*, ORSV）的例相當高。以蕙蘭之分株生產模式，病毒透過罹病母株的分芽而大量傳播於子芽，尤其若病徵未表現的病株更容易因此而大規模繁殖傳播病毒的發生。農試所植物病理組的研究證實殘存於蕙蘭玉花品系之老化葉鞘組織之 ORSV 具有傳染子芽之風險，而且採樣此葉鞘部位，對於病毒之檢測可提供更準確的檢測結果。此外，以玉花小花蕙蘭之未熟胚，經無菌播種發芽後所形成之根莖進行芽體（葉芽）誘導，培育成帶根苗移出瓶外馴化，成功建立小花蕙蘭大量繁殖與馴化系統，在完善的組培繁殖系統下不僅可擴大產業能量，更可因地制宜依成本效益，導入各階病毒病害檢測。

關鍵詞：蕙蘭屬、健康種苗產程管理、組織培養、病毒檢測

前 言

古人常以「蕙質蘭心」來比喻女子心地芳潔、品德高雅，原因無他，即因蕙蘭挺立的葉片、沉穩的葉形、多變的葉藝，以及開花時散發出的清新香氣。而古時所謂的蘭多是現今所稱的小花蕙蘭、國蘭或東洋蘭，包括六類蕙蘭，即建蘭或

¹ 種苗改良繁殖場繁殖技術課助理研究員

² 農業試驗所生物技術組助理研究員

³ 農業試驗所植物病理組助理研究員

⁴ 通訊作者，E-mail: yhchiu@tss.gov.tw

稱四季蘭、報歲蘭、春蘭、春劍、寒蘭與九華蘭等。根據 2010 年海關統計資料，蕙蘭出口總值約 3 億元台幣，數量有 1500 萬芽，約佔臺灣花卉出口值之 8%，出口產值排名第三，乃次於蝴蝶蘭與文心蘭之花卉產業（2009 年排名第二，僅次於蝴蝶蘭）。

臺灣栽培小花蕙蘭技術已相當純熟，並已建立種苗繁殖、栽種、成品至出貨外銷之標準流程。依照其繁殖生產模式可區分為組織培養苗及分株苗等兩大區塊，大部份栽培者仍採用成株分株其假球莖及新芽的模式，極少部份採用組織培養苗之移植。現行田間之慣行栽培仍以母株分芽繁殖為主，至母本分株後栽種一年即可進入出貨流程。但因繁殖倍率低，栽培者必須重複進行母本分株，此種分芽繁殖方式，容易導致病毒藉由分株切芽工具的交互感染，或帶毒母本分芽產生更多的帶病毒子芽。本研究於 100 年進行小花蕙蘭田間病毒病害發生的調查結果顯示，傳統小花蕙蘭分株法之病毒感染率高達 66-83%（未發表資料）。尤其病毒的發生目前尚無有效用要可控制與防治，無法在事後治療，健康無病毒之清潔母本及栽種管理過程預防病毒交互感染，才是達成病毒防治之根本。

以傳統分株法而言，無病毒母本的篩選，栽培者必須大量保存無病毒母本株，並兼具病毒檢測之品質把關，使得在整個無病毒母本的供應上，需消耗較高的成本。因此建立以組織培養大量繁殖小花蕙蘭種苗的系統，可降低分芽用母本量與病毒檢測之成本負擔並能提供穩定而品質良好的無病毒健康小花蕙蘭種苗，是確保高品質無病毒小花蕙蘭生產的良好繁殖體系。

國內外蕙蘭病毒病之發生概況

目前國際上已記錄可感染蘭花病毒種類已超過 50 種，已被報導可感染蕙蘭屬蘭花 (*Cymbidium* spp.) 的病毒種類，包括康乃馨斑駁病毒 (*Carnation mottle virus*, CarMV)、蕙蘭（東亞蘭）嵌紋病毒 (*Cymbidium mosaic virus*, CymMV)、東亞蘭黃化嵌紋病毒 (*Cymbidium chlorotic mosaic virus*, CymCMV)、東亞蘭微嵌紋病毒 (*Cymbidium mild mosaic virus*, CymMMV)、東亞蘭輪點病毒 (*Cymbidium ringspot virus*, CyRSV)、齒舌蘭輪斑病毒 (*Odontoglossum ringspot virus*, ORSV)、蘭花斑點病毒 (*Orchid fleck virus*, OFV)、煙草嵌紋病毒蘭花分離株 (*Tobacco mosaic virus orchid strain*, TMV-orchid)、蕃茄輪點病毒 (*Tomato ringspot virus*, TomRSV)、蕪菁嵌紋病毒 (*Turnip mosaic virus*, TuMV) 等 10 種。其中，CymMV 與 ORSV 是目前蘭花上普遍發生，可感染蘭花種類最多的病毒，對蘭花產業經濟面影響最鉅者，也是目前國內所推行的文心蘭與蝴蝶蘭健康種苗驗證制度規範中必須檢定的病毒種類。

國內的小花蕙蘭病毒病害，目前已發現有記錄的病毒，顯示仍以 CymMV 及 ORSV 為主。CymMV 為馬鈴薯 X 病毒屬 (*Potexvirus*) 之成員，也是目前唯一發生於蘭科植物之 potexviruses，普遍發生於蘭花栽培區，其天然寄主仍侷限於蘭科作物。此屬病毒在細胞外之穩定性高，在室溫下可存活至少 25 天。CymMV 主要藉由機械性傷口感染，可經由病株汁液、母本分芽或組織培養、操作器具、重覆使用之質材或栽培過病株的盆鉢、植株之間的接觸等而傳播。受 CymMV 感染之蕙蘭植株，常見葉片出現黑色壞疽斑點或壞疽條紋等病徵，壞疽斑有時只出現於葉片下表面；部份蕙蘭會產生黃綠斑駁之嵌紋 (mosaic) 或黃化條斑型 (chlorotic streak) 病徵。同一植株受 CymMV 與 ORSV 複合感染時，病徵會遠比單獨感染時嚴重許多，然而部份有些品系感染病毒後並不表現任何病徵，此種無病徵表現之蕙蘭母本，病毒病的發生容易被疏忽而透過分芽而傳播病毒病。病毒特性及傳播方式。

ORSV 屬 (*Tobamovirus*) 之成員，顆粒體呈現短桿狀，長度約 300 nm。ORSV 耐熱性強達 95°C 的溫度，在寄主細胞外其性質比 CymMV 穩定很多，ORSV 在 20°C 下，於細胞外可存活至少 10 年之久)，為穩定性極高的植物病毒。自然界的寄主以蘭科植物為主，引起植株葉片之輪斑 (ringspot) 病徵。ORSV 主要透過機械性傷口方式傳播，可經由帶毒母本的組織培養或分芽、被病毒污染的手、器具或栽培盆鉢等而散播，目前尚未發現有媒介昆蟲可傳播此病毒；小花蕙蘭普遍發生 ORSV，多數品系在新分芽的幼葉上可見明顯之嵌紋或條斑病徵，也有發生褐色輪斑者，不同之蕙蘭種類產生之病徵會有差異，有些品系亦不會形成病徵。

受病毒感染而不表現病徵之蘭花品系，用目視決定病毒感染與否風險高，透過病毒檢測才能確保無病毒的狀態，確保植株之健康品質。

蕙蘭病毒於植株之分佈對病毒檢測的影響

透過早期檢測病毒的發生狀況，確保無病毒健康種苗的栽培，為預防病毒發生之重要措施之一。檢測的準確度除了受到採用的方法敏感度不同而影響外，正確的取樣方式乃影響檢測結果之重要因素。農試所植物病理組研究團隊針對受 ORSV 感染之四季蘭 (玉花) 之 ORSV 病毒分佈進行研究，檢測植株不同部位的 ORSV 濃度與檢出率，以探討此病毒在此蘭花植株上之分佈，尋求更準確的取樣檢測依據，以提升病毒的檢測準確度。以玉花四季蘭品系而言，在所取樣檢測的植株中，不同部位之病毒之檢出率，以葉鞘最高，其次為根尖、上位葉及葉之中段，此結果顯示 ORSV 在玉花植株上之分佈呈現不均勻狀態，病毒檢出率之取樣部位以老化乾燥的葉鞘最高，此部位也是提昇病毒檢出率的最適取樣點 (圖 1)。

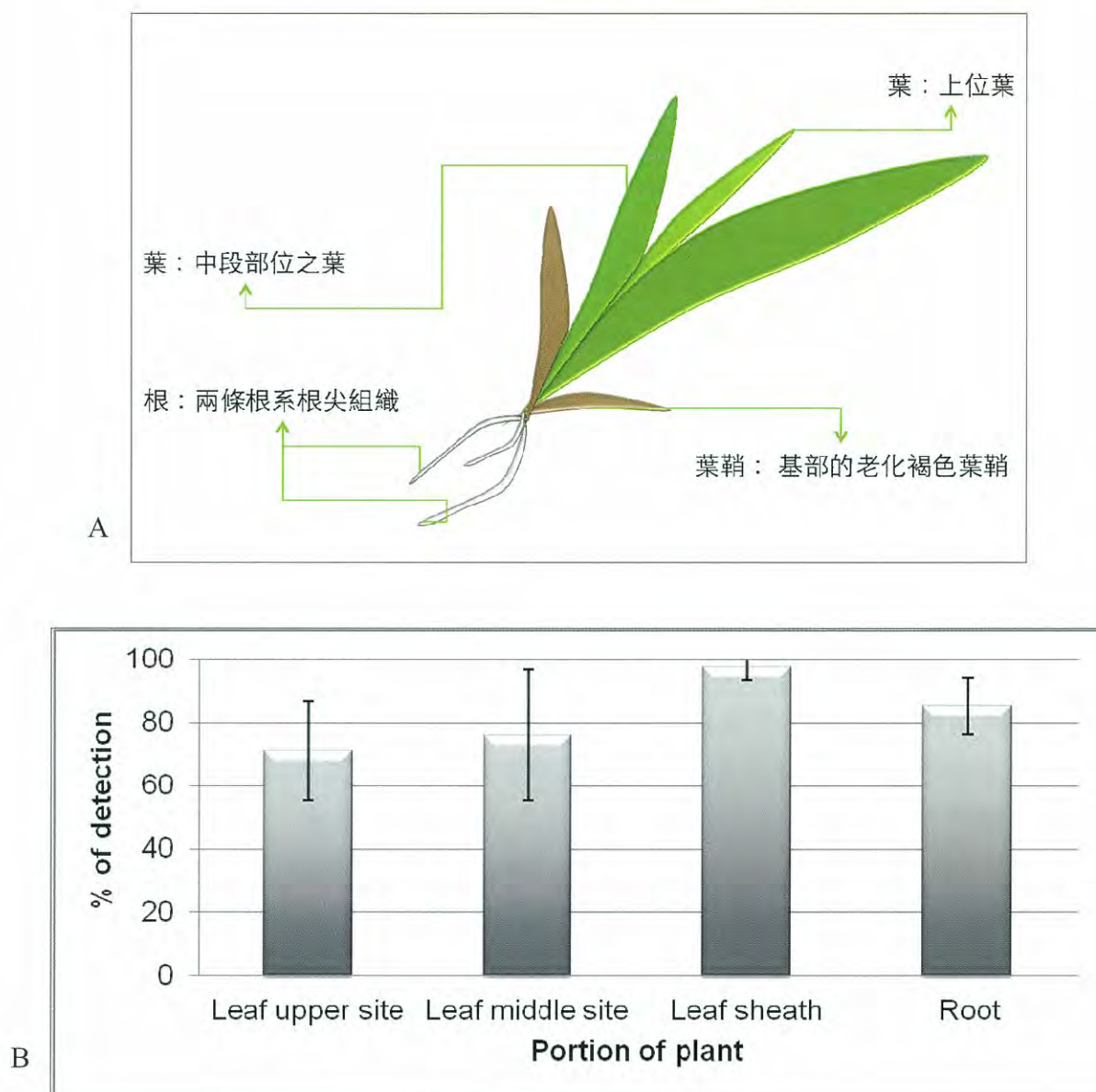


圖 1. Odontoglossum ringspot virus (ORSV) 在小花蕙蘭之玉花品系植株上之分佈差異。(A) 病毒檢測取樣部位示意圖；(B) ORSV 在玉花植株不同部位包括葉片的上位葉 (Leaf upper site) 及中位葉 (Leaf middle site)、老化葉鞘 (Leaf sheath) 及根部 (Root) 的病毒檢出率分別為 71.0、75.9、97.4 及 85.3%。

小花蕙蘭組織培養大量繁殖技術

過去因為小花蕙蘭其根莖分化率、出瓶移植率偏低與組織培養時程過長等關鍵問題，造成組培系統無法有效應用於分生苗的量產。近年來，許多學者投入研發能量於具外銷潛力之小花蕙蘭品種之育種與繁殖體係之建立，相對地小花蕙蘭

組培繁殖系統的建立與應用性逐漸地擴展中。依據組織培養所取用的植株來源部位不同，可區分為未開裂的蒴果（無菌播種）、莖頂培養、花莖培養、根莖培養與腋芽培植等。現今小花蔥蘭組培多以根莖形成芽體的分化路徑，達成量化繁殖之需求。而根莖可由未熟胚無菌播種或經側芽培養，再經由後期芽體的誘導形成與小苗養成、發根等階段，在溫網室內馴化後（圖 2），獲得由組培系統繁殖之小花蔥蘭種苗。使用組織培養苗做為小花蔥蘭經濟栽培的種苗而具有整齊、不帶有病原菌的優點，可使長期栽培的品種；或做為恢復活力以定期更新之種原來源。

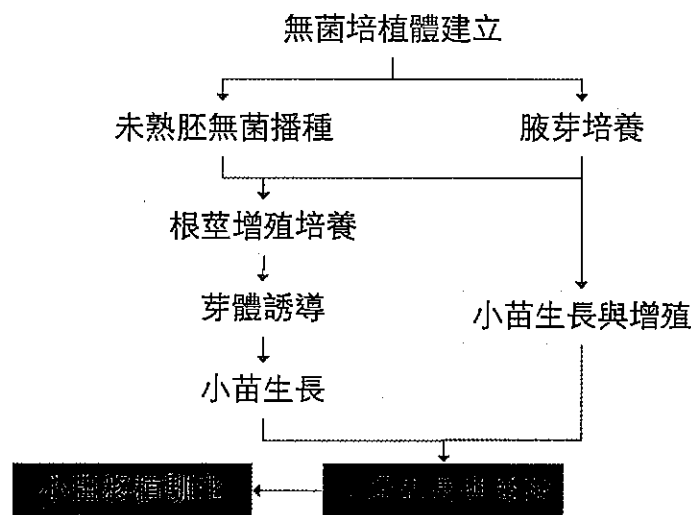


圖 2. 小花蔥蘭組培苗大量繁殖與出瓶馴化技術作業流程。

臺灣蔥蘭產業展望與健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系

由小花蔥蘭銷售日本的經驗得知，在國與國間貿易時，國際植物檢疫手段除可用於防堵境外有害生物傳播至國內而造成國內農業損失之風險外，有些國家更常藉以作為貿易障礙以保護各國國內產業。因而如何針對國內小花蔥蘭種苗繁殖出無特定病原的健康株，而因此能符合檢疫法規地成功輸出於國外，或是建立能調整產品規格一致性以因應出口國之需求，以提昇小花蔥蘭的產業發展與經濟效益，是未來可以努力的目標。組織培養大量繁殖系統的建立，可以解決種苗量產的限制瓶頸，也可以在此繁殖流程中，建立特定的病毒檢測管控點成為監測模式，以確保無病毒健康苗的生產（圖 3）。

2001-2005 年統計資料顯示小花蔥蘭外銷韓國的金額高達台幣 15 億元，但是於 2010 年出口順位雖仍居第三位，但出口價值已跌落至台幣 3 億元左右。總體而言，韓國市場的蔥蘭進口年須求量約達 2000 萬芽，台灣的出口數量由 2009 年的

1800 萬芽，下滑至 2010 年的 1500 萬芽，其中尚有 500 萬芽的空間才達到韓國市場年需求量的飽和度，是由中國輸出的蕙蘭所填補。因此近年來台灣出口蕙蘭到韓國的數量下降，而中國大陸蕙蘭出口的比例逐漸上升，在人力成本高於中國大陸的環境下，臺灣必須在穩定品質與開發高商品價值的包裝概念產品如小花蕙蘭組盆、高價值保鮮之切花材料等，提昇臺灣蕙蘭出口的競爭性。台灣有獨特的環境適合小花蕙蘭的生長，培育高品質的蘭花品系，掌控台灣的環境特質與病毒自主檢測能力的競爭優勢，臺灣勢必可永續地成為小花蕙蘭優質種苗生產的基地。

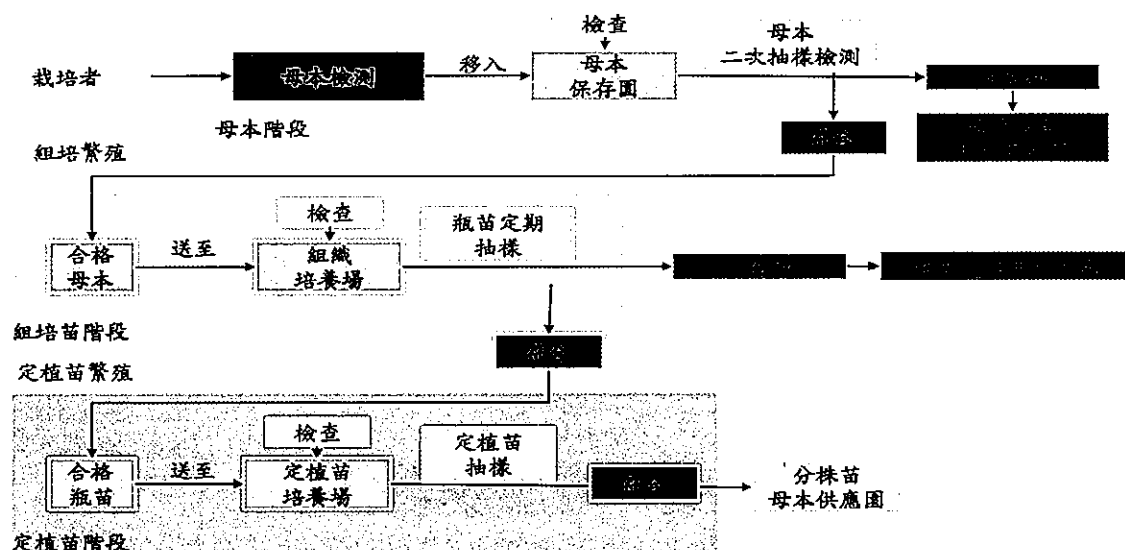


圖 3. 蕙蘭健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系建立之預定流程。

參考文獻

- 李朝賢。2011。蕙蘭國外市場行銷。蕙蘭產銷發展研討會講義 p. 12-16。社團法人臺灣蕙蘭產銷協會編印 17 pp。
- 洪惠娟、魏芳明、郭瓊榛。2010。產業發展與產銷現況。國蘭生產作業手冊 p. 3-11。行政院農業委員會台中區農業改良場編印 135 pp。
- 袁雅芬、陳金枝、張清安。2010。田間管理：植物病毒發生、檢定及防治。國蘭生產作業手冊 p. 25-41。行政院農業委員會台中區農業改良場編印 135 pp。
- 郭珮琪。2006。蕙蘭產業現況及發展。蕙蘭栽培管理手冊 p. 1-11。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版 121 pp。
- 陳威臣、黃晉興、林毓雯、陳季呈、陳金枝、石信德、曹進義、夏奇鈺、謝廷芳。2011。高品質小花蕙蘭生產體系建構之研究。年花卉研究團隊研究現況與展

- 望研討會專刊 p. 71-87。行政院農業委員會農業試驗所編印 183pp。
- 張世忠、陳信宏、胡仲祺。2007。植物病毒快速檢測套組的研發趨勢與迷思。農科新世紀 8: 29-35。
- 張清安。2006。蕙蘭病毒病害。蕙蘭栽培管理手冊 p. 112-121。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版 121 pp。
- 張清安。2001。病毒病害。植物保護圖鑑系列-洋蘭保護 p. 57-74。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版 127pp。
- 張清安。2005。植物保護專刊系列 1-蘭花病毒病。62pp。張清安編著。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。
- 張清安。2007。花病毒檢測技術發展現況。農科新世紀 8: 22-28。
- 張清安、李紅曦、陳金枝、林玫珠、王昭萍。2003。臺灣文心蘭種苗驗證制度知研擬與展望。植病會刊 12: 141-148。
- 羅英妃。2006。蕙蘭類栽培管理要點。蕙蘭栽培管理手冊 p. 43-55。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版 121pp。
- Chang C., C. Y. Chen, Y. H. Hau, J. T. Wu, C. C. Hu, W. C. Chang, and N. S. Lin. 2005. Transgenic resistance to Cymbidium mosaic virus in Dendrobium expressing the viral capsid protein gene. Transgenic Res. 14: 41-46.
- Chang, C. and W. C. Chang. 1998. Plant regeneration from callus culture of *Cymbidium ensifolium* var. *misericors*. Plant Cell Rep. 17: 251-255.
- Chang, C. and W. C. Chang. 2000. Effect of thidiazuron on bud development of *Cymbidium sinense* Wild *in vitro*. Plant Growth Regul. 30: 171-175.
- Chang, C. and W. C. Chang. 2001. Micropropagation of *Cymbidium ensifolium* var *misericors* through callus-derived rhizomes. In vitro Cell Dev. Biol. Plant 36:517-520.
- Eun, A. J. C., L. Huang, F. T. Chew, S. F. Y. Li, and W S. M. ong. 2002. Detection of two orchid viruses using quartz crystal microbalance (QCM) immunosensors. J. vVIrol. Methods 99: 71-79.
- Inouye, N. 1983. Host range and properties of a strain of Odontoglossum ringspot virus in Japan. Nogaku Kenkyu 60: 53-67.
- Jensen, D. D. 1950. Mosaic of Cymbidium orchids. Phytopathology 40: 966-967.
- Jensen, D. D., and H. A. Gold. 1951. A virus ringspot of Odontoglossum orchid symptoms, transmission and electron microscopy. Phytopathology 41: 618-653.
- Paul, H. L. 1975. Odontoglossum ringspot virus. CMI/AAB. Description of Plant Viruses, No. 155.

- Siegmann, B. J., M. S. Elliott, and F. Zettler. 1998. Relative incidences of CymMV, ORSV and CymRSV in commercial, private and public orchid collections. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 111: 41-43.
- Webster, C. G., S. J. Wylie, and M. G. K. Jones. 2004. Diagnosis of plant viral pathogens. *Current Science* 86: 1604-1607.
- Wong, S. M., C. G. Chang, H. Y. Lee, K. Tan, and F. W. Zettler. 1994. Incidence of Cymbidium mosaic and Odontoglossum ringspot viruses and their significance in orchid cultivation in Singapore. *Crop Protection* 13: 235-239.
- Zettler, F. W., N. J. Ko, G. C. Wisler, M. S. Elliot, and S. M. Wond. 1990. Viruses of orchids and their control. *Plant Dis.* 74: 621-626.

To Establish the Mass-propagation and Virus Diseases Control System of Health and High Quality Seedlings of *Cymbidium* spp.

Yan-Hin Chiu^{1,4}, Uei-Chern Chen², and Cin-Chi Chen³

Abstract

Chinese *Cymbidium* is the second export flora plants produced in Taiwan. Shoot-dividing seedlings from the mother plants was the traditional method for propagation of the *Cymbidium* spp. in Taiwan. However, the propagation rate by the shoot-dividing method is low and difficult to approach the goal to meet the numbers of needs for export market, and also increasing the risk of virus transmission by this method when the mother stocks were infected by viruses. Therefore, to establish the tissue-culturing system for the mass-propagation of high quality seedlings of *Cymbidium* spp. is very important. Which can support the industry needs, provide a control way to manage virus diseases and raise the economical competition of *Cymbidium* spp. *Cymbidium mosaic virus* (CymMV) and *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) are widespread in the field. Viruses transmitted through the propagation of diseased mother plants, especially when the diseased plants showed symptomless are more easily spread the viruses. The detection rate of ORSV was higher when sampling the old leaf-sheath for detection. The system of propagation and domestication of *Cymbidium* were set up successfully in our study. The immature embryos of *Cymbidium* flowers were seeded and germinated in tissue-cultured medium. The stem-form tissues were developed first and then used for inducing the leaf shoots. The seedlings of the cultured tissues were then domesticated after they were removed from the breeding bottles. In this improved propagation system, it could not only expand the

¹ Assistant Researcher, Propagation Technology Section, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station.

² Assistant Researcher, Biotechnology Division, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

³ Assistant Researcher, Plant Pathology Division, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

⁴ Corresponding author, E-mail: yhchiu@tss.gov.tw

yield of *Cymbidium*, but also detect viruses at any seedling stages which depending on your consideration of the cost benefit and in convenience.

Key words: *Cymbidium* spp., management of healthy seedling propagation, tissue culture, virus detection

文心蘭新品種之選育

蔡東明^{1,2}、莊耿彰¹、謝廷芳¹

摘 要

我國文心蘭產業已達一定規模，但所種植的切花品種卻非常少，主要以黃色系列為主，雖然從南西變異中選出橘色及白色的文心蘭，卻受制於品種穩定性不佳或品種授權問題，無法大量推廣。農試所於 2010 年取得台農 1 號-紅寶石(盆花品種)品種權，2011 年取得台農 2 號-黃金女孩(切花品種)、台農 3 號-台灣之星(盆花品種)及台農 4 號-白雪(切花品種)等品種權。其中台農 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。由於花朵大且具優良切花特性，極有潛力成為進攻日本文心蘭切花市場的明日之星，本新品種在取得品種權後，已有超過百位的花農與本所簽訂授權合約，約佔文心蘭栽培業者的 46%，可見一般栽培者亦對本品種深具信心。

關鍵詞：文心蘭、切花、台農 4 號-白雪

前 言

文心蘭大多數的種原生於巴西、哥倫比亞、安地斯山脈、厄瓜多爾和秘魯，分佈地由海平面至冷涼高地都有(蔡，2000；胡，2001；kaiser，1993；Karasawa，1989；Oplt and kapkicka，1972)，依照原生地的環境，文心蘭分別適合於冷涼、中溫和溫暖的環境，但對大多數種類而言，較適合中溫環境。我國二十多年前自泰國引進文心蘭試種成功後(李仍亮，2002)，栽培面積逐年成長，初期只供應國內市場，1994 年開始試銷日本，1996 年銷日切花 245 萬支，佔日本進口量 14.7%，2007 年銷日切花達 2064 萬支，佔日本進口數量 87.6%，十年間銷售量增加 8 倍，為日本進口文心蘭切花第一大國(蔡東明，2009)。每年為我國賺取超過新台幣 4 億元的外匯，但我國輸日文心蘭切花主要品種均為黃花，其中南西單一品種在台灣屹立不搖 20 多年，雖然農民在技術與產量不斷精進，但市場因無新品種刺激消費，切花價格逐年下降，直逼生產成本，甚至在 5~6 月及 9~11 月生產高峰期，花價低於生產成本，毫無利潤可言。2006 少數花農引進日本最新品種「檸檬綠」，花朵純

¹ 行政院農委會農業試驗所花卉研究中心

² 通訊作者，E-mail: sdon@tari.gov.tw

黃色，具清新亮麗、高雅大方，切花壽命比南西更長，小花枯萎後不易自花梗脫落等優點，使得「檸檬綠」立刻成為拍賣市場的新寵，切花拍賣價格單支高達 300 多元日幣，是當時「南西」切花價格的 3 倍以上，震驚台灣所有文心蘭栽培業者，「檸檬綠」栽培面積因此逐年快速增加，2011 年粗估已超過「南西」栽培面積，有全面取代「南西」之趨勢。由於新品種「檸檬綠」加入造成文心蘭生產面積增加，產量增加，日本外銷市場擴大，農民收入增加，但因「檸檬綠」栽培面積暴增，切花產量急速增加，2011 年文心蘭切花外銷日本激增至 2500 萬支，市場出現隱憂。產業集中於單一品種與單一市場，無多元化可緩衝，一旦某個環節發生問題，將嚴重威脅文心蘭產業發展。農業試驗所花卉研究中心 2011 年新育成並獲得品種權的白色大花品系文心蘭「台農 4 號—白雪」，由於花朵大且具優良切花特性，極有潛力成為進攻日本文心蘭切花市場的明日之星。

文心蘭的分類

文心蘭依用途可分為切花及盆花二類，目前台灣的文心蘭產業以切花生產為主，相對的盆花栽培生產較少。文心蘭切花栽種面積超過 210 公頃，主要栽培地區為臺中縣后里、新社、東勢，台中市大坑，南投縣埔里、草屯，雲林縣斗南，嘉義縣大林，臺南縣玉井、歸仁，高雄縣美濃、旗山、大寮與屏東縣佳冬、里港、內埔、竹田等地，約有 29 個花卉產銷班或集貨場。盆花的栽培業者較少，主要蘭園有明翠谷蘭園、千姿蘭園、永欣蘭園、冠欣蘭園及台大蘭園等。

切花品種早期以 *Onc. Gower Ramsey* 為主，由 (*Onc. Goldiana* x *Onc. Guiana Gold*) 雜交而得，亦有其他兄弟株，如「Volcano Queen」、「Hamana」、「Shonan」等(林瑞松，2002)。近期切花品種有薛鴻榮 2003 取得品種權的橘色南西變異品種「香吉士」，由高錫卿育種者 2004 取得品種權的白色南西變異品種「白玉」、日本育出的「檸檬綠」、台農 2 號-黃金女孩及台農 4 號-白雪等。目前仍種植的盆花老舊品種有 *Onc. Sweet Sugar* (1990)、*Onc. Sharry Baby* (1983)、*Onc. Aloha Iwanaga* (1990)、*Oncostele Wildcat* (1992)、*Onc. Twinkle 'Fragrance Fantasy'* (1958) 等(邱金春，2002；王瑞章，2004；侯鳳舞，2004)。最新品種有明翠谷 1 號(趙鎮鋒，2007)、甜心佳人(趙鎮鋒)，香妃(趙子德)，可可金莎(陳淑英，2008)，千姿黃金(葉世賢，2009)、羅曼香(葉世賢，2009)、月下美人(葉世賢，2009)、愛麗絲(葉世賢，2011)、天香(郭炳樑，2010)、晶晶(周子富，2010)，五克拉與葫蘆墩聖誕樹(張福來)，台中 1 號金幣(台中場，2010)、台中 2 號紫精靈(台中場，2012)，台農 1 號-紅寶石(農試所，2010)、台農 3 號-台灣之星(農試所，2011)等。

文心蘭的育種目標

我國文心蘭產業已達一定規模，但所種植的切花品種卻非常少，主要以黃色系列為主，雖然從南西變異中選出橘色及白色的文心蘭，卻受制於品種穩定性不佳或品種權授權問題，無法大量推廣，兩新品種只佔有文心蘭切花市場的一小部份。缺乏自有品種，是我國文心蘭產業發展的最大絆腳石，如主要切花品種 *Onc. Gower Ramsey* 為 1977 年育成，至今已有 30 多年歷史；盆花品種 *Onc. Sharry Bady*、*Onc. Sweet Sugar* 等為 1983 年及 1990 年育成，至今也有 22 年之久，這些老舊品種應該是更新品種的時候了。農試所花卉研究中心自 2002 年開始進行文心蘭品種蒐集與雜交育種工作，切花的育種目標為：選育出不同花色、對比鮮豔、花梗分叉多且長、吸水性佳、生長勢強、花期在 11 月至隔年 5 月等優良之切花品系。盆花的育種目標：選育出栽培容易、色彩鮮豔、花朵數多、花型整齊、側枝性佳、具香味等優良之盆花品系。

文心蘭的育種障礙

文心蘭可作為育種的種源豐富，並不只局限在文心蘭屬(*Oncidium*)，其他相關蘭屬如阿達蘭(*Ada*)、蠟唇蘭(*Aspasia*)、蜘蛛蘭(*Brassia*)、蝸瘤蘭(*Cochlidota*)、凹唇蘭(*Comparettia*)、齒舌蘭(*Odontoglossum*)、堇花蘭(*Miltonia*)、茹氏蘭(*Rodriguezia*)及萼瓣蘭(*Zygopetalum*)，因演化關係密切，遺傳性狀接近，亦可進行屬間雜交，進而衍生出很多的人工雜交新屬(賴本智，2002；王瑞章，2004)，如野貓文心蘭(*Colmanara Wildcat*)是由堇花蘭、齒舌蘭、文心蘭三屬雜交而得、白仙女文心蘭(*Dgmranoara Winter Wonderland 'White Fairy'*)是由齒舌蘭、蜘蛛蘭、堇花蘭三屬雜交的品種。但新育出的商業品種因父母間遺傳歧異度相差很大，不易再成為育種的材料。

利用傳統育種方式進行文心蘭品種選育，會有下列幾項困擾需克服。

一、傳統雜交育種年限長

種原收集(1年)→雜交授粉(6個月)→無菌播種(組培1年)→種苗、開花株(2年)→花梗量化(組培1年)→種苗、開花株(2年)→新品種。

新品種研發至少需約 7~8 年。

二、花粉活力低造成育種障礙

文心蘭花粉的離體培養試驗發現，花粉發芽率因品種而不一樣，*Mtdm. Hawaiian Sunset* 發芽率為 80%，*Colmanara Wildcat* 發芽率為 25.3%，*Onc. Gower*

Ramsey 發芽率為 0，因此，花粉活力高低會直接影響授精是否成功。又夏季氣溫較高，花粉老化較快，花粉尚未發芽時可能已老化，進而影響發芽能力，選擇秋、冬季節授粉，能提高蒴果結莢率。

三、不親合性造成育種障礙

文心蘭不論自交或雜交皆有可能發生不親合性，致使授粉後小花花梗黃化脫落，不親合現象包括花粉於柱頭上不發芽；花粉可於柱頭上發芽及產生花粉管，但花粉管於花柱中生長受到抑制，花粉管產生彎曲或停止生長現象；有些花粉管雖能通過花柱直達子房，卻在子房受到抑制，無法與胚珠結合完成受精作用，故親本間的不親合性為文心蘭不易結實的主要原因之一(胡，2001)。

四、文心蘭染色體組與其親緣關係造成育種障礙

文心蘭的染色體數有 $2n=10$ 、26、28、34、36、38、42、44、48、52、56、58、84、112、126 等多種，其中以 $2n=56$ 為最多，近緣屬 *Miltonia* 多為 $2n=60$ ，*Odontoglossum* 多為 $2n=56$ ，*Oncidium* 染色體數為 $2n=40$ 、42、84 和 126。文心蘭在屬內或屬間雜交時，兩親本常常因染色體同源性低，花粉母細胞和卵母細胞經減數分裂後無法正常配對，以致無法產生雜交胚(易，2000；Phang，1981)。選擇染色體數目相同，同源性較高者，可提高授粉成功率。

文心蘭育種現況

農試所自 2002 年開始進行文心蘭育種工作，初期也曾遇到許多瓶頸，包括國內種原稀少、蒐集不易和雜交不親合性等困難。經多年不斷嘗試與克服，終於突破相關困境，所培育之雜交苗於 2006 年陸續開花，2007 年選取 2 個優良組合通過英國皇家園藝學會的命名登錄，分別為切花品種「黃金女孩」與盆花品種「綠精靈」，2008 年 4 月增加 11 優良組合通過英國皇家園藝學會審核。2010 年取得台農 1 號-紅寶石(盆花品種)品種權，2011 年取得台農 2 號-黃金女孩(切花品種)、台農 3 號-台灣之星(盆花品種)、台農 4 號-白雪(切花品種)等品種權。其中台農 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。白雪花瓣橫徑約 3.2 公分，縱徑約 4.2 公分，花梗長度約 80 公分，瓶苗移出後栽培 18 個月即可開花，在 25℃ 下切花瓶插壽命可達 10 天，作為盆花使用，觀花期約 1.5 個月(蔡東明，2009)。白雪花朵剛展開時為淡黃色，約 3 天後自然轉為白色，但在高光環境下，網室栽培會有轉色困難的問題，農試所花卉研究中心 2011 年新開發的美白養液，於開花期直接噴灑花瓣和花苞，能使白雪花瓣更加潔白亮麗，即在使網室栽培，大量強光照射下，亦不復有轉為淡黃色的

問題。新品種「台農 4 號—白雪」及美白養液的開發，大幅提升我國文心蘭產業的國際競爭能力，正式結束無自有品種的產業代工現況，使台灣邁入具品種及技術自主研發能力的進步歷程，更增加我國在全球文心蘭市場的競爭實力。本新品種在取得品種權後，已有超過百位的花農與本所簽訂授權合約，約佔文心蘭栽培業者的 46%，可見一般栽培者亦對本品種深具信心。

目前除了獲得 4 個品種權外，也選育出許多優良單株，正在量化當中，以下為優選品種及單株個體之介紹。

台農 1 號-紅寶石為 94 年雜交，97 年 1 月第一次開花（瓶苗移出後約 14 個月開花），植株高度 32 公分，花梗長約 42 公分，假球莖長 7.3 公分、寬 5 公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 2 公分、寬 1.4 公分，花朵數多，花主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淺粉白色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

台農 2 號-黃金女孩為 92 年雜交，植株高度 54 公分，花梗長 102 公分，假球莖長 13 公分、寬 4 公分，花朵長 4 公分、寬 3.8 公分，花主要顏色為黃色，唇瓣黃色，屬優選切花品種。

台農 3 號-台灣之星為 93 年 12 月雜交，植株高度 35 公分，花梗長約 65 公分，假球莖長 10 公分、寬 5 公分，花朵長 3.7 公分、寬 3 公分，花主要顏色為黃色，唇瓣黃色，萼瓣、翼瓣具褐色條斑，屬優選盆花品種。

台農 4 號—白雪為 93 年 12 月雜交，97 年 2 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年半開花），植株高度 21 公分，花梗長約 52 公分，假球莖長 7 公分、寬 3 公分，花朵長 4 公分、寬 3 公分，花主要顏色為白色，唇瓣白色，萼瓣、翼瓣具褐色條斑，屬優選盆花或切花品種。

編號 938915「天使」為 93 年雜交，96 年 11 月第一次開花，植株高度 40 公分，花梗直立，花瓣厚、革質，花朵約 3.5 公分，萼瓣及翼瓣底色為紅褐色，具黃綠色斑紋，唇瓣為黃色，中間有紅褐色斑塊，特徵為柱頭與唇瓣如同穿著禮服的天使，翼瓣與萼瓣隨風舞動宛如其翅膀，悠閒飛翔於人間。

編號 933860「公主」為 94 年雜交，97 年 1 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年開花），植株高度 28 公分，花梗長約 43 公分，假球莖長 6 公分、寬 3 公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 1.6 公分、寬 0.8 公分，花朵數多，花主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淡粉色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

編號 933847「白雪公主」為 94 年雜交，96 年 12 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年開花），植株高度 26 公分，花梗長約 40 公分，假球莖長 5 公分、寬 2.3 公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 1.4 公分、寬 0.8 公

分，花朵數眾多如雪花一般，花主要顏色為淺粉白色，唇瓣白色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

編號 937115「黃金戰士」為 94 年雜交，96 年 11 月第一次開花（瓶苗移出後約 1 年半開花），植株高度 24 公分，花梗長約 25 公分，假球莖長 7 公分、寬 4.8 公分，花朵長 5 公分、寬 4.5 公分，花朵大、顏色鮮豔，花主要顏色為黃褐色，唇瓣黃色、具波浪狀，柱頭黃色，中間具有明顯紅色條紋，像戰士征戰時之彩繪，翼瓣與萼瓣寬大厚實宛如其盾牌，為優選之盆花品種。



台農 1 號-紅寶



台農 2 號-黃金女孩



台農 3 號-台灣之星



台農 4 號-白雪



編號 938915 「天使」



編號 933860 「公主」



編號 933847 「白雪公主」



編號 937115 「黃金戰士」

結 論

台灣同時擁有熱帶與亞熱帶氣候，且全年四季如春，具有培育花卉極佳的天然環境(許玉妹，2002)，就亞洲區域市場而言，是極具競爭力的生產基地。一個 20 多年的文心蘭老品種「南西」，在簡單黑色網子遮蔽下，能培育出產值 4 億元的外匯，不可否認的，這是多年來許多專家、研究人員、農民的共同努力下，在栽培與貯運技術上獲得突破和提升的結果。然而我們仍缺乏最重要之品種開發能力，只能算是短求近利者，就一個擁有面積超過 210 公頃以上專業栽培的國家，只栽種 2 個品種「南西」和「檸檬綠」這是何等的危險，隨時可能因其他國家新品種研發成功，取代原有舊品種，或因專利權等問題無法順利接續栽培，整個產業將一蹶不振，讓原有的文心蘭王國拱手讓人。我們深知掌握種原能擁有世界花卉的

領導地位，荷蘭即是最佳例子，他不只是歐洲花卉的霸主，亦是全世界花卉之龍頭。沒有種原為基礎，就會如同中國、肯亞、哥倫比亞一樣，成為一個只是氣候適宜、人工便宜的花卉生產代工國，在全球花卉產業生態鏈中，處於被“剝削”的地位。我國只要再擁有種原及開發新品種能力，配合既有的文心蘭產業、專業農民及純熟的栽培技術，台灣將繼「蝴蝶蘭王國」之後，再創一個「文心蘭霸主」。

參考文獻

- 王瑞章、孫文章、胡文若、陳俊仁。2004。文心蘭盆花品種介紹。台南區農業專訊 48: 1-8。
- 李仍亮。2002。台灣文心蘭之外銷現況愈展望。文心蘭專刊 p. 2-9。
- 易美秀。2000。文心蘭授粉、結實與無菌播種之研究。中興大學園藝學研究所碩士論文。台中。
- 林瑞松。2002。文心蘭栽培技術。文心蘭專刊 p. 54-64。
- 邱金春。2002。常見的文心蘭盆花品種。文心蘭專刊 p. 134-140。
- 胡正榮。2001。文心蘭類之花粉發育、花粉活力、結實及無菌播種之研究。台灣大學園藝學研究所碩士論文。台北。
- 許玉妹。2002。文心蘭「黃金二號」周年花梗與新芽之生長與發育。文心蘭專刊 p. 65-75。
- 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 p. 59-71。桃園區農業改良場編印。
- 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。
- 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。
- 賴本智。2002。文心蘭、蜘蛛蘭、堇花蘭、齒舌蘭及其近緣屬的種源介紹。文心蘭專刊 p. 86-133。
- Gaude, T. and C. Dumas. 1987. Molecular and cellular events of self-incompatibility. Int. Rev. Cytol. 107: 333-366.
- Kaiser, R. 1993. Orchids of the American tropics. In: Roche, Bacel Ed. The Scent of orchid. Morf and Co AG, Basel. p.115-116.
- Karasawa, K. 1989. *Oncidium* and *Odontoglossums* Orchid atlas Vol. 7 Orchid atlas publishing society, Tokyo.
- Opllt, J. and Kaplicka. 1972. *Oncidium*. Orchids. Published by the Hamlyn publishing

group. Printed in Czechoslovakia by Svoboda. p. 100-103.

Phang V. P. E., U. Charanasri, and H. Kamenoto. 1981 Meiotic chromosome behavior in intersectional and intergeneric species hybrids in the *Oncidium*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(2): 177-181.

Developing New *Oncidium* Varieties

Tung-Ming Tsai^{1,2}, Keng-Chang Chuang¹, and Ting-Fang Hsieh¹

Abstract

Oncidium industry has reached a considerable economical scale in Taiwan. But the varieties of cut flower are scarcely planted. Most of them are yellow series. Though we have selected *oncidium* of orange and white from *Onc.* Gower Ramsey variation, it is difficult to make a big promotion as a result of its poor variety stability and the authorization problem of the plant breeder right. However, Taiwan Agricultural Research Institute successfully obtained the plant breeder rights of *Oncidium* Tariflor Ruby' Tainung No. 1- Ruby' in 2010, *Oncidium* Tariflor Golden Girl 'Tainung No.2-Golden Girl', *Oncidium* Tariflor Snow White 'Tainung No.3-Taiwan Star', and *Oncidium* Tariflor Snow White 'Tainung No.4-Snow White' in 2011. Among these four, Tainung No.4-Snow White is the first cut flower variety of *Oncidium* developed and spread in our country. It makes a great breakthrough in color, distinguishing itself from other yellow *oncidiums*. Tainung No.4-Snow White has become a potential super star of *Oncidium* at the Japanese market due to its large flowers and excellent characteristics of cut flower. After obtaining plant breeder right of Tainung No.4-Snow White, there are more than one hundred flower growers, about 46% of the growers in Taiwan, signing authorized contracts with TARI. It is thus clear that growers have also a lot of confidence in Tainung No.4-Snow White.

Key words: *Oncidium*, breeding, cut flower, Snow White

¹ Floriculture Research Center, Tawian Agricultural Research Institute, COA, Yun Lin, Taiwan.

² Corresponding author, E-mail: sdon@tari.gov.tw, Fax: +886-5-5820835

菊花之育種

許謙信¹

摘 要

菊花之品種繁多，於台灣進行育種，除考慮花形、花色等因子之外，風土適應性亦為必須考慮之重要因素。菊花之開花受日長及溫度所影響，遂衍生不同栽培氣候下自然開花之多種季節性品種。秋冬季開花之品種受低溫之影響，而有延遲開花之情形，歐、美、日等國家因冬季使用溫室加溫，無此一問題，台灣選拔出之 5 個新品種其中 4 個為耐低溫之品種，於低溫之季節下，開花不延遲。

以台灣之栽培模式及品種為依據，育種時之季節開花性應考慮以下幾點：1. 以台灣自然氣候下之露天或簡易設施栽培制度為考量。2. 可利用電照調節花期之周年性或栽培季節長之品種。3. 短日之臨界日長在 14.5 小時左右，偏向絕對性短日植物之品種。4. 適合夏季開花之早生品種，對冬季寒流之反應不敏感。5. 秋菊之始花期能提早到 9 或 10 月而且對冬季之低溫不敏感。

關鍵詞：菊花、育種、溫度

前 言

菊花為短日植物，一般在秋季日長漸短的氣候環境下花芽分化，然後開花，俗稱秋菊。因為對日長及溫度之反應具有不同程度需求，遂衍生自然開花期不一的季節性品種，俗稱為夏菊、秋菊或冬菊。

決定日長反應的因子有三，一為臨界日長。早生品種或夏菊，其臨界日長較長，當日長短於 15 或 16 個小時，該群品種即可行花芽分化及開花，而晚生品種其臨界日長較短，必須在日長較短之秋冬季才能開花。由於每一個品種的臨界日長不同，自然開花期因而不同。

第二個因子為絕對性或相對性短日植物，秋冬菊晚生品種多為絕對性短日植物，其花芽分化必須短於臨界日長。若日長長於臨界日長，則不開花。以表一之“紅美人”品種為例，其在台灣中部之自然開花期為 11 月中旬。若提早種植季節，無黑幕控制短日情況下，開花期一致於 11 月中旬。而夏菊早生品種可能為相對性短日

¹ 台中區農業改良場

植物，其在夏季長日下亦能開花，只是在較長日長之夏季，其開花所需日數比秋季短日下長。如表一之“阿來粉”、“粉火焰”品種，其 5、6 月份種植之到花日數較 7、8 月份種植之到花日數多，在日長較長之夏季，到花日數較多(表 1)。

第三為短日下開花所需週數，秋冬菊在日長短於臨界日長時會進入花芽分化階段，然依品種之不同，從花芽分化至到開花時所需日數會有不同，開花所需週數為 7-8 週者為早生秋菊，所需週數為 9-10 週者為中生秋菊，如表 1 之“胭脂紅”，所需週數為 11-15 週者，依序為晚生秋菊及冬菊，如表 1 之“紅美人”為 10-11 週品種，“舞風車”為 11-12 週品種。

除了日長反應，菊花之開花亦受溫度影響，菊花之生長適溫為 15-25℃。Cathey 將菊花品種對溫度之不同反應以夜溫 16℃為適溫基準分為三群。第一群為溫度正感應型(Thermo-positive)，這一群之品種在夜溫低於 16℃下，到花日數明顯增加，低溫抑制此群品種之開花，而在 16℃至 25℃之適溫環境，到花日數差異小。第二群為溫度負感應型(Thermo-negative)，這一群品種在夜溫高於 16℃以上，到花日數增加，高溫延遲此群品種之開花。第三群為溫度鈍感型(Thermo-zero)，這一群品種在夜溫 10℃到 25℃之間，其到花日數較不受溫度變化影響，對溫度反應較為不敏感(圖 1)。從國外引進之秋冬菊品種在台灣冬季之露天栽培時，亦常有品種對低溫有不同之反應。例如日本市場大菊主要品種“秀芳之力”，在台灣自然氣候下，冬季極易發生高節位簇生短縮而延遲開花之現象(溫度正感應型)，終究無法適應台灣之氣候，為栽培者淘汰。其他如“舞風車”、“秀芳之力”遇冬季低溫期亦有開花延遲之情形(表 1)。

品種選育過程

在育種選拔之品系方面，夏菊‘9429’及‘9756’品系於冬季均有不開花之現象，而‘9476’則於冬季有延遲開花之情形。早秋菊‘9419’、‘9471’、‘9449’於夏季有延遲開花之情形，秋菊‘9501’於夏季不開花，冬季則於低溫期開花穩定(表 1)。

菊花之開花受日長及溫度所控制，然其育種歷史久遠，品種間對日長及溫度之反應不一，藉由控制栽培環境之微氣候或育種途徑，可以達成穩定調控產期之目標。

菊花之開花受日長及溫度之影響，遂衍生不同季節開花之品種，依台灣之開花季節，可以區分為秋冬菊及夏菊。以台中區農業改良場收集之 170 個品種，於自然氣候下依每月種植調查其開花季節性，結果如表 2，其中於 10 月份至 1 月份為始開花月份的共有 144 個品種，佔總數之 85%，而其開花之季節性集中於秋冬季及春季。始開花月份於 3 至 5 月的春季之品種有 18 個，而夏季為始開花季節品

種僅有 8 個約佔總數之 5%，由此可知，從歐美、日本引進之菊花主要為秋菊系統，而在台灣之夏季可以開花的夏菊品種數稀少(表 2)。

秋冬菊經過雜交育種之程序，於菊花之實生苗中經過選種出來約 163 個品系中得到之秋冬菊品種數為 119 個，雖仍佔大部份，約為總數之 73%，但其所佔比例已顯著降低，另一方面在 5 月至 9 月為始開花季節之夏菊及早秋菊方面，則有 35 個，約佔總數之 21%，所佔比例較收集之夏菊品種顯著提高(表 3)。由此可知，透過選種壓力，可以選出不同開花季節之品種，而且可以增加歐美、日引進品種中數目較少之夏菊品系。

調查搜集品種秋冬菊品種於冬季低溫期開花延遲之情形，結果如表 4。其中於 96 個品種中，對低溫不敏感之品種共有 18 個約佔總數 19%，對低溫微敏感有 33 個品種，約佔總數之 34%，其餘則對低溫敏感，約佔總數之 47%(表 4)。

於雜交之育種品系中分為夏菊及早秋菊與秋冬菊二組，分別檢視品系對低溫敏感之情形。於夏菊及早秋菊之 44 個品系中，只篩選出 2 個品系對低溫不敏感，約佔總數之 5%，而於冬季不開花之品系，則有 29 個，約佔總數之 66%(表 5)。於秋冬菊之 74 個育種品系中，對低溫不敏感者有 15 個品系，約佔總數之 20%，而對低溫敏感者有 49 個，佔總數之 66%(表 6)。

從表 4、表 5、表 6 中之資料可以看出，對低溫不敏感之品種佔少數，約為總數之 1/5，必須透過栽培及選種才可篩選出來。歐美及日本因為冬季多採溫室加溫栽培，沒有低溫影響的問題，所以在育種上亦不會注重此一問題的重要性。

於育成之品種台中 1 號陽光已開花季節性中，其到花日數於 12 月份及 1 月份有較秋季增加之趨勢。其對冬季低溫為敏感，敏感之程度介於母本黃秀芳及父本白秀芳之間(表 7)。

而台中 2 號紅艷，則於秋季及冬季低溫期之開花穩定，不受低溫之影響，其開花之花型花色與父本粉火焰相近。然而粉火焰之開花期受低溫之影響，開花延遲，而台中二號紅艷之開花期特性與母本紅孔雀相似，對低溫不敏感(表 8)。

菊花 3 號，4 號及 5 號，依每個月種植之到花日數詳如表 9，其中台中 3 號之始開花日期約為 10 月 15 日，台中 4 號之始開花日期約為 11 月 17 日，而台中 5 號之始開花日期則約為 11 月 8 日。而 3 個品種於秋冬季之到花日數相差不大，為對低溫不敏感之品種(表 9)。

表 1. 菊花栽培品種或選拔品系不同月份種植之到花日數*

品種或 品系	不同種植月份之到花日數												開花 季節	自然花期
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
秀芳之力	127	--	--	--	--	147	117	86	68	79	128	124	秋菊	11月上旬
舞風車	100	96	--	--	--	154	124	93	75	85	78	90	秋菊	11月中旬
紅美人	71	69	--	--	--	154	124	100	75	71	70	76	秋菊	11月中旬
胭脂紅	71	69	73	--	--	147	117	93	68	64	63	69	秋菊	11月上旬
阿來粉	--	--	92	79	101	98	89	79	75	79	--	--	夏菊	
黃精競	108	82	67	79	80	85	68	65	61	64	128	117	夏菊	
白天星	64	72	98	65	59	63	61	64	61	65	63	68	夏菊	
粉火焰	92	69	73	95	101	105	82	65	61	65	106	98	夏菊	
9429	136	105	85	85	80	85	75	79	68	--	--	--	夏菊	
9756	--	75	71	74	79	68	89	64	62	86	83	--	夏菊	
9476	92	72	67	71	82	83	74	88	68	61	61	62	夏菊	
9419	65	--	--	--	71	83	67	89	75	61	61	62	早秋	8月上旬
9471	65	58	54	--	89	90	74	88	75	54	54	62	早秋	8月下旬
9449	80	69	67	79	101	98	68	65	61	64	70	69	早秋	9月下旬
9501	50	58	61	57	--	--	109	110	75	54	54	43	秋菊	11月中旬

*：採穗母株及插穗發根以夜間電照 4 小時維持營養生長，發根苗每月 17 日種植於自然日照下，不摘心。

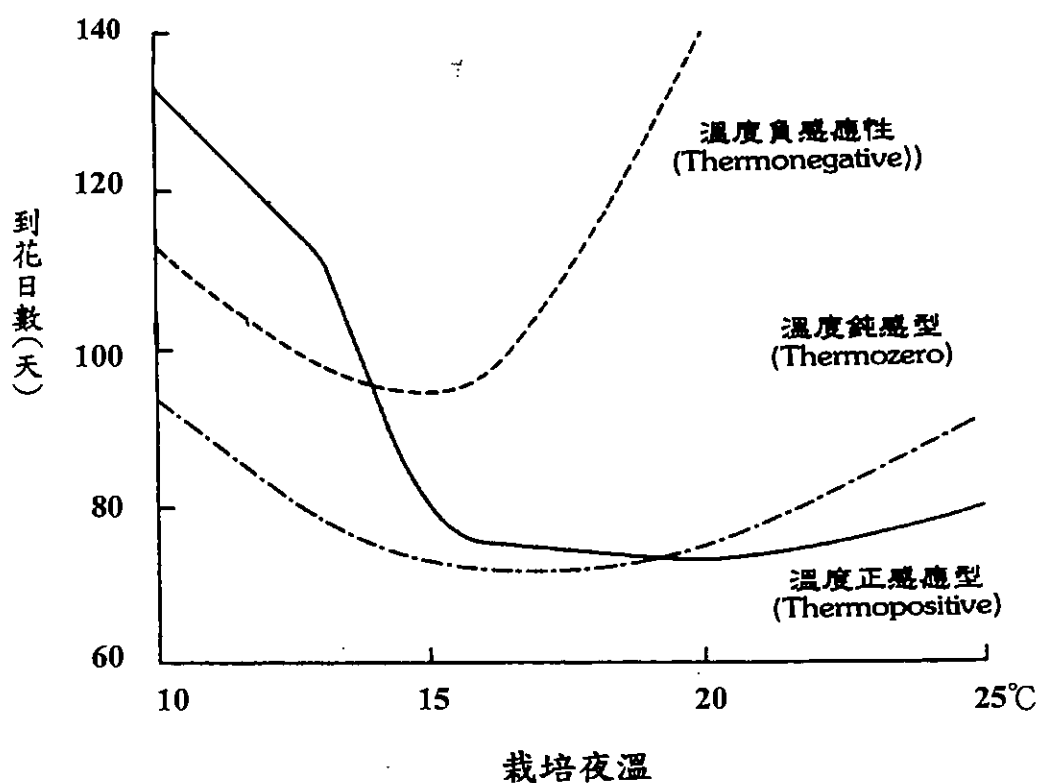


圖 1. 不同栽培夜溫下菊花開花反應之三種類型 (Cathey, 1955)。

表 2. 台中區農業改良場蒐集之 170 個菊花栽培種之開花季節性(單位:品種數)

終開花 月份	始		開		花		月		份		
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
12 月	1	2	3	2	--	--	1	2	7	--	--
1 月	1	4	6	3	--	--	--	3	16	3	1
2 月	--	1	--	--	--	--	--	--	11	2	1
3 月	--	--	--	--	--	--	--	1	10	2	1
4 月	--	--	--	--	--	1	--	1	37	1	1
5 月	--	--	--	--	--	1	--	3	29	3	--
6 月	--	--	--	--	--	--	--	1	8	--	--
小計	2	7	9	5	0	2	1	11	118	11	4

表 3. 雜交實生選拔之 163 個菊花優良品系之開花季節性(單位:品種數)

終開花 月份	始		開		花		月		份		
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
11 月	--	--	2	1	--	--	--	3	--	--	--
12 月	--	--	1	--	1	6	2	4	1	--	--
1 月	1	--	2	1	4	6	2	6	9	1	--
2 月	--	1	--	--	1	1	--	1	8	1	--
3 月	--	1	1	--	--	--	1	1	4	3	--
4 月	--	--	--	--	--	--	--	2	14	1	--
5 月	--	--	--	--	1	1	2	16	31	3	--
6 月	--	--	--	--	--	2	--	6	3	--	--
7 月	--	--	--	--	--	--	3	1	--	--	--
小計	1	2	6	2	7	16	10	40	70	9	0

表 4. 台中區農業改良場蒐集之秋冬菊品種對低溫之敏感度(單位:品種數)*

對冬季低溫 之敏感度	始	開	花	月	份	小計
	10 月		11 月		12 月	品種數/百分比
不敏感	--		18		--	18(19)
微敏感	1		28		4	33(34)
敏感	5		38		2	45(47)
品種數小計	6		84		6	96(100)

*:比較開花期到 3 月以後之品種,始花期後,最短開花日數與最長開花日數之差距小於 10 日為對低溫反應不敏感, 11~20 日為微敏感, 21 日以上為敏感。

表 5. 實生選拔之夏菊及早秋菊對冬季低溫之敏感度(單位:品種數)*

對冬季低溫 之敏感度	始 開 花 月 份							小計 品種數/百分比
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	
不敏感	--	--	--	--	--	1	1	2(5)
微敏感	--	--	--	--	--	1	--	1(2)
敏感	--	2	1	--	2	2	5	12(27)
冬季不開花	1	--	5	2	5	12	4	29(66)
品種數小計	1	2	6	2	7	16	10	44(100)

*:秋冬季 10 月份後,最短開花日數與最長開花日數之差距小於 10 日為對低溫反應不敏感, 11~20 日為微敏感, 21 日以上為敏感。

表 6. 實生選拔之秋菊對冬季低溫之敏感度(單位:品種數)*

對冬季 低溫之 敏感度	始 開 花 月 份 10 月				始開花月份 11 月			小計 品種數/百分比
	終 開 花 月 份				終 開 花 月 份			
	4 月	5 月	6 月	7 月	4 月	5 月	6 月	
不敏感	--	3	--	--	3	6	3	15(20)
微敏感	--	1	--	--	2	7	--	10(14)
敏感	2	12	6	1	9	18	1	49(66)
小計	2	16	6	1	14	31	4	74(100)

*:比較開花期到 3 月以後之品種,始花期後,最短開花日數與最長開花日數之差距小於 10 日為對低溫反應不敏感, 11~20 日為微敏感, 21 日以上為敏感。

表 7. 菊花台中 1 號、親本及對照品種不同月份到花日數

品種或品系		不 同 種 植 月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
子代	台中1號	108	77				154	124	100	75	71	78	112
母本	黃秀芳	108					160	131	99	81	78	78	98
父本	白秀芳	120	89				147	117	79	75	79	短縮	124
對照	白觀音	91	96					死亡	死亡	死亡	86	69	71

表 8. 菊花台中 2 號、親本及對照品種不同月份到花日

品種或品系		不 同 種 植 月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
子代	台中2號	50	58	61	57	173	146	109	110	75	54	54	43
母本	紅孔雀	77	83				160	131	106	69	63	69	66
父本	粉火焰	92	69	73	95	101	105	82	65	61	65	106	98
對照	兩色紅	69	68	103					113	83	76	69	66
對照	彩雲	80	69	67	100	101	98	82	65	61	57	189	82

表 9. 菊花台中 3 號、4 號、5 號周年種植之開花季節性

種植日期	摘心日期	台中 3 號		台中 4 號		台中 5 號	
		開花日期	到花天數	開花日期	到花天數	開花日期	到花天數
7/15	7/31	10/15	77	11/22	115	11/8	101
8/13	9/2	10/24	53	11/25	85	11/8	68
9/23	10/1	11/25	56	12/5	66	12/2	63
10/29	11/11	1/2	53	1/9	60	1/24	75
11/18	12/2	1/16	46	2/6	67	1/28	58
12/19	1/2	3/7	65	3/10	68	3/7	65
1/22	2/6	3/31	54	4/14	68	4/10	65
2/25	3/5	4/21	48	柳芽		5/29	86
3/20	4/1	5/19	49	柳芽		柳芽	
4/23	5/2	死亡		柳芽		柳芽	
5/22	6/2	10/20	141	11/17	169	11/9	161
7/20	8/1	10/27	88	12/1	123	11/13	105

結 語

台灣種植之菊花品種繁多，然而多為由歐、美、日各國引進。台灣自 1990 年代開始進行菊花育種工作，歷經引種、選拔親本、雜交、實生育苗、品系選拔、品系比較等工作，至今育成 5 個品種。進行育種時除考慮花形、花色等因子之外，風土適應性亦為必須考慮之重要因素。秋冬季開花之品種受低溫之影響，而有延遲開花之情形，歐、美、日等國家因冬季使用溫室加溫，無此一問題，對低溫不敏感之品種的育成為台中區農業改良場進行菊花育種之第一個目標。

以台灣經多年來建立之栽培模式及篩選出風土適應性良好之季節性品種為依據，台灣菊花育種之季節開花性應考慮以下幾點：

1. 以台灣自然氣候下之露天或簡易設施栽培制度為考量，冬季無加溫之必要。夏季輔以防雨及遮陰。
2. 可利用電照調節切花期之周年性或栽培季節長之品種，提高扦插母本之使用率，降低種苗育成之成本，並穩定提高市場佔有之季節。
3. 短日之臨界日長在 14.5 小時左右，於台灣之夏季能夠開花，無熱延遲反應。對日長之反應敏感，偏向絕對性短日植物而非相對性短日品種。

4. 此適合夏季開花之早生品種，對台灣冬季偶有寒流之反應不敏感，無簇生短縮性或低簇生短縮性，休眠期短。
5. 秋菊之始花期能提早到 9 或 10 月而且對冬季之低溫不敏感。花芽發育末期對日長之反應為中性，能夠開花至 6 月。

在調控日長及溫度之現代化栽培制度形成之前，為數甚多的品種，可以提供不同開花季節的菊花供栽培者利用。然而，以電照調節開花技術確立為商業栽培應用之主要手段後，週年穩定供應市場同一品種成為市場供需之重要考量。除了以電照調節開花期之外，溫度之影響對於準確調控產期亦甚為重要，因此選育對溫度較不敏感之品種是菊花育種的重要目標。本文中對菊花諸多品種(系)之調查結果，亦證實不同品種(系)間對週年開花季節性之差異性甚高。

與溫帶地區冬季日長短而光照弱之情況比較，台灣冬季之日照充足，適合菊花之生長及發育，實具國際之競爭力並已有外銷實績。考慮台灣無溫控之露天栽培制度，選育適應台灣氣候，週年開花季節性良好之品種，以穩定產期及內外銷市場供需，實屬必要。

參考文獻

- 台灣省政府農林廳志。1998。菊花 p. 273-275。
- 許謙信、張致盛。1995。菊花。增修訂再版台灣農家要覽農作篇(二) p. 525-540。豐年社。台北。
- 許謙信、葉德銘。2007。菊花耐淹水品種系之選拔。台中區農業改良場研究彙報 96: 23-32。
- 許謙信、葉德銘、陳彥睿、黃勝忠。2002。臺灣中部地區秋冬季定植菊花之開花習性。台中區農業改良場研究彙報 77: 53-64。
- 葉德銘、洪惠娟、林和峰、許謙信。2002。臺灣中部地區春夏季定植菊花之開花習性。台中區農業改良場研究彙報 77: 65-75。
- 陳錦木。1995。溫度、季節與海拔對菊花生長及開花品質之影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文 pp. 153。
- 船越桂市。1989。開花調節技術 p. 28-50。船越桂市編。切り花栽培の新技術Ⅰ(上)。誠文堂新光社。東京。
- 船越桂市、川田穰一。1989。生態的特性 p. 2-9。船越桂市編。切り花栽培の新技術Ⅰ(下)。誠文堂新光社。東京。
- Boase, M. R., R. Miller, and S. C. Deroles. 1997. *Chrysanthemum* systematics, genetics, and breeding. *Plant Breeding Reviews* 14: 321-361.

- Cathey, H. M. 1954a. Chrysanthemum temperature study. B. Thermal modification of photoperiods previous to and after flower bud initiation. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64: 492-498.
- Cathey, H. M. 1954b. Chrysanthemum temperature study. C. The effect of night, day, and mean temperature upon the flowering of Chrysanthemum morifolium. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64: 499-502.
- De Jong, J. 1984. Genetic analysis in Chrysanthemum morifolium. I. Flowering time and flower number at low and optimum temperature. Euphytica 33: 455-463.
- Karlsson, M. G., R. D. Heins, J. E. Erwin, and R. D. Berghage. 1989. Development rate during four phases of chrysanthemum growth as determined by preceding and prevailing temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114: 234-240.
- Kawata, J. and T. Toyata. 1981 The responses to photoperiod and temperature in Japanese July to September flowering chrysanthemums. Acta Hort. 125: 93-99.
- Larsen, R. U. and L. Persson. 1999. Modeling flower development in greenhouse chrysanthemum cultivars in relation to temperature and response group. Scientia Hort. 80: 73-89.
- Machin, B. and N. Scopes. 1978. Factors affecting growth and flowering. In Chrysanthemums Year-Round Growing. p. 168-197 Brandford Press, Poole, Dorset, Illinois. USA.
- Shibata, M. and J. Kawata. 1987. The introduction of heat tolerance for flowering from Japanese summer-flowering chrysanthemums into year-round chrysanthemums. Acta Hort. 197: 77-83.

***Chrysanthemum* Breeding**

Chian-Shinn Sheu¹

Abstract

There are many cultivars in *Chrysanthemum* gene pool. In the breeding program of Taiwan, besides flower shape, color, the adaptation to climatic factors and soil is the main consideration. Because the flowering of *chrysanthemum* is affected by photoperiod and temperature, there are so many varieties are developed for culture in different seasons. However, the thermo positive effect of autumn-winter flowering *chrysanthemum* delays the flowering is one of the problem for breeding. The cultivation in Japan, Europe and America have no problem on this topic because they use hating system in winter, temperature is controlled in the acceptable range. Four of five newly released low-temperature tolerant varieties were selected in breeding program. They are no-delay flowering in the winter. Considering the cultivation model and varieties in Taiwan, The principle of breeding are: 1. Varieties have to be cultivated in the open-field or under simple structure cultivation system. 2. Flowering of varieties could be regulated by lighting, and the cultivation period should be long term or year round. 3. Critical day length of short day could be less than 14.5 hours, and not relative response. 4. Summer flowering varieties could be insensitive under low-temperature. 5. Autumn flowering varieties could be enhance flowering time to September or October, and insensitive under low-temperature.

Key words: *Chrysanthemum*, breeding, temperature

¹ Taichung District Agricultural Research and Extension Station

馬拉巴栗關鍵技術與生產體系之研發

張育森¹、彭永良¹、高建元²、朱玉²、沈榮壽³、呂廷森⁴、陳麗筠⁴、陳麗鈴⁵

摘 要

馬拉巴栗為國內重要的經濟作物之一，但是在生產栽培過程中，面臨一些重要問題亟待克服。在種子供應期短、周年生產困難方面，可藉由果實與種子貯藏、組織培養量產和花期調節等技術改善；在莖腐失編部分，可利用莖腐病原菌鑑別與防治、管控葉片或莖幹水分及外銷貯運技術克服；栽培時程過長，宜建立綠苗編生產體系、掌握灌溉施肥技術以提升生產效能。除此之外，針對各國多樣化需求，持續開發新造型或商品。

關鍵詞：失編、花期調節、綠苗編、馬拉巴栗、新造型、生產體系

前 言

馬拉巴栗(*Pachira macrocarpa*)又稱為大果木棉、美國花生，因外形討喜，又被稱為「發財樹」，原生於墨西哥、哥斯達黎加(劉和廖，1981；劉，1994)，屬木棉科(Bombacaceae)木棉屬(*Pachira*)，多年生常綠喬木，樹幹基部肥大。根部富含膠質，可作宣紙黏料(朱，1957；張，1980)。生長勢極強、對土質要求不嚴，容易栽培；加上其樹型優美，廣泛應用於大型盆栽、行道樹及庭園木等(許，1998；沈，2005)。又因耐陰性強，生命力旺盛與優雅外型，點綴裝飾物如紅絲帶或金元寶即成為人見人愛的發財樹，因此更成為逢年過節居家擺飾的室內觀賞植物。馬拉巴栗以外銷為主，主要外銷國家分別為荷蘭、中國大陸、日本、韓國、美國、加拿大等國，而主要外銷產品規格約略可分成頭部(從根部至莖部約15~25公分)、單幹、小苗編、五枝編等(王，2005)，其中小苗編及五枝編合佔出口量90%。各國輸入產品種類也依國情不同，而有所差異。國內馬拉巴栗生產栽培過程，面臨一些重要問題亟待克服，目前本研究團隊結合台大、宜大、嘉大和屏科大等四校七位教授，分工合作，期能合力解決或改善此等問題。

¹ 國立台灣大學園藝暨景觀學系教授及研究生

² 國立宜蘭大學園藝系教授

³ 國立嘉義大學園藝系教授

⁴ 國立屏東科技大學農園生產系教授

⁵ 國立屏東科技大學植物醫學系教授

材料與方法

一、果實與種子貯藏

試驗材料

馬拉巴栗青熟果實購自屏東縣業者，新鮮果實(不貯藏組)及貯藏出庫之果實剝殼後播種於 72 穴之穴盤(長寬為 55.7×36 cm，體積每穴 45 mL)，以充分浸泡之泥炭土作為介質。穴盤放置於國立屏東科技大學農園生產系的防雨與防蟲網室中的植床上。每日澆水，於播種後 2 週起每隔 2 週以 Peters Professional 20-20-20 肥灌一次。

試驗藥劑

免賴得：50%免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍，配合稀釋 3000 倍展著劑。

木醋液：大川木醋液稀釋 600 倍。

漂白水 Clorox：含 6%的次氯酸鈉稀釋 10 倍。

另外以不經藥劑浸泡的果實作為對照組。

試驗方法

於 60 kg 較青的果實中取 5 顆果實作為不貯藏組，剩餘果實平均分為 8 組，每組約有 43-51 顆果實。每 2 組果實分別浸泡上述殺菌資材 3 分鐘，浸泡完後將果實稍做風乾，即將果實分別放入 8 個收納箱中，收納箱蓋起前均覆蓋一層塑膠袋，再將蓋子蓋上，避免箱內大氣條件與貯藏庫中之大氣條件互相影響。將不同殺菌處理的 4 個收納箱分別放入 10 及 5°C 的冷藏室進行貯藏。

於第 2 週起每週自各處理的收納箱內取出 5 顆果實，若有開裂者先取，以免種子脫離果實而掉落；另外，因貯藏過程中需計算貯間果實發霉率，故當果實已出現發霉狀態時，則每次出庫的 5 顆果實中，需取 2-3 顆發霉者，配合 2-3 顆未發霉者，以免影響各處理的貯間果實發霉率。出庫的果實及不貯藏的果實皆放置於植床上，使其自然開裂，之後再行播種。每顆果實皆為 1 重複，其內種子播於穴盤相連的穴中，以便計算其發芽率，故每處理的發芽率各有 5 重複。

選取果實外表顏色較青且未開裂之果實 30 kg，自其中取 5 顆果實作為不貯藏組(溫度對照組)，剩餘果實平均分為 4 組，每組約有 34-42 顆果實。每組果實分別進行以下處理：

1. 40%腐絕可濕性粉劑稀釋 2000 倍，配合稀釋 1000 倍展著劑，浸泡 3 分鐘。
2. 以連續式果實溫湯處理機 45°C 的熱水沖淋 16 秒處理果實，再經冷水沖淋降溫，水源為未經殺菌的自來水。
3. 以連續式果實溫湯處理機 55°C 的熱水沖淋 16 秒處理果實，再經冷水沖淋降溫，水源為未經殺菌的自來水。

4. 以不經藥劑與熱水處理的果實作為對照組。

以上各處理後將果實稍做風乾，即將果實分別放入 4 個收納箱中，收納方式同試驗一，再貯藏於 10°C 之冷藏庫中。

調查項目

於貯藏開始每隔 0.5 週調查每箱中的果實發霉及開裂顆數，並計算其貯間果實發霉率及貯間果實開裂率。

貯間果實發霉率(%)=收納箱內發霉果實數/收納箱內果實總數×100%。

貯間果實開裂率(%)=收納箱內果實開裂數/收納箱內果實總數×100%。

播種後 4 週，調查各處理種子的發芽率。貯間果實外表發霉程度，0=果實外表未出現發霉；1=果實外表出現發霉；2=果實外表發霉面積達 50%；3=果實外表發霉面積達 75%。

統計分析

數據利用 SAS 9.1.3 以變方分析(ANOVA)的最小顯著差異(LSD)比較各貯藏溫度及殺菌劑處理對各出庫時間的種子於播種後 4 週之發芽率的影響。

二、組織培養量產技術

取馬拉巴栗植株葉片、莖段，種子子葉、胚軸、胚根作為培植體。

1. 癒傷組織的誘導及繼代：以 75%酒精進行表面消毒一分鐘，再以 1.2%次氯酸鈉消毒二十分鐘，以無菌水清洗三次後置入添加不同濃度的 NAA、BA、TDZ 的 NDM 培養基中進行癒傷組織誘導。
2. 癒傷組織芽體誘導：將先前置於繼代培養基中培養且已轉綠之馬拉巴栗癒傷組織移至添加一系列不同濃度組合之生長素（如 NAA、2,4-D、IBA）及細胞分裂素（如 BA、TDZ、Kinetin）的 NDM 及 1/2MS 基本培養基中進行芽體誘導試驗，每處理五重複。
3. 芽切芽試驗：使用馬拉巴栗無菌播種而來之無菌苗，將切下的馬拉巴栗新芽置入培養基中進行發根試驗，並將切割後的原植株置於長芽培養基中使其繼續萌發新芽。

三、花期調節技術

1. 花芽形成與開花的定期觀察：以季節為單位，每隔4天記錄一次，從花芽創始到花芽分化完成的過程作型態上的觀察，在開花期時，取馬拉巴栗新冒出的花芽約2cm，利用石蠟切片技術觀察花芽各個時期的型態變化。
2. 授粉與胚形成觀察：利用石蠟切片技術，觀察馬拉巴栗的授粉形式。
3. 果實的發育與胚成熟觀察：以季節為單位，每隔4天記錄一次，果實發育的定期觀察，測量果實的大小、形狀及顏色與胚成熟之間的關係。

四、莖腐病原菌鑑別與防治

莖腐樣品取自於屏東鹽埔及彰化溪洲，以 PDA、WA、疫病菌選擇性培養基分離培養出多種真菌，以穀粒培養基製備菌絲接種源、V8 培養基製備孢子懸浮液接種於植株莖部。

五、葉片或莖幹水分與發病關係

馬拉巴栗苗購自彰化縣溪州鄉，以泥炭土、蛭石與真珠石體積比約 1:1:1 的混合介質種植於直徑 21 cm (容積 3.1 L) 之塑膠盆中。置於台大園藝系之玻璃溫室進行實驗。栽培期間觀察並紀錄植株生長情形。

將小苗編之馬拉巴栗經限水 0 週、2 週、4 週、8 週，共 4 處理，每處理 5 重複。利用 Tec5 公司可攜式紫外/可見/近紅外光譜儀(Handy-Spec Field Spectrometer)及紅外線遙測溫度熱像分析儀(Handy-type InfraredThermal Video System)測定植株之莖幹的光譜資料，並加以比對分析光譜反射率等資料與莖幹水分含量之相關性。葉綠素計讀值以(Chlorophyll meter, SPAD-502, Minolta Co. Ltd., Japan)量測馬拉巴栗完全展開之新葉並紀錄其平均值。葉綠素螢光測定以 MiniPam(Walz, Effeltrich, Germany)測量展開葉之葉綠素螢光值。試驗結束時每處理取 5 棵參試植株，使用電子天平 (GR-120, A & D, Japan) 測量其鮮重，之後置於烘箱 (Mettler Co., Germany) 70°C 至恆重後進行乾重測量。水分含量 = $\frac{(\text{鮮重} - \text{乾重})}{\text{乾重}} \times 100\%$ 。

統計分析

試驗採完全隨機設計 (Complete randomized design, CRD)。數據以 Costat 6.2 (CoHort Software, Monterey, CA, USA) 統計軟體整理，以最小顯著差異 (Least significant difference, LSD) 分析處理有無顯著差異 ($P \leq 0.05$)；繪圖採用 SigmaPlot Version 8.0 軟體 (Systat software INC., Richmond, CA, USA)。

六、外銷貯運技術

於田間取苗後編成 25cm 馬拉巴栗，以中性洗滌劑，清洗 5 分鐘，再以 NaOCl 消毒 2 分鐘後陰乾，於 18°C 模擬貯運 30 天。

七、綠苗編生產體系

1. 取成熟之馬拉巴栗種子，單顆種子重量在 2.5g 以上，直接播種於裝有泥炭土介質之育苗籃中，播種深度約為 2~3 cm，分別處理以 60% 及 80% RF 級遮陰網，調查種子發芽率，及下胚軸生長情形。
2. 取成熟之馬拉巴栗種子，單顆種子重量在 2.5g 以上，直接播種於裝有泥炭土、椰纖、沙子、田土、稻殼及沙混合稻殼介質之育苗籃中，播種深度約為 2~3 cm，

於溫室中分別處理以 80%RF 級遮陰網遮陰，調查種子發芽率，及下胚軸生長情形。

八、生長調節劑應用

1. 將成熟之馬拉巴栗種子直播於裝有泥炭土之育苗籃中，分別放置於以 RF 級遮陰網 60%及 80%搭設之隧道棚下生長，至子葉展開並且本葉可見時，分別處理以 Chlormequat Chloride(CCC)及 Paclobutrazol(PP333)，兩個星期後調查植株節間長度及葉片生長情形。
2. 種子分別處理芸苔素內酯(Brassinolide, BL) 0.001、0.01、0.1、1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 與激勃素(GA_3) 8、16、32、64 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 和巴克素(Paclobutrazol, PP333) 4、8、16、32 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，調查其生育表現；綠編苗分別處理 IBA (1000, 2000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)或 NAA (500, 1000 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)，觀察並紀錄其發根情形。

九、施肥與灌溉指標

由彰化購得馬拉巴栗實生苗，並種植於塑膠盆中。選擇高度、基部肥大直徑一致的植株，進行不同濃度氮肥處理。

分別為 8 mM($\text{EC}=2.85 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$)、16 mM($\text{EC}=2.88 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$)、24 mM($\text{EC}=3.35 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$)，每週施用 2 次，每次 500mL，對照組(0mM)為完全不施予任何肥料，肥料之配製皆使用逆滲透水。每處理有 20 重複，試驗結束後調查其生育表現。

十、斑葉品系選拔

以馬拉巴栗實生苗為調查對象，於屏東及彰化等主要生產地收集變異斑葉種苗，調查變異狀況以及斑紋變異之穩定性。

十一、嫁接技術

不同溫度及遮光條件下，觀察馬拉巴栗癒傷組織形成。

十二、新造型或商品開發

利用嫁接技術生產斑葉之種苗，評估馬拉巴栗新產品型式開發。利用世界雅虎奇摩 (<http://tw.yahoo.com/>) 的各地購物網站進行搜尋。以台灣、日本、中國、韓國、美國、德國、法國等七個地區的八個購物網站商品進行蒐集，並統計馬拉巴栗商品之數量及型態，以作為馬拉巴栗新商品開發之參考。

結果與討論

果實與種子貯藏

種子貯藏試驗方面，種子先以腐絕可濕性粉劑浸泡30分鐘，再以10°C冷藏10天，其種子播種後發芽率可維持在70%左右，此法應可延長種子的貯藏期。果實貯藏試驗方面，馬拉巴栗完熟果未經貯藏處理前的種子發芽率高於青熟果的發芽率，故建議應以成熟果實進行貯藏較為理想。完熟果與青熟果以5°C貯藏其果實發霉率雖較低(圖3、圖4)，但其種子發芽率卻明顯降低(表1)。馬拉巴栗完熟果於10°C貯藏，貯前以免賴得或腐絕處理者，其果實發霉率較低且播種後種子發芽率表現明顯較佳(圖1、表2、表3)。馬拉巴栗青熟果貯前以55°C熱處理者較45°C處理者之發芽率高(圖2、表4)。

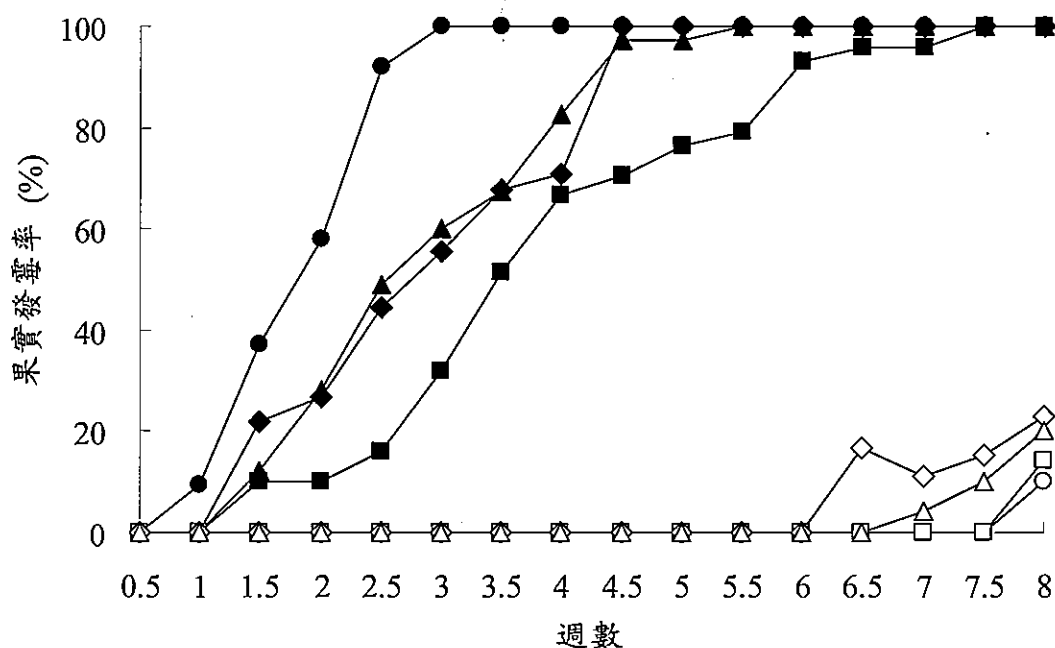


圖1. 馬拉巴栗青熟果實以不同殺菌資材處理後，於10°C及5°C下貯藏，貯間果實發霉率之變化。10°C + CK (●)，10°C + 50%免賴得可濕性粉劑稀釋1500倍 (■)，10°C + 木醋液稀釋600倍 (◆)，10°C + Clorox漂白水稀釋10倍 (▲)，5°C + CK (○)，5°C + 50%免賴得可濕性粉劑稀釋1500倍 (□)，5°C + 木醋液稀釋600倍 (◇)，5°C + Clorox漂白水稀釋10倍 (△)。

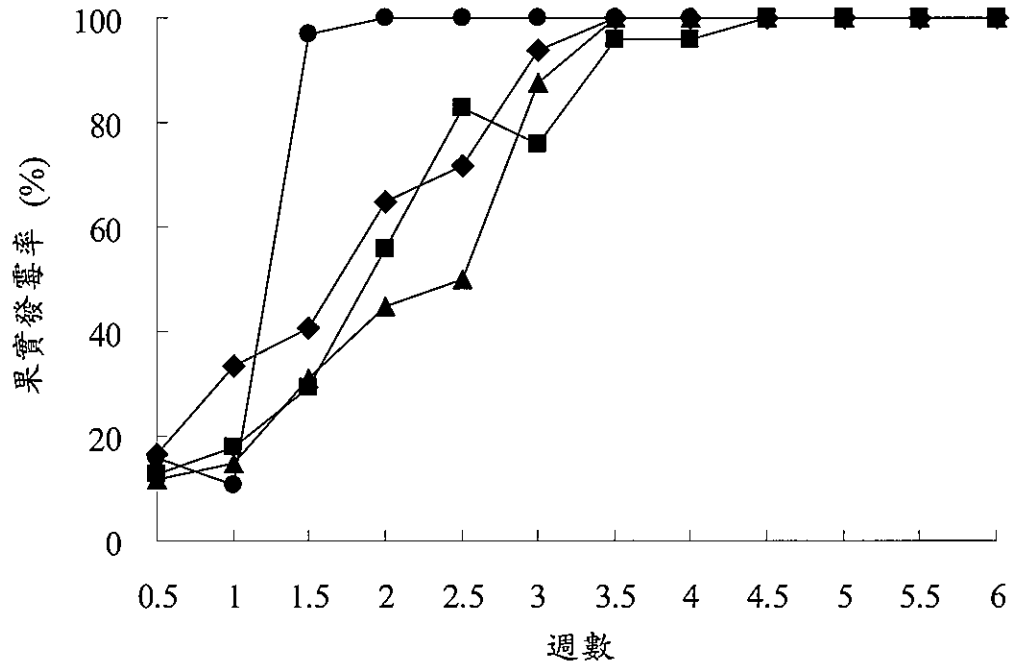


圖 2. 馬拉巴栗青熟果實以腐絕處理或熱處理後，於 10°C 下貯藏，貯間果實發霉率之變化。CK (●)，浸泡 40% 腐絕可濕性粉劑稀釋 2000 倍 (■)，45°C 熱水沖淋 16 秒 (◆)，55°C 熱水沖淋 16 秒 (▲)。

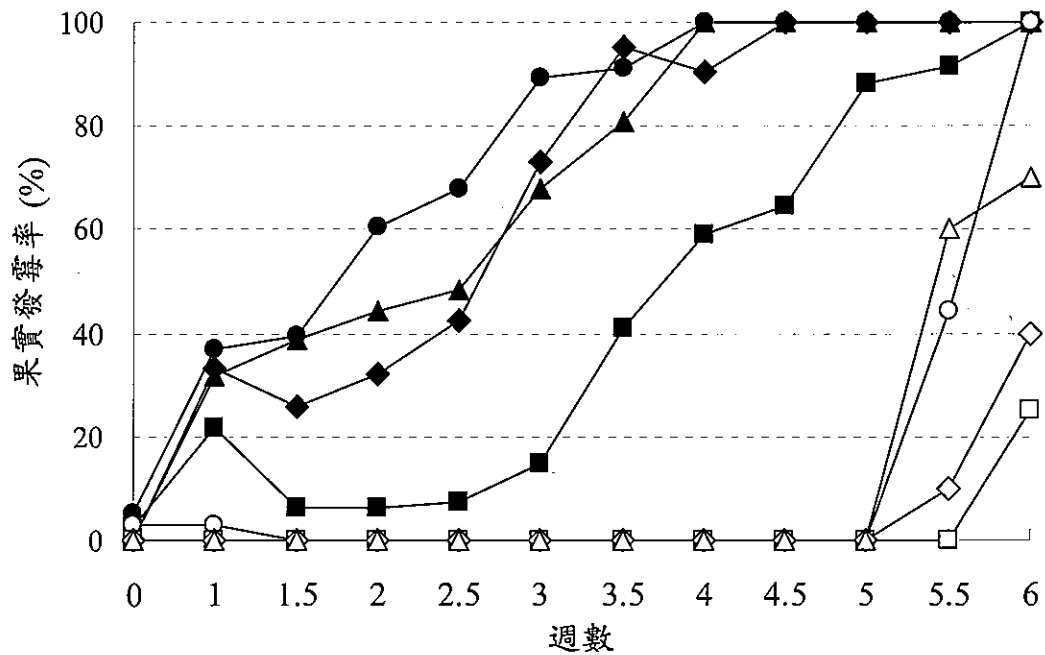


圖 3. 馬拉巴栗完熟果實以不同殺菌資材處理後，於 10°C 及 5°C 下貯藏，貯間果實發霉率之變化。10°C + CK (●)，10°C + 50% 免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍 (■)，10°C + 木醋液稀釋 600 倍 (◆)，10°C + Clorox 漂白水稀釋 10 倍 (▲)，5°C + CK (○)，5°C + 50% 免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍 (□)，5°C + 木醋液稀釋 600 倍 (◇)，5°C + Clorox 漂白水稀釋 10 倍 (△)。

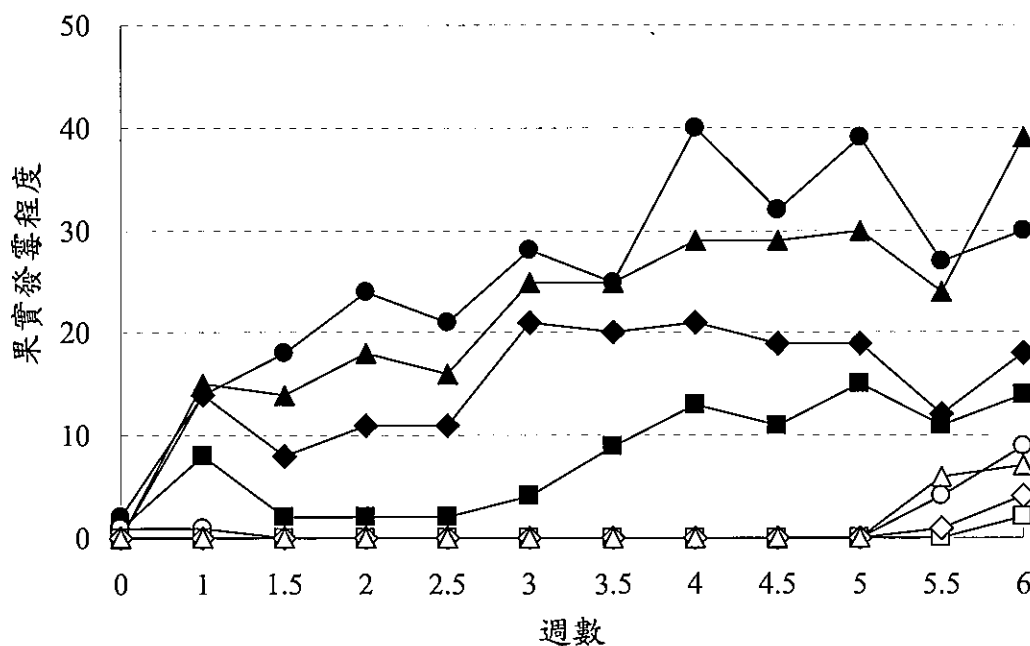


圖 4. 馬拉巴栗完熟果實以不同殺菌資材處理後，於 10°C 及 5°C 下貯藏，貯間果實發霉程度之變化。10°C + CK (●)，10°C + 50%免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍(■)，10°C + 木醋液稀釋 600 倍(◆)，10°C + Clorox 漂白水稀釋 10 倍(▲)，5°C + CK (○)，5°C + 50%免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍(□)，5°C + 木醋液稀釋 600 倍(◇)，5°C + Clorox 漂白水稀釋 10 倍(△)。

表 1. 馬拉巴栗完熟果實以不同殺菌資材處理後，於 10°C 及 5°C 下貯藏不同週數，種子播種後之發芽率

貯藏週數	播種後發芽率(%)							
	10°C				5°C			
	CK	免	木	漂	CK	免	木	漂
1	55.3 ab	82.5 a	54.5 b	59.2 ab	73.5 ab	80.8 a	46.7 ab	58.6 ab
2	41.2 a	80.4 a	55.3 aa	75.6 a	64.3 a	49.8 b	69.4 ab	62.3 ab
3	35.2 bc	80.8 ab	35.9 bc	75.2 a	47.1 bc	49.3 bc	26.1 c	37.1 bc
4	59.9 abc	82.4 a	62.0 bc	74.8 ab	31.1 cde	27.1 de	10.3 e	42.7 cd
5	20.4 a	58.6 a	34.8 a	52.7 a	34.3 a	25.8 a	44.3 a	31.5 a

CK：不經殺菌處理，免：50%免賴得可濕性粉劑稀釋 1500 倍，木：木醋液稀釋 600 倍，漂：Clorox 漂白水稀釋 10 倍。以 LSD 法進行檢測，同列間不同字母代表具顯著差異($P \leq 0.05$)。

表 2. 馬拉巴栗完熟果實經腐絕或熱處理後，於 10°C 下貯藏不同週數，之果實發霉率

貯藏週數	果實發霉率(%) ^z		
	CK	腐絕	55°C
1	29.17 ab	8.33 b	37.50 a
2	70.83 a	20.83 b	70.83 a
3	70.83 a	33.33 b	75.00 a
4	100.00 a	41.67 b	100.00 a
5	100.00 a	100.00 a	100.00 a
6	100.00 a	100.00 a	100.00 a
7	100.00 a	100.00 a	100.00 a
8	100.00 a	100.00 a	100.00 a

CK：不經殺菌處理，腐：40%腐絕可濕性粉劑稀釋 2000 倍，55°C：55°C 熱水沖淋 16 秒。以 LSD 法進行檢測，同行間不同字母代表具顯著差異($P \leq 0.05$)。

表 3. 馬拉巴栗完熟果實經腐絕或熱處理後，於 10°C 下貯藏部同週數，種子播種後之發芽率

貯藏週數	種子發霉率(%) ^z		
	CK	腐絕	55°C
1	100.00 a	90.00 a	83.00 a
2	100.00 a	70.00 b	33.33 b
3	93.33 a	86.67 a	93.33 a
4	73.33 a	86.67 a	90.00 a
5	53.33 b	80.00 a	10.00 c
6	30.00 b	50.00 a	10.00 c
7	6.67 a	13.00 a	3.33 a
8	0.00 a	10.00 a	6.67 a

CK：不經殺菌處理，腐：40%腐絕可濕性粉劑稀釋 2000 倍，55°C：55°C 熱水沖淋 16 秒。以 LSD 法進行檢測，同行間不同字母代表具顯著差異($P \leq 0.05$)。

表 4. 以腐絕或 45°C 或 55°C 熱水處理馬拉巴栗青熟果實後，於 10°C 下貯藏不同週數，馬拉巴栗種子播種後之發芽率

10°C 貯藏週數	播種後發芽率(%)			
	CK	腐	熱處理 45°C	熱處理 55°C
1	66.0 a	69.4 a	82.3 a	81.2 a
2	79.2 a	81.3 a	31.5 b	63.6 ab
3	20.3 a	48.4 a	30.0 a	36.1 a
4	11.3 c	57.6 a	27.4 b	56.1 a

CK：不經任何處理，腐：40%腐絕可濕性粉劑稀釋 2000 倍，熱處理 45°C：45°C 熱水沖淋 16 秒，熱處理 55°C：55°C 熱水沖淋 16 秒。以 LSD 法進行檢測，同行間不同字母代表具顯著差異($P \leq 0.05$)。

組織培養量產技術

本研究中，馬拉巴栗植株葉片、莖段，種子子葉、胚軸、胚根均可成功誘導出癒傷組織，但癒傷組織的發生型態略有不同。實驗結果顯示，以子葉為培植體進行癒傷組織誘導可得白色構造物，這些白色構造物於向軸面或背軸面產生，如將子葉切半，則會從中肋產生白色構造物，但是這些白色構造物到培養後期即全部褐化；以胚軸作為培植體則會產生淡黃色癒傷組織，若將胚軸橫切成兩段時，下半段產生癒傷組織較上半段多；以胚根作為培植體則會大量產生黃色緊密的癒傷組織；切割葉片中肋所誘導之癒傷組織約一週後形成，其外觀形態為淡黃色之癒傷組織，但至培養後期即轉變為褐色；在癒傷組織的繼代方面，將誘導出的黃色緊密癒傷組織，移至添加不同種類及不同濃度之植物生長調節劑培養基中進行繼代培養後發現，在添加0.1mg/L NAA及1mg/L BA的NDM培養基中，癒傷組織可維持淡黃色且不褐化。在前人研究中，馬拉巴栗各個部位的培植體均可誘導出癒傷組織(何，1989)，此結果與本試驗結果相同。馬拉巴栗取用莖幹及葉片進行組織培養較易發霉；取用種子的子葉、胚軸及胚根無菌化過程較為容易，其中以胚軸誘導出的癒傷組織生長良好，誘導出的癒傷組織在添加NAA及BA的NDM培養基中可成功繼代癒傷組織。種子消毒後，取胚軸種植於1/2MS培養中發育，約15-20天後本葉會出現，針對這些無菌苗已可達成以芽切的器官再生繁殖，亦即切取植株之莖上部在發根培養基中誘導長出根系，而原有植株再長出新芽(圖5)。未來期望能縮短時程、提高效率，達到馬拉巴栗量產增殖目的。馬拉巴栗似不適合傳統組織培養的方法，將馬拉巴栗放置具通氣性的組培環境、且改變洋菜介質將有助於馬拉巴栗的生育。

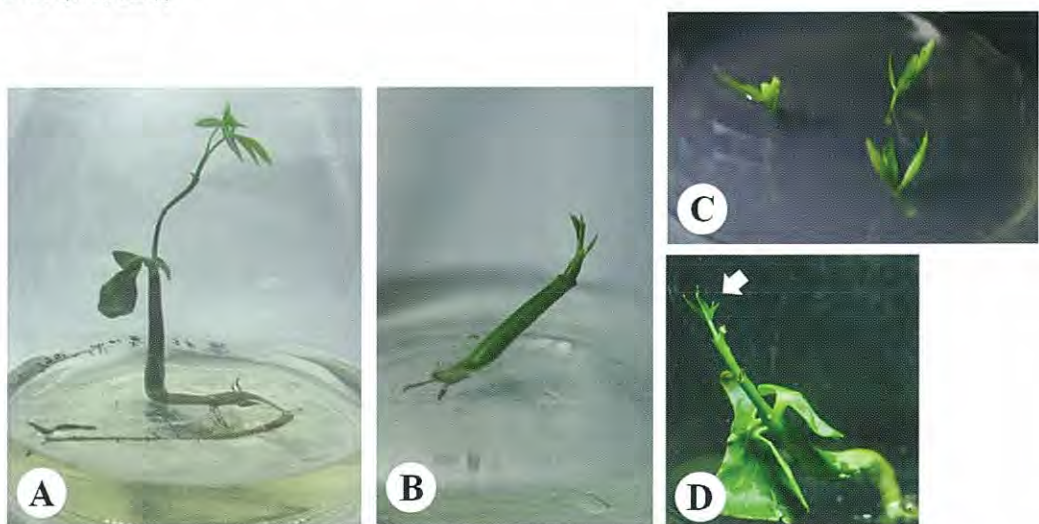


圖5. 芽切芽試驗。(A)馬拉巴栗無菌播種苗，(B)上半部枝條於發根培養基中發根情形，(C)切下的芽於發根培養基培養之情形，(D)芽切芽之原植株長新芽(箭頭所指)。

花期調節技術

馬拉巴栗生長與開花習性：南投地區調查：馬拉巴栗植株生長緩慢，其幼年期約6-7年，而樹幹直徑達15者通常需要生長10年以上。種子生產地區植株性喜光照及高溫的環境，生產採粗放式管理，多種植於由林務局承租的山坡地上。馬拉巴栗從清明節起開花，在中南部地區可持續開花至農曆年前，花期最集中在4月初及9月底。馬拉巴栗從開花至結果需要2個月以上的時間，而2、3月通常為不開花期間，因此，每年的清明節至端午節期間一般採收不到果實。又由於馬拉巴栗的種子屬於異貯型種子，種子乾燥後發芽率顯著降低，因此採收後的種子是連同果實的。

馬拉巴栗在宜蘭地區馬拉巴栗一年可開4次花，其花期每年因季節氣候略有不同，大致分別為4月下旬~5月下旬、7月下旬~8月下旬、9月中旬~10月中旬、以及11月中旬~隔年1月中旬，而1月下旬至4月上旬則為無花期。果熟期也分4期，分別為7月下旬~8月初、10月下旬、12月至隔年1月下旬，及2月至3月底等4期。

馬拉巴栗在花芽生長到約20天左右開始快速生長，尤其在27-30天左右為最高峰，約30天左右就開始開花。調查果實的生長得知：馬拉巴栗的果實在花後22天左右開始迅速成長，到44天左右其生長勢迅速減緩，約在70天左右成熟並落果(圖6)。利用切片技術觀察花芽創始及花芽分化情形，植物的營養芽通常較尖且小，受到刺激而轉成生殖生長時，頂芽開始轉寬且變平，並且開始分化出各種花器，有些花芽之芽體內已可看出發育完整之花器(圖7)。

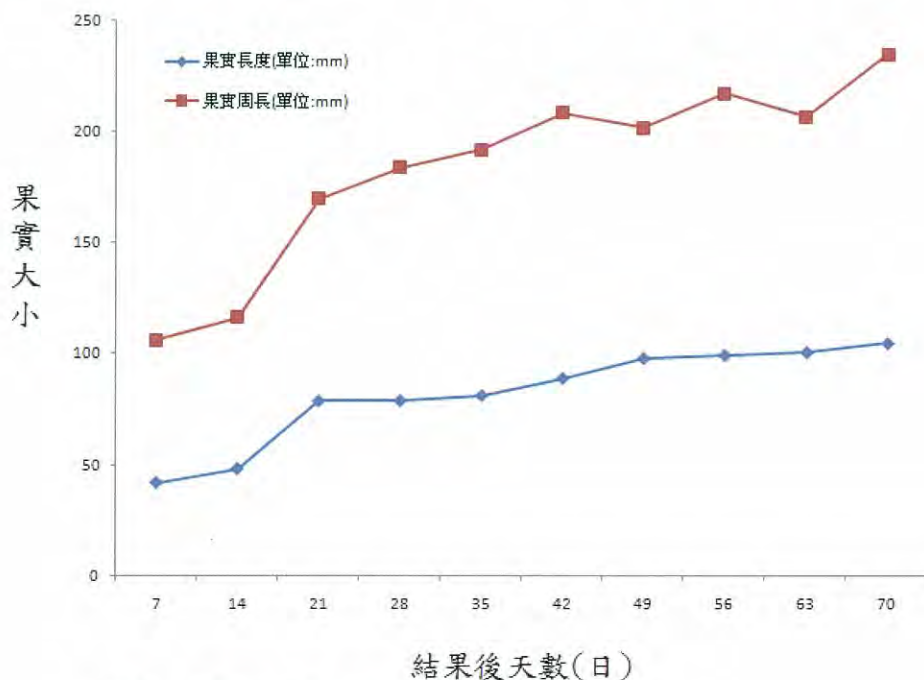


圖6. 宜蘭地區馬拉巴栗果實發育情形。

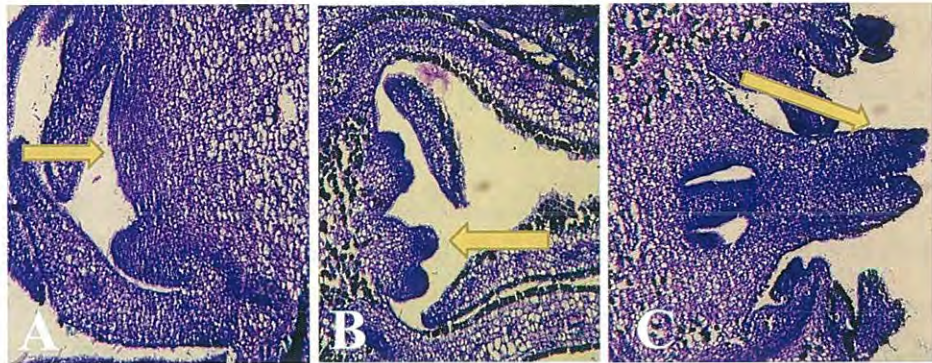


圖7. 馬拉巴栗花芽發育組織切片。(A)花芽分化初期之生長點，(B)花芽分化後約5天的縱切面，(C)花芽分化後約19天的生長情形。

莖腐病原菌鑑別與防治

馬拉巴栗在種苗生產中，夏季颱風夾帶強風豪雨，容易導致苗木的機械傷害與苗圃淹水。莖幹受傷後易於白露期間發生塌陷腐爛現象。本研究室從彰化溪洲、雲林土庫以及屏東地區採集馬拉巴栗發病植株進行菌株分離以及接種測試，以柯霍氏法則進行病原性測定，結果由馬拉巴栗發病植株上共分離得到多株真菌，將分離菌株培養於穀粒培養基、PDA或V8培養基以製備菌絲或孢子接種源，接種於2週~4月齡的馬拉巴栗植株莖基部，進行病原性測試。一週後部份植株莖部開始出現黑色或褐變與凹陷，並逐漸向上蔓延，造成表皮脫落、黑色腐爛及倒伏，莖部切開後可發現內部呈褐色水浸狀，與田間觀察病徵相同(圖8)。有病原性之菌株，依菌株之孢子形態以及ITS序列，將部份菌株鑑定為鐮孢菌(*Fusarium solani*)及疫病菌(*Phytophthora palmivora*)。另有孢子形態接近*Lasiodiplodia* sp.，以及不產孢之病原菌，菌種名稱仍有待鑑定。*P. palmivora*可不經傷口感染，其餘菌株接種時需要製造傷口才會發病。綜合上述結果可知馬拉巴栗莖腐病是由多種病原菌造成，而且感染時大多需要傷口。以上檢視結果將有助於今後防治作業之參考。

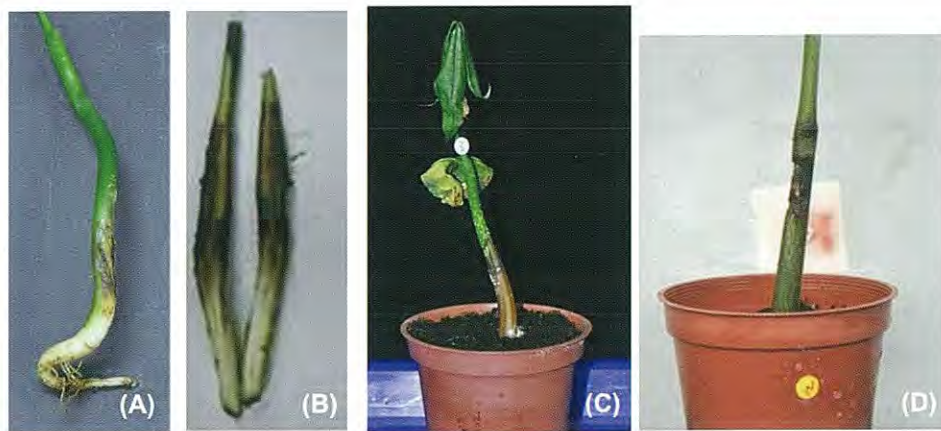


圖8. 接種發病結果。接種菌株為 (A) *F. solani*, (B) *Fusarium* sp., (C) *Lasiodiplodia* sp., (D) *P. palmivora*。

葉片或莖幹水分與發病關係

馬拉巴栗根部貯藏多量水分，經由限制供水的處理下，隨著限水天數增加，莖徑、土壤水份、葉綠素螢光等量測值皆有下降的趨勢，莖徑由7.15mm縮小至2.01mm且土壤水分有大幅度的下降，由正常灌溉下的43.6%降至9.76%；而葉綠素螢光的潛值差異並不明顯(表5)。在非破壞性檢測方面，初步觀察光譜測值與莖幹水分具有趨勢性(圖9)，反射光譜單一波段以1450nm及1650nm部分與莖幹水分的相關性較高(圖10、圖11)，植生指數以WBI(R900/R970)較高(圖12)。利用紅外線遙測溫度熱像分析儀可分辨莖幹水分，參試植株間最高溫的差值可達1.5℃(圖13)。

比較不同季節生產的馬拉巴栗莖幹含水量，夏季生產者莖幹平均含水量為81.8%(表6)；而秋季生產者莖幹平均含水量為66.44%(表6)，以植生指數WBI(R900/R970)光譜量測與莖幹含水量其相關性 $r=0.74$ (圖14)。不同季節生產的馬拉巴栗莖幹失編情形(圖15)以夏季的44%高於秋季的20%(表6)。平均萌芽數以夏季的7.9個芽高於秋季的6.5個芽(表6)。

表 5. 不同限水天數對馬拉巴栗生長之影響

缺水天數	莖徑(mm)	土壤水份(%)	葉片水勢(MPa)	CMR	Fv/Fm	Fv'/Fm'
Control	7.15a	43.6a	-0.98a	37.67 ab	0.832a	0.58
2 週	5.02b	22.9b	-1.38a	43.02a	0.829 a	0.57
4 週	4.32b	13.9c	-1.60a	38.78 ab	0.828 a	0.53
8 週	2.01c	9.72c	-3.0b	33.28b	0.822 a	0.51
LSD _{0.05}	1.00	7.37	0.73	6.49	0.01	0.07

^Z Each value is the mean of five replicated.

^Y Mean separation within columns by LSD test, $P<0.05$

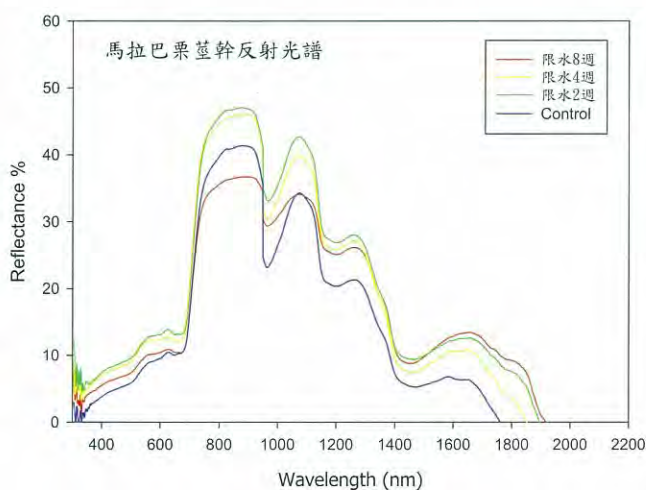


圖 9. 馬拉巴栗反射光譜。

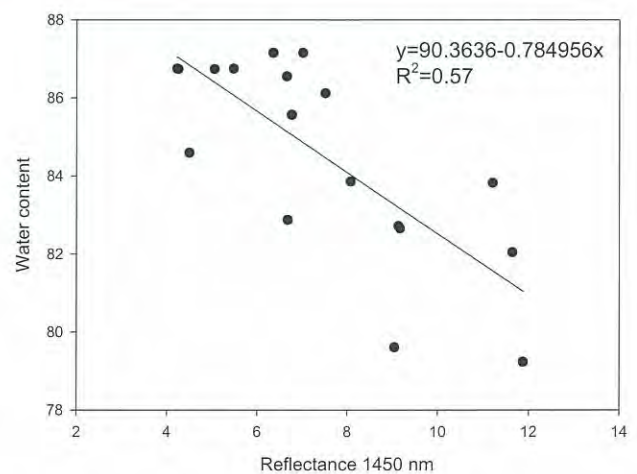


圖 10. 反射光譜 1450nm 與莖幹水分含量之相關性。

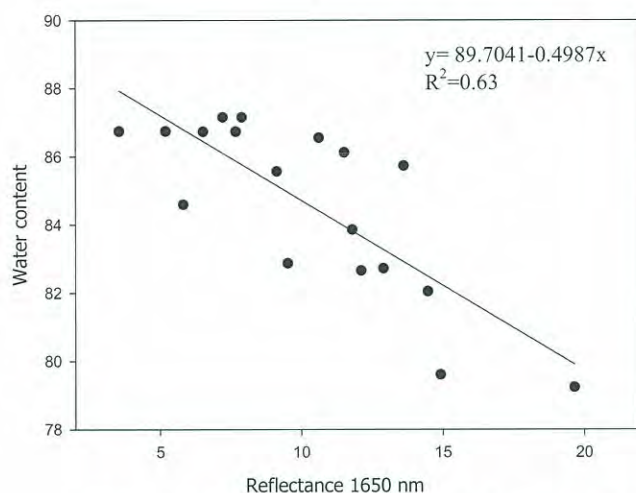


圖11. 反射光譜1650 nm與莖幹水分含量之關係。

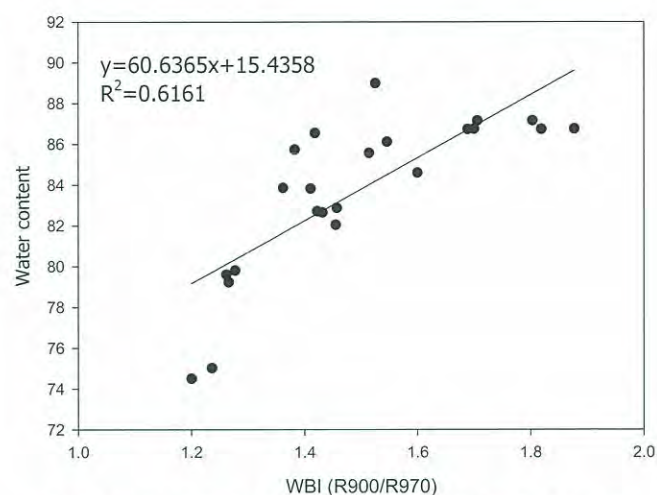


圖12. 植生指數WBI(R900/R970)與莖幹水分含量之關係。

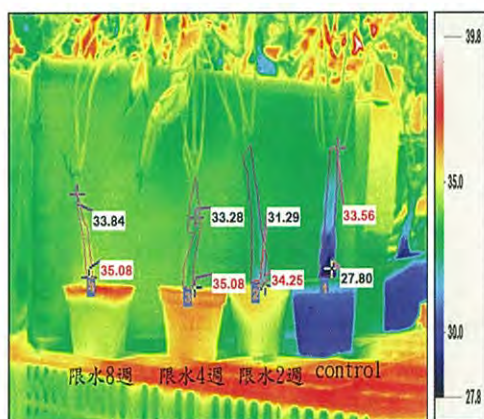


圖13. 熱像儀之熱影像與馬拉巴栗莖幹水分含量之關係。

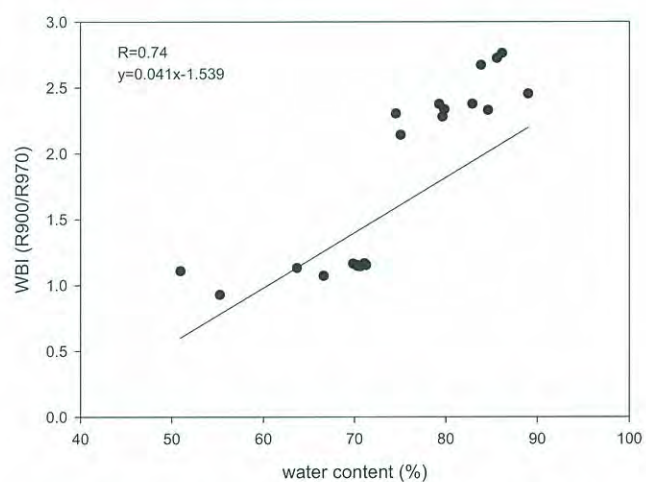


圖14. 植生指數WBI(R900/R970)與莖幹水分含量之關係。

表 6. 不同季節對馬拉巴栗莖幹水分含量、腐爛率及萌芽數之影響

季節	莖幹含水量(%)	腐爛率(%)	萌芽數
夏季	81.82 a	44 a	7.9
秋季	66.44 b	20 b	6.5
LSD _{0.05}	5.29	4.65	---

^z Each value is the mean of twenty-five replicated

^y Mean separation within columns by LSD test, P<0.05



圖 15. 馬拉巴栗腐爛失編情形。

外銷貯運技術

小苗編貯運：馬拉巴栗25 cm小苗編苗貯運前以NaOCl消毒2分鐘，陰乾24小時後於18℃冷藏環境帶保濕材質模擬貯運30天，失編腐爛率以蛭石和真珠石較低(圖16)；貯運後恢復生長以泥炭土和水草為保濕材質者較佳，且失編腐爛率較低。生長調節劑以BA處理可獲得較多芽體數而芽長及葉長寬等生長較佳；PP333處理明顯縮短葉柄長度及葉長寬，形態成緊密充實之觀賞型式，且葉色較為濃綠。

綠苗編貯運：馬拉巴栗18 cm綠苗編貯運前以Ca(OCl)₂消毒2分鐘，陰乾24小時後於18℃冷藏環境裸根模擬貯運30天，腐爛率低。貯運後種植於椰纖介質，失編率較低，可供外銷貯運參考運用。裸根貯運後馬拉巴栗18cm綠苗編以水草、椰纖及泥炭土為介質上盆種植於溫室恢復生長，可於10~15天內達商業可售標準。

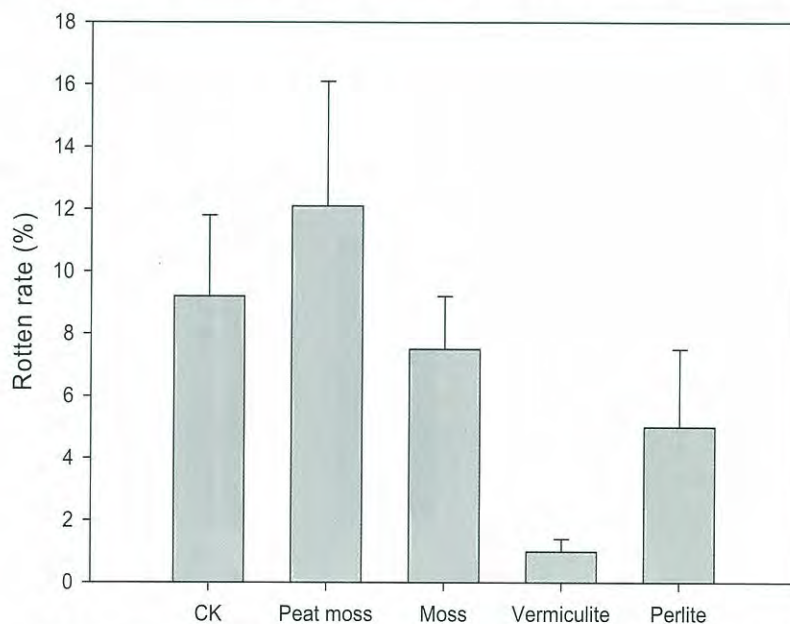


圖16. 保溼材質對苗編馬拉巴栗貯運後失編腐爛率之影響。

綠苗編生產體系

利用馬拉巴栗種子播種養成幼嫩實生苗，生產迷你株型之18 cm綠苗編馬拉巴栗，為深受日本、美國及歐洲市場喜愛的新興產品，惟目前生產體系尚未標準化，造成產品良莠不齊之現象。以河沙混合稻穀為播種介質，播種後發芽快且發芽率高；發芽後置於80%扁紗遮陰網下，下胚軸伸長快速，10天內即可達到12 cm商業取苗標準(圖17)。掘苗後陰乾36-48小時，可有效降低下胚軸應力，使編辮後下胚軸裂傷指數低，維持翠綠的觀賞品質。(4)編辮後以特定濃度的CCC進行每週一次，共施用兩次的矮化劑處理，可得到株型充實，形態優美的綠苗編馬拉巴栗植株，由以上試驗結果可建立一綠苗編馬拉巴栗標準作業流程，供業者參考運用。

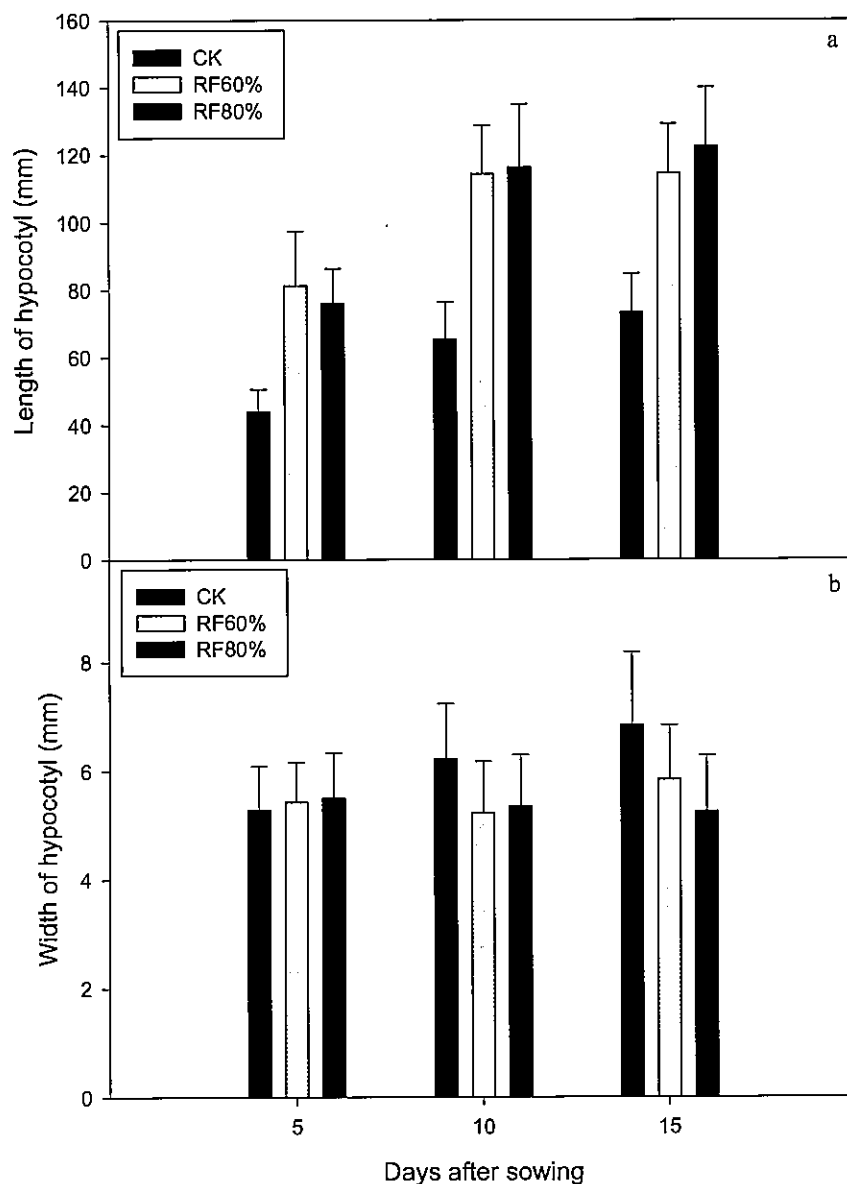


圖17. 不同遮陰對馬拉巴栗實生苗下胚軸生長之影響。

生長調節劑應用

綠苗編馬拉巴栗經編辦後，進行矮化劑試驗，處理四週後以CCC處理者，相較於PP333處理者葉型正常且各濃度有較少的畸形葉片產生，其節間長度，隨著矮化劑濃度愈高其節間長度顯著縮短，尤以第二節間更為明顯，可獲得株型緊密充實優型植株，有助於商品價值提升。利用克美素(chlormequat) (1000 、 2000 及 $4000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、單克素(uniconazole) (15 、 20 及 $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)及巴克素(paclobutrazol) (100 、 200 及 $300 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)三種矮化劑，予以灌注或噴施，探究其是否能有效控制苗編型馬拉巴栗之外型。結果顯示：苗編型馬拉巴栗噴施特定濃度的uniconazole或paclobutrazol，即可達到抑制植株高度、植冠高度及葉片大小的效果，植冠也較為緊實。

種子分別處理萘苔素內酯(Brassinolide, BL) 0.001 、 0.01 、 0.1 和 $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 與激動素(GA_3) 8 、 16 、 32 、 $64 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 之後，其株高皆明顯高於對照組；種子處理巴克素(Paclobutrazol, PP-333) 4 、 8 、 16 和 $32 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，均有明顯抑制株高之效果，且隨著處理濃度的增強、抑制效果愈明顯(圖18)。下胚軸長度部分，則以BL或 GA_3 則在較高濃度時，才有顯著延長下胚軸長度之效果(圖19)。綠編苗分別處理IBA (1000 、 $2000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)或NAA (500 、 $1000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)，其中以IBA $1000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 處理的發根數及最大根長表現最佳；NAA處理則無顯著促進發根之效果(圖20、圖21)。

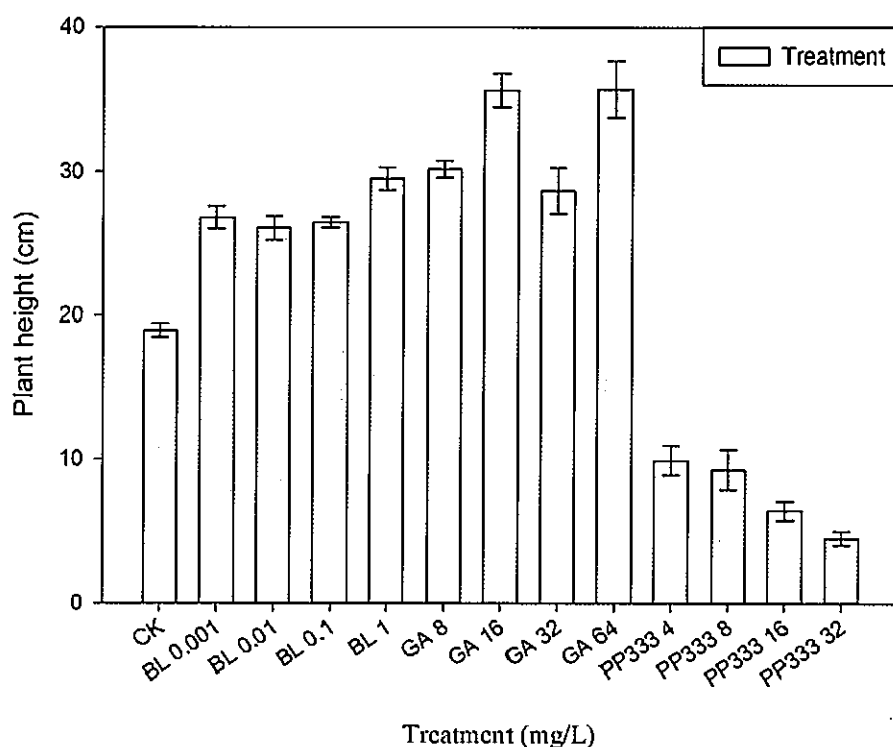


圖18. 不同生長調節劑對馬拉巴栗株高之影響。

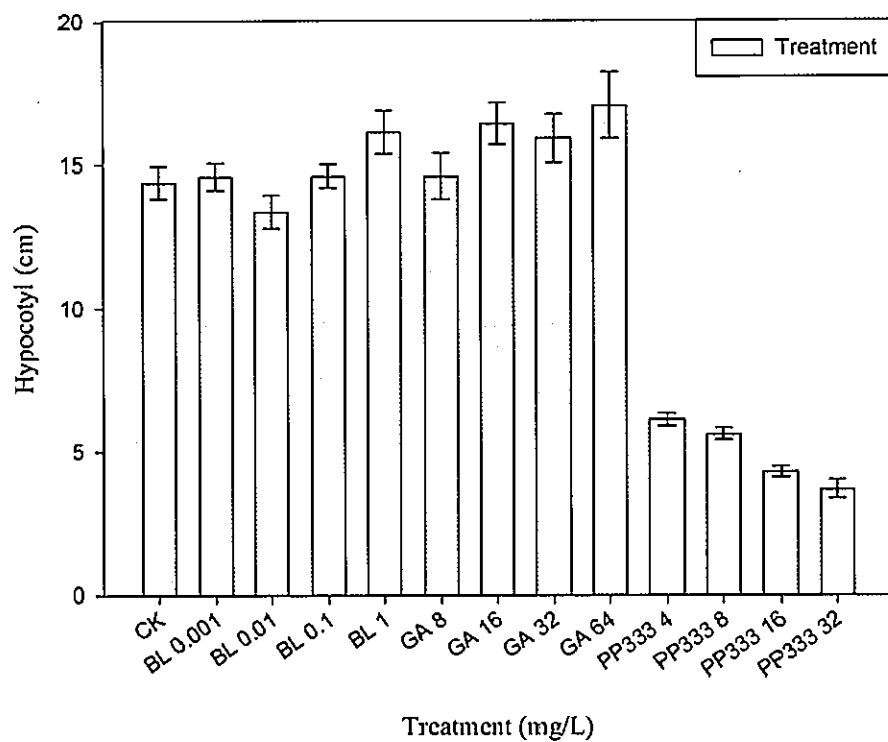


圖19. 不同生長調節劑對馬拉巴栗下胚軸長度之影響。

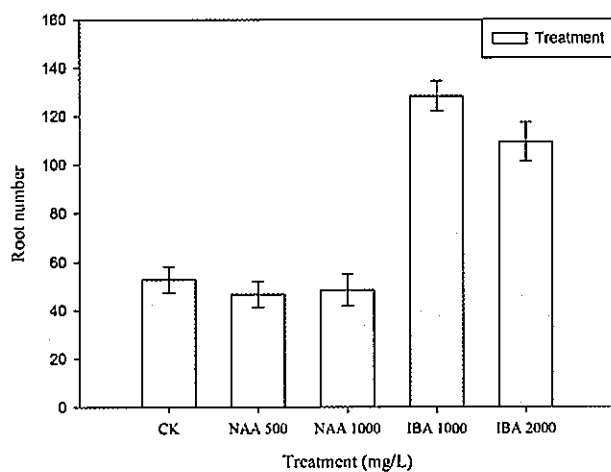


圖20. 不同生長調節劑對馬拉巴栗根數之影響。

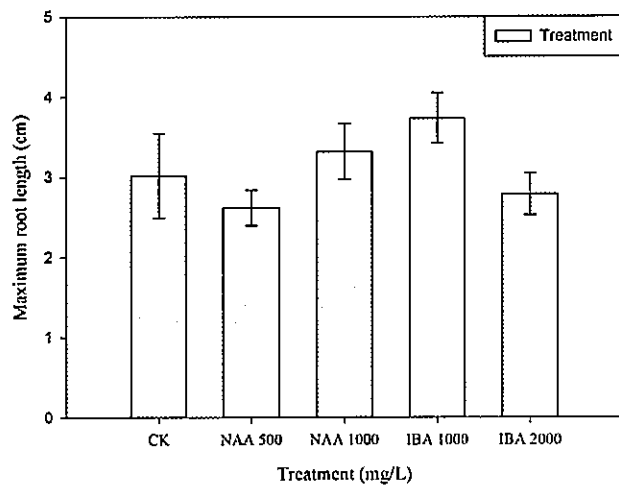


圖21. 不同生長調節劑對馬拉巴栗最大根長之影響。

施肥與灌溉指標

植株高度相對生長量以16 mM氮肥處理組最高(圖22)，節數生長量以16與24 mM處理組較佳，膨大莖段相對生長量卻以8 mM處理最好。生長指標 (如葉面積、葉鮮重與乾重、葉綠素計讀值)多隨氮肥濃度提昇而增加，但至16 mM處理後差異不顯著，故16 mM應可滿足馬拉巴栗氮肥之需求(圖23)。初步建議氮含量訂為氮素臨界值為2.05 % (w/w)(圖24)。

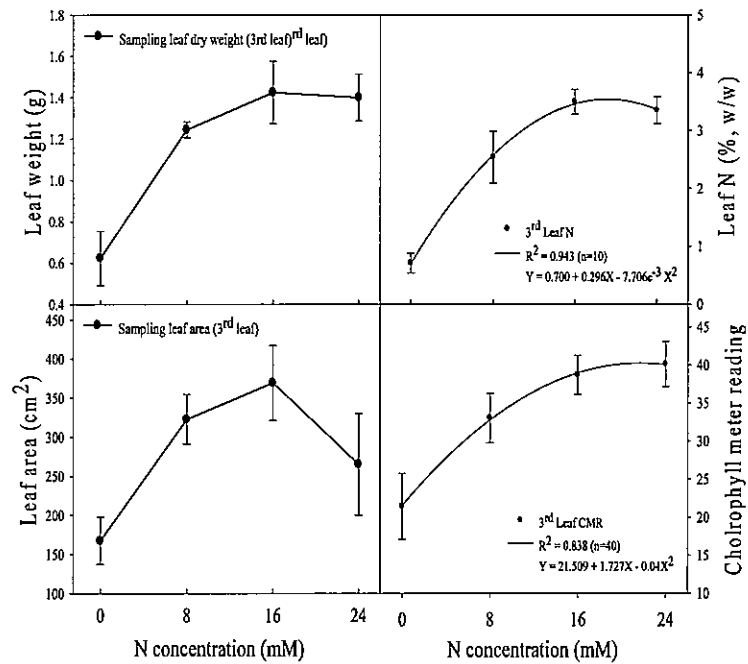


圖22. 施用氮肥濃度對馬拉巴栗生長之影響。

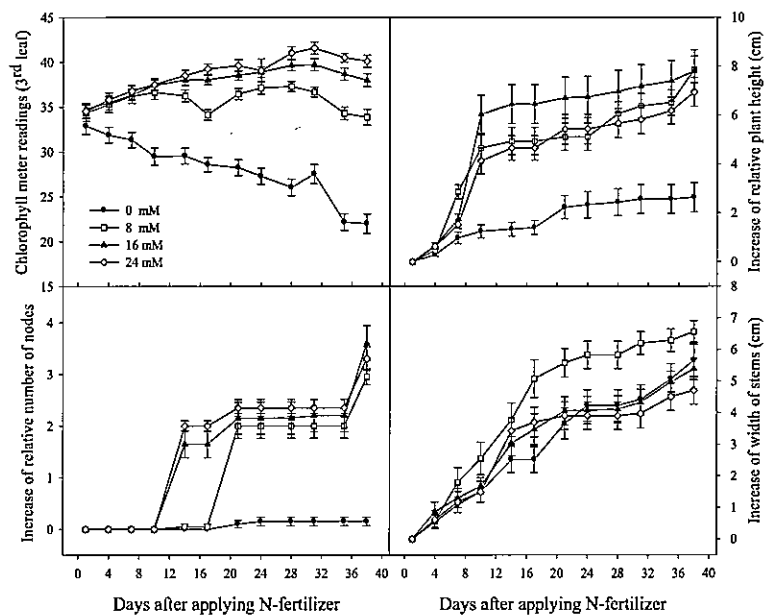


圖23. 施用氮肥濃度對馬拉巴栗生長指標之影響。

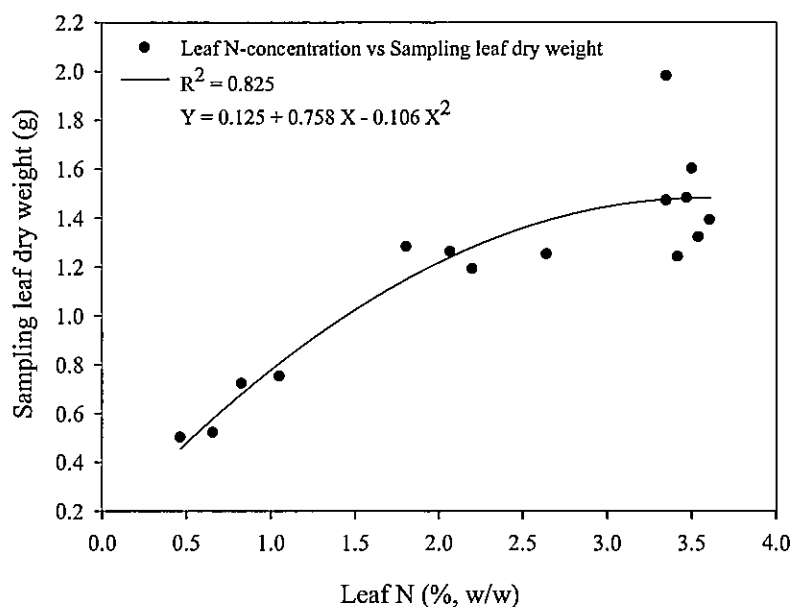


圖24. 馬拉巴栗葉片氮肥濃度與取樣葉片乾重之關係。

以氮素臨界值對應至葉綠素計讀值則為30.6(圖25)。利用比色法診斷氮素缺乏與否，以第3~4週之馬拉巴栗CMR2/1與CMR3/1具有可行性，尤以CMR3/1較佳。足量氮濃度約為3.2%(w/w)。葉片硝酸氮含量(>300 ppm)可視為馬拉巴栗氮肥充足或過量(圖26)。

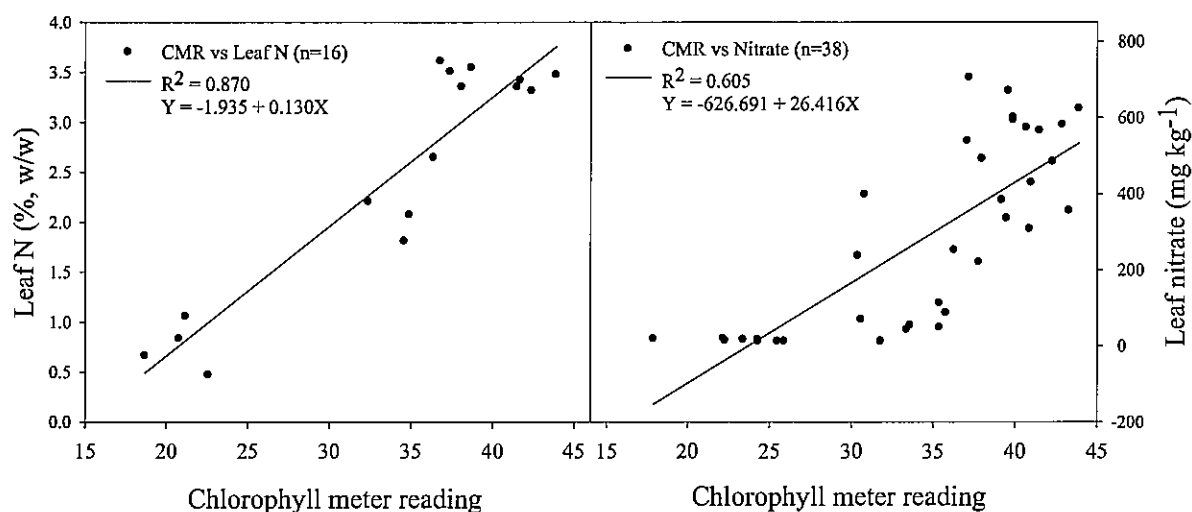


圖25. 馬拉巴栗葉綠素計讀值與葉片氮含量及葉片硝酸氮含量之關係。

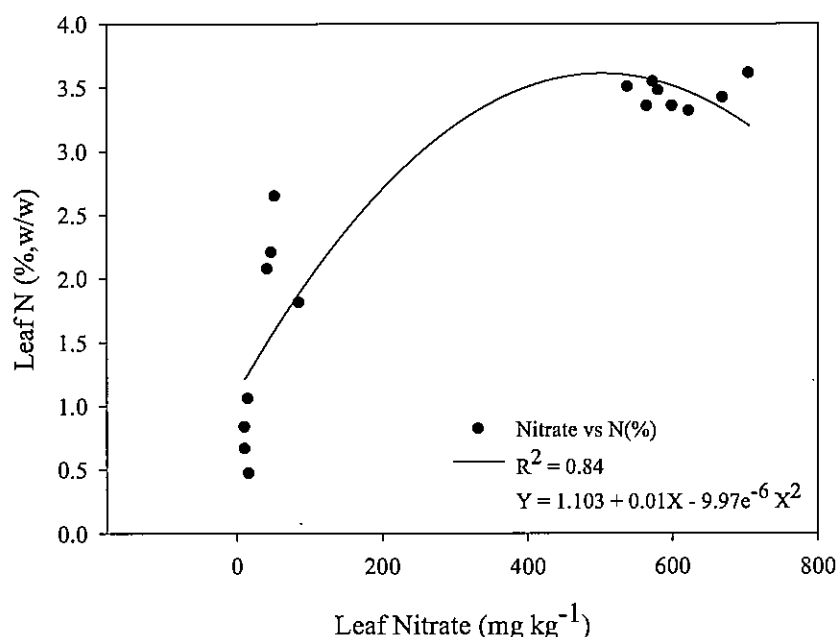


圖26. 馬拉巴栗葉片硝酸氮含量與葉片氮含量之關係。

斑葉品系選拔

馬拉巴栗葉藝商品具有開發新產品之潛力，本研究調查分析實生系種苗變異狀態，期能了解變異之機制與類型以供變異育種之選拔。結果發現可歸納出周緣嵌合鑲體的白子、深覆輪與中斑等4種以及細胞質遺傳基因異常的散斑1種(表7)。

以嫁接方式均能存活保留下來，可開發成新產品增加商品的多樣性。在光環境對斑葉模樣之影響調查中，全日照綠色斑塊比率最高為76.6%，其次為半遮陰70%與90% 遮陰綠色斑塊比率分別為66.4%與68.6%，而低光照98% 遮陰的光照條件下最低，僅有52.9%，觀賞價值亦較低。此斑紋模樣變化現象應與光強度影響葉片葉綠素的合成量有關(圖27)。

表7. 馬拉巴栗主要變異類型之比較

變異型	莖幹	葉柄	葉片
周緣嵌合鑲體-白子	乳白	乳白	乳白
周緣嵌合鑲體-深覆輪	白縞斑	白縞斑	乳白斑
周緣嵌合鑲體-深覆輪	綠	黃綠斑	黃綠斑
周緣嵌合鑲體-中斑	黃縞斑	綠	綠(黃綠脈)
細胞質遺傳基因異常-散斑	白縞斑	乳白	白散斑

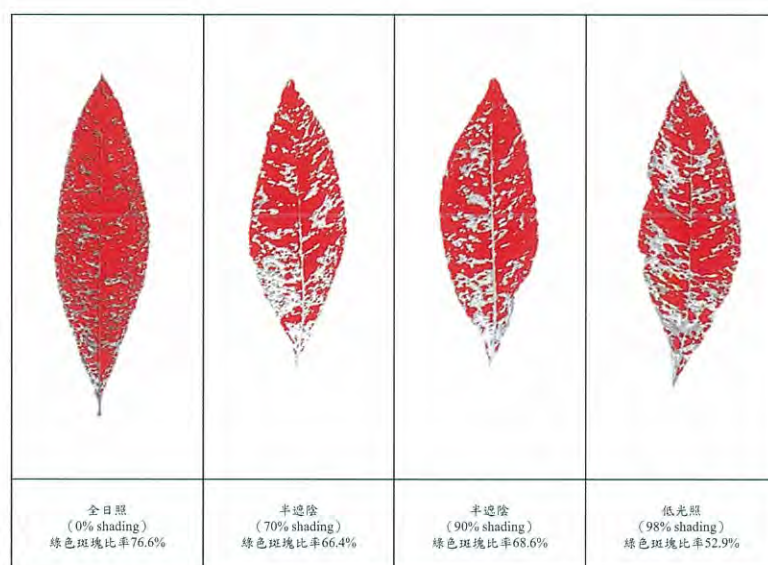


圖27. 光環境對馬拉巴栗斑葉模樣之影響。

嫁接技術

癒傷組織的形成狀態對嫁接成活與否具有密切之關係，本試驗探討環境因子（不同溫度與光強度）對馬拉巴栗嫁接苗木癒傷組織形成的影響。結果發現可溶性固形物含量在八個月後下降百分比為23.22~55.78%，而癒傷組織形成量前4個月較高在105~182.5 mg，後4個月較低在22.5~109 mg之間，而低溫弱光環境下形成量略多於高溫強光條件(表8)。已癒合的不同朝向「ㄣ」字型三段枝幹中，朝上段所含可溶性固形物逐漸增加，橫向水平段與朝下段則逐次降低。在萌芽後水平段含量顯著下降，分向朝上的長葉段及朝下的發根段移行，此現象應與細胞分化養分消耗有關(表9)。

表8. 不同環境因子對於馬拉巴栗癒傷組織形成之影響

日期 Date	處理 Treatments	癒傷組織之重量 The weight of callus (mg)	植物體內之可溶性固形物含量 The soluble solids content in plants (°Brix)	植物體內之可溶性固形物含量下降百分比 The percentage decline in soluble solids content of plants (%)
2010/02/05	18℃			
	不遮光 No shading	0 ²	15.60 ²	
	遮光 shading	0 ²	16.80 ²	
	27℃			
2010/06/05	18℃			
	不遮光 No shading	105.00 ^{bc}	9.43 ^f	39.36 ²
	遮光 shading	182.50 ⁹	9.39 ⁸	44.11 ¹
	27℃			
2010/10/05	18℃			
	不遮光 No shading	22.50 ^d	4.17 ¹	55.78 ²
	遮光 shading	109.17 ^{bc}	7.21 ¹	23.22 ²
	27℃			
	18℃			
	不遮光 No shading	64.17 ^{cd}	5.86 ^k	40.81 ²
	遮光 shading	48.67 ^d	6.63 ^l	26.58 ²

表9. ㄣ字型馬拉巴栗莖幹內可溶性固形物含量之變化

日期 Date	樣本 Sample	植物體內之可溶性固形物含量 The soluble solids content in plants (° Brix)
2010/07/16	朝上upward	8.07 ^a
	水平horizontal	5.46 ^b
2010/09/01	朝下down	5.57 ^b

ㄣ字型馬拉巴栗莖幹內可溶性固形物含量之變化(莖幹發芽長葉後)
Change of soluble solids content in ㄣtape of malabar chestnut stem. (After leaf emergence)

日期 Date	樣本 Sample	植物體內之可溶性固形物含量 The soluble solids content in plants (° Brix)
2010/09/29	朝上upward	7.43 ^a
	水平horizontal	4.12 ^c
2010/10/20	朝下down	5.68 ^b

新造型或商品開發

比較小型盆栽之栽培介質相容性，結果發現以水苔的植株生育狀況最佳。小型水苔球商品在日本的消費者眼中擁有穩靜舒適的美以及容易擺飾身邊之優點，具有發展潛力(圖28)。應用嫁接技術可生產馬拉巴栗斑葉種苗，亦可開發造型新商品。進行斑葉種苗生產環境評估，結果發現黃斑葉較白斑葉不穩定，有返祖現象。造型幹藝之新商品具有發展潛力，可作為節慶假日之特殊商品。目前馬拉巴栗的盆栽花卉以幹藝商品為主，未來應有葉藝商品之潛在市場。



圖28. 小型盆栽是具有發展潛力之產品。

參考文獻

- 広瀬嘉道、横井政人。1978。原色斑入り植物写真集。誠文堂新光社。東京。
- 王添壽。2005。馬拉巴栗 p. 114。台灣盆花商品手冊。中華盆花發展協會發行。
- 朱長志。1957。中國果樹分類學 p. 172-174。台灣省立農學院出版委員會。台北。
- 沈榮壽。2005。馬拉巴栗 p. 877-882。農作篇(二) 台灣農家要覽(修訂三版)。豐年社編印。台北。
- 何錦玟。1989。馬拉巴栗之組織培養。國立台灣大學園藝所碩士論文。
- 張振宙。1980。台灣農家要覽(上)園藝作物果樹篇 p. 731-732。豐年社。台北。
- 許玉妹。1998。馬拉巴栗之生長習性與栽培管理。農業世界 182: 13-16。
- 劉政道。1994。種子吸水與乾燥生理，水份逆境與發芽控制之關係。台灣種苗 13: 16-18。
- 劉堂瑞、廖日京。1981。樹木學 p. 629-634。台灣商務印書館。台北。
- 蔡致謨、傅文吾。1951。馬拉巴栗之研究。農業研究 2(4): 89-102。
- Tilney-Bassett, Richard A. E. 1986. Plant Chimera. Edeard Arnold. London.

Current Research Status of Key Techniques and Production System on Malabar Chestnut

Yu-Sen Chang¹, Yung-Liang Peng,¹ Chien-Yuan Kao², Yu Chu², Rong-Show Shen³,
Ting-Sen Lu⁴, and Li-Yun Chen⁵

Abstract

Malabar chestnut is one of most important economical crops in Taiwan. In the process of cultivation, there are still some crucial problems need to be resolved. On the problems of short seed supplying period and difficult year-round production, it could be resolved by developing the storage techniques of fruits or seeds, tissue culture, and flowering regulation. On the problems of stem rot and braid loss, it could be resolved by the identification and the prevention of stem-rot pathogen, the control of water contents in leaves or stems, and the storage technique of products of malabar chestnut. On the problem of long cultivation times, it could be resolved by establishing the production system, improving the irrigation and fertilization techniques and enhancing the production efficiency. In addition, we are trying to develop the new models or products of malabar chestnut continuously for the diverse requirements of different countries worldwide.

Key words: braid loss, flowering regulation, green braided, malabar chestnut,
new model, production system

¹ Department of Horticulture, National Taiwan University

² Department of Horticulture, National Ilan University

³ Department of Horticulture, National Chiayi University

⁴ Department of Horticulture, National Ping Tung University

⁵ Department of Plant Medicine, National Ping Tung University

春石斛的品種趨勢及新品種開發

金石文¹、呂廷森¹、陳福旗^{1,2}

摘 要

由分析 2007 年日本春石斛銷售品種之血緣、原種比重及主要之育種者，而得知這些品種之育種背景，可區分為三類；首先為白石斛比率較低之品種，如 *Den. Akatsuki*；其二為用 *Den. Cassiope* 為較近之親本，如 *Den. Snowflake*、*Den. Sea Mary* 及 *Den. Hemizakura*；其三為由白石斛反覆雜交而來之品種，如 *Den. Angel Baby*。後兩類具有生長快、不佔空間、低溫需求短及多花之優點，為現今品種產業及新品種開發之趨勢。

關鍵詞：春石斛、品種

前 言

蘭科植物在花卉產業上為相當重要的植物群。商業栽培可大別分為嘉得利亞蘭、文心蘭、東亞蘭(含國蘭)、拖鞋蘭、萬代蘭、蝴蝶蘭及石斛蘭等七大類。其中萬代蘭及石斛蘭為東南亞地區之重要蘭花，我國最重要的蘭花是蝴蝶蘭，每年有上百億台幣的產值，為旗艦產業之一，其次文心蘭、東亞蘭及拖鞋蘭亦有較多的栽培面積及產值，而其餘則較少。

在蝴蝶蘭成功的在國內外市場佔有一席之地，部分的栽培業者也同時思考是否有另一蘭科植物能循蝴蝶蘭的模式，創立另一項產業，春石斛即為其中選項

之一，因為萬代蘭及秋石斛性喜高溫，泰國等地具有十足的優勢，同時亦建立了完整的產業鏈。嘉得利亞蘭、拖鞋蘭的花期調節有仍有待努力，許多文心蘭性喜冷涼，熱帶品種有待開發。春石斛相對得似乎有些潛力，尤其近年在歐美市場，*Matsui Nursery* 年產量超過 13 萬盆，歐洲有 300 萬盆。春石斛的崛起，由於日本已有六十年的發展，已有各形各色之品種，再加上近年由王寅東博士所帶領的團隊在花期調控及生長發育深入的研究使得產業具體化，但適合花期調節者僅有少數品種，開花品質不佳，單花壽命仍短，易生高芽，生產習性盲芽仍多等問題。

¹ 國立屏東科技大學農園系

² 通訊作者，E-mail: fchen@mail.npust.edu.tw

春石斛產業化的條件及近年重要之盆花品種

春石斛具有花型優美、栽培容易等特點，但由於花期大多在年節之後開花，單花壽命短等因素，在市場上有所侷限。因此，春石斛能產業化必須在種苗量產能穩定生產、生長快速、品質一致、耐運儲、營養生長及花期調節易於掌控、以及延長觀賞櫥架壽命，同時必須掌控市場及行銷通路。另外，最重要的是必須有適合的品種，而品種必須經過消費者的最終考驗。由 2007 年日本主要銷售之春石斛之排名而得，除白石斛外，共計有 18 個品種，其中 *Den. Spring Color*、*Den. Spring Voyage*、*Den. Sigiriya Lady* 及 *Den. Balle Angel* 四個品種在英國皇家園藝學會未登錄之外，有 *Den. Stardust* ‘Chiyomi’、*Den. Snowflake* ‘Otome’ 及 ‘Red Star’ 二品種，*Den. Fairflake* ‘Carmen’、*Den. Tomoflake* ‘Lady Smile’、*Den. Hamana Lake* ‘Dream’ 及 ‘Kumi’，*Den. Spring Jewel* ‘Rococo’、*Den. Angel Baby* ‘Green 愛’、*Den. Rainbow Dance* ‘Akone’、‘赤頭巾’及一未具名品種名，*Den. Second Love* ‘Tokimeki’、‘Hanamusume’及‘Kirameki’，*Den. Comet King* ‘Akatsuki’、*Den. Himezakura* ‘Fujiko’、*Den. White Christmas* ‘Sesgull’、*Den. Yellow Song* ‘Canary’ 等 14 種(表 1)。

表 1. 日本 2007 年市場通行春石斛品種之親本、育種者及 RHS 登錄年

Cultivar	Combination	2007sorting	Breeder	Regist. Yr.
Akatsuki	Permos × Konan	19	Yamamoto, J.	1970
Angel Baby	Snow Baby × Snow Angel	2	Takaki, O. N.	1989
Comet King	New Comet × Wave King	16	Yamamoto, J.	1992
Fairyflake	Red Fairy × Snowflake	25	Hattori, Y.	1985
Hamana Lake	Kurenai × Snow Angel	3, 20	Nakajima, T.	1995
Himezakura	Oberon × Cassiope	21	Yamamoto, J.	1995
Rainbow dance	Kurenai × <i>unicum</i>	5, 13, 17	Takaki, O. N.	1988
Second Love	Peace × Awayuki	1, 12, 14	Takaki, O. N.	1989
Snowflake	Cassiope × <i>nobile</i>	4, 7	Colman	1904
Spring Jewel	Mild Yumi × Hatsushimo	24	Takaki, O. N.	1995
Stardust	<i>unicum</i> × Ukon	8	Asai, N.	1986
Tomoflake	Missomopink × Snowflake	26	Karasawa, K.	1976
White Christmas	Gekko × Corona	23	Yamamoto, J.	1983
Yellow Song	Midas Gold × Santana	15	Yamamoto, J.	2006

春石斛之育種簡史

春石斛為一群原生在東亞地區之原種相互雜交而來的栽培種。春石斛的原種約有十餘種，分佈在溫帶、亞熱帶及熱帶地區。主要的原種有石斛(*Den. nobile* Lindl.)、白石斛(*Den. moniliforme* (L.) Sw.)、尖刀唇石斛(*Den. heterocarpum* = *Den. aureum*)、踵節石斛(*Den. crassinode* = *Den. pendulum*)、蜂腰石斛(*Den. findlayanum*)、黃喉石斛(*Den. hildebrandii* = *Den. signatum*)、櫻石斛(*Den. linawianum*)、國王石斛(*Den. regium*)、銘黃石斛(*Den. friedericksianum*)等，其中原產在溫帶及熱帶亞熱帶地區高海拔之原種生長期較短，而生長在熱帶地區的春石斛原種則生長期較長，但花色較具變化。

春石斛之育種，最早是由亞洲引入一些種源至歐美，尤其是英國，距今已有一百四十年。1856 年在 RHS 登錄之 *Den. Rolfeae* (*Den. nobile* × *Den. primulinum*) 應該為利用春石斛種源之第一個雜交種。但在 1864 年 Veitch 登錄了 *Den. Dominanun* (*Den. linawianum* × *Den. nobile*) 則為現今大多數春石斛之第一個人工雜交種，其後許多雜交種陸續被登錄，育種之歷史也由此開始。Colman 在春石斛育種基礎上有非常重要的貢獻，由 1902 至 1933 年共登錄了 43 個雜交組合，這些組合至今甚至仍重做或再次之回交利用，例如 *Den. Snowflake* (*Den. Cassiope* × *Den. nobile*, Colman, 1904)、*Den. Merlin* (*Den. nobile* × *Den. Queen of Gatton*, Horridge, 1926)、*Den. Queen of Gatton* (*Den. Cybele* × *Den. signatum*, Colman, 1913) 等，這些雜交種有些至今仍為商業生產或育種重要之親本。日本人高木氏(O. N. Takaki)利用一些春石斛較少用的種源，例如黃花石斛(*Den. tosaense*)、獨角石斛(*Den. unicum*)及大苞鞘石斛(*Den. wardianum*)在 1988 及 1989 年共登錄了 45 個組合，例如 *Den. Angel Baby* (*Den. Snow Baby* × *Den. Snow Angel*, Takaki, 1989)、*Den. Second Love* (*Den. Peace* × *Den. Awayuki*, Takaki, 1989)，均為現今育種重要之種源，亦為目前重要之商業品種。1959 年，Smithers, P. 以 *Den. Merlin* 與 *Den. Lady Colman* 雜交登錄了 *Den. Valadeva*，其中有一淡紫紅大花單株 *Den. Valadeva* 'Sohma' 為人所注目，經染色體檢定為四倍體(2n=80)，應為現今所有的倍數體春石斛的起源。最重要的春石斛育種者應該是山本次郎先生。由 1950 年代開始，山本先生共進行超過 4000 種組合，育成之春石斛特色為大型華麗之植物外觀，由 1968 年至 2009 年在 RHS 共登錄了 600 個交配名，並選育出超過 2000 個品種。近年重要之育種者值得一提的有氏家正德(Bio-U)，為目前日本除山本二郎外擁有最多日本品種專利之育種者，淺田氏(Asai, N.)至少進行 2000 種組合，在 RHS 雖然僅登錄了 6 個交配名，但為現今重要的商業品種 *Den. Stardust* 及重要之親本 *Den. Kurenai* 之育種者。在我國

則為賴慶隆(C. L. Lai)先生，賴先生 2003 年登錄了 40 個組合，至 2010 年則累計超過 100 種以上。臺中改良場魏芳明先生亦在 2009 年，完成登錄了 Tdares 系列的 *Den. Tdares Sweet Smile* 等五個品種。

春石斛主要之品種血源分析及其育種者

由 2007 年日本春石斛銷售品種之原生種平均血緣比重(%) (表 2)，依序為春石斛(*Den. nobile*) 41.8%±19.7，白石斛(*Den. moniliforme*) 1.5%±12.1，尖唇石斛(*Den. aureum*) 9.8%±5.1，蜂腰石斛(*Den. fndlayanum*) 9.4%±5.8，黃喉石斛(*Den. signatum*) 7.8%±3.4，其餘的原種比重均較低或局限在少數品種，其中值得注意的是，除少數品種外，白石斛的比重均在 20~30%之間，同時白石斛比重較大的排名均在前面。由這些品種的育種登錄者及其所用之親本，則突顯了他們的關聯性。如預期的，山本先生給了最重要的地位，共有五個品種由其登錄。但高木先生(Takaki O. N.) 及淺井先生(Asai, N.)亦是主要的貢獻者。

這些品種之育種背景，亦可區分為三類；首先為白石斛比率較低之品種，如 *Den. Akatsuki*, *Den. Comet King* 及 *Den. White Christmas* 三品種，前兩者為深紅色花，而 *Den. White Christmas* 為白花鑲邊之大花品種，可能由於為深紅色花品種較少而仍維持部分之生產，但期銷售量排名均較後。其二為用 *Den. Cassiope* (圖 1) 為較近之親本，*Den. Snowflake* 及 *Den. Cassiope* 分別為 Colman 1904 年及 Cookson, N. C. 1890 年育成登錄。*Den. Snowflake* (圖 1) 及其衍生品種 *Den. Tomoflake* 及 *Den. Fairyflake*，這些品種多為育成多年之品種，栽培業者亦繁殖數量較大之品種。值得注意的是山本先生，在 90 年代後大量的運用之 *Den. Cassiope*，例如 *Den. Sea Mary*、*Den. Snow Magic*、*Den. Hemizakura*、*Den. Warabeuta*、*Den. Super Model*、*Den. Sweet Poem*、*Den. Violet Fizz*、*Den. Cute Dress*、*Den. Fancy Angel*、*Den. Green Wood*... 等等，均為 *Den. Cassiope* 之一代雜交種，顯示 *Den. Cassiope* 運用在現今產業要求，具有生長快速，易於催花之特性，但花色均趨向粉色系。其三為由雜交親本 *Den. Snow Angel* (圖 2)、*Den. Kurenai* (圖 3) 為主要之親本。*Den. Snow Angel* 由高木先生在 1988 年，*Den. Kurenai* 為淺井先生在 1982 年登錄。這兩個品種均由白石斛反覆雜交而來。所生之品種例如 *Den. Rainbow Dance*、*Den. Stardust* (圖 7)、*Den. Hamana Lake*、*Den. Second Love* (圖 6) 及 *Den. Spring Jewel* 幾乎為日本市場之主流，但大多為中、小型之植株及花，具有生長快、不佔空間、低溫需求短及多花之優點。這些種源之親本 *Den. Komachimusume* (圖 3)、*Den. Hatsushimo* (圖 2)，*Den. Cassiope* (圖 1) 亦被其他育種者大量登錄。另外王 (2011) 研究所得之經 2 週、10°C 即可滿足春化作用低需冷性之品種 *Den. Sea Mary* 'Snow King' (圖 4) 及 *Den. Love Memory* 'Fizz' (圖 5) 由譜系分析亦可得類似之結果。

表 2. 日本 2007 年市場通行春石斛品種由其譜系推估原種所佔之百分比

Cultivar	Germplasm percentage of species											
	ADU*	AUR	CRA	FIN	FRI	HIL	LIN	MON	NOB	REG	UNI	WAR
Akatsuki		11.3	3.1	15.6		10.9	3.1		55.9			
Angel Baby		13.1		10.9		5.1		33.0	27.7	7		3.1
Comet King		18.2	3.1	19.8		9.6	3.1	0.1	45.7	0.4		
Fairyflake		7.3	2	10.6		4.3	2.0	12.5	61.5			
Hamana Lake	6.3	8.6		7.0		5.6		35.7	29.7	5.5		1.6
Himezakura		8.8	1.2	7.5		6.3	1.2	25.1	49.0	1.2		
Rainbow Dance	6.3	0.7				1.9		25.2	15.4	0.6	50.0	
Second Love		11.3	1.6	9.0		12.1	1.6	19.7	40.8	3.9		
Snowflake								25.0	75.0			
Spring Jewel		11.3	1.2	5.9		6.9	1.2	38.5	29.7	5.5		
Stardust		6.3				6.3		25.0	12.5		50.0	
Tomoflake		2.3		2.3		7.8		13.3	71.1	3.1		
White Christmas		17.7	2.5	14.5		11.9	2.5	0.2	48.3	2.3		
Yellow Song		10.6		0.1	25.0	12.6		25.6	22.9	3.2		
AVG ± STD	6.3±0.0	9.8±5.1	2.1±0.8	9.4±5.8	25.0	7.8±3.4	2.1±0.8	21.5±12.1	41.8±19.7	3.3±2.2	50.0	2.4±1.1

* : ADU: *aduncum*, AUR: *aureum*, CRA: *crassinode*, FIN: *findlayanum*, FRI: *friedericksianum*, HIL: *hildebrandii*, LIN: *linawianum*, MON: *moniliforme*,
 NOB: *nobile*, REG: *regium*, UNI: *unicum*, WAR: *wardianum*

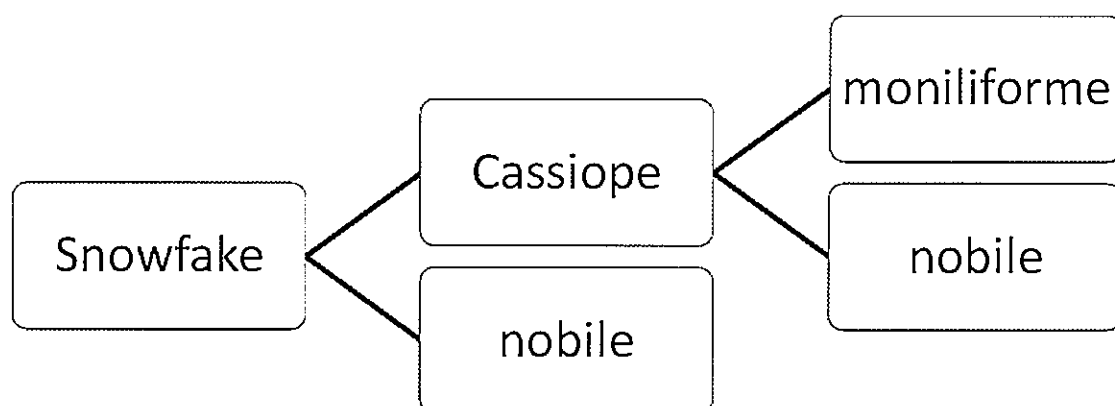


圖 1. *Den. Snowflake* 之譜系 (Colman, 1904)。

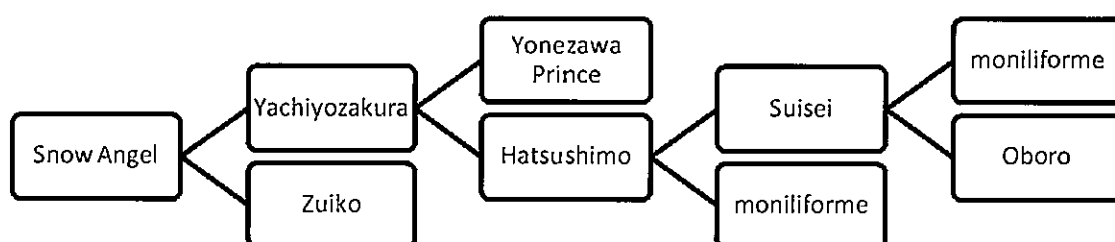


圖 2. *Den. Snow Angel* 之譜系 (高木 Takaki, O. N. 1988)。

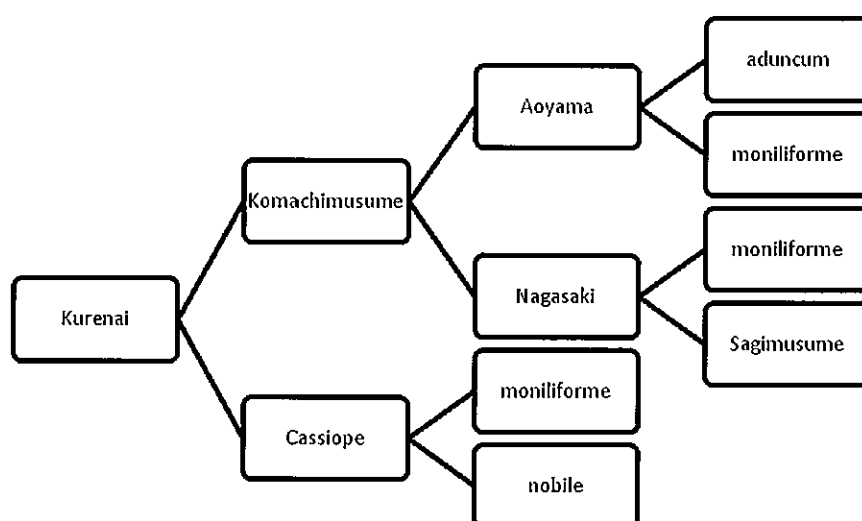


圖 3. *Den. Kurenai* 之譜系 (淺井 Asai, N. 1982)。

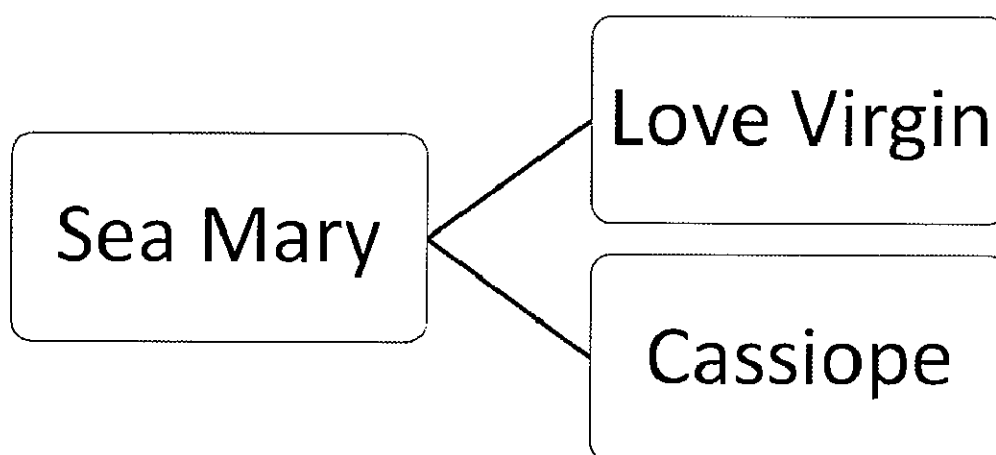


圖 4. *Den. Sea Mary* 之譜系(山本 Yamamoto, J. 1995, RHS 登錄為 *Den. Sea Marian*)。

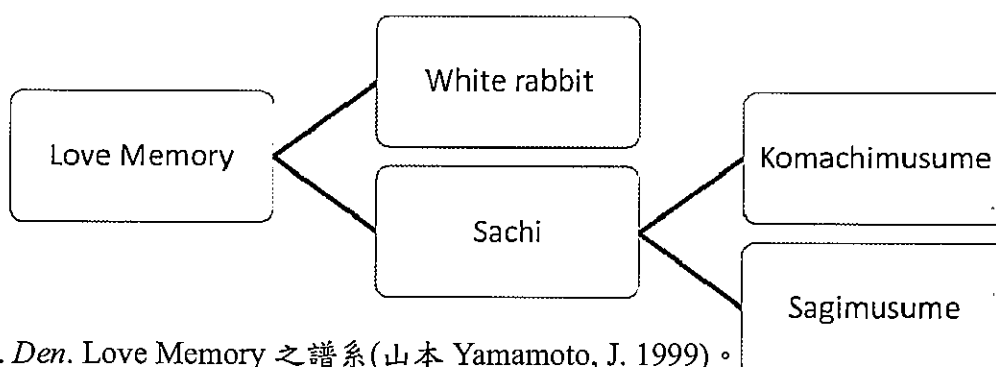


圖 5. *Den. Love Memory* 之譜系(山本 Yamamoto, J. 1999)。

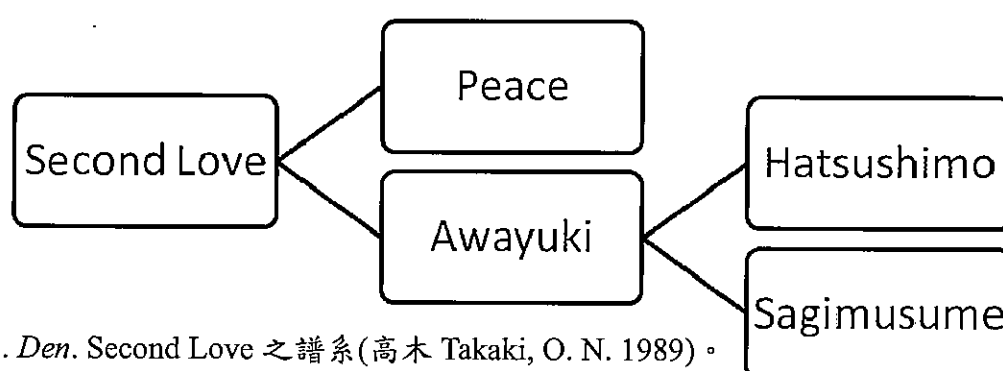


圖 6. *Den. Second Love* 之譜系(高木 Takaki, O. N. 1989)。

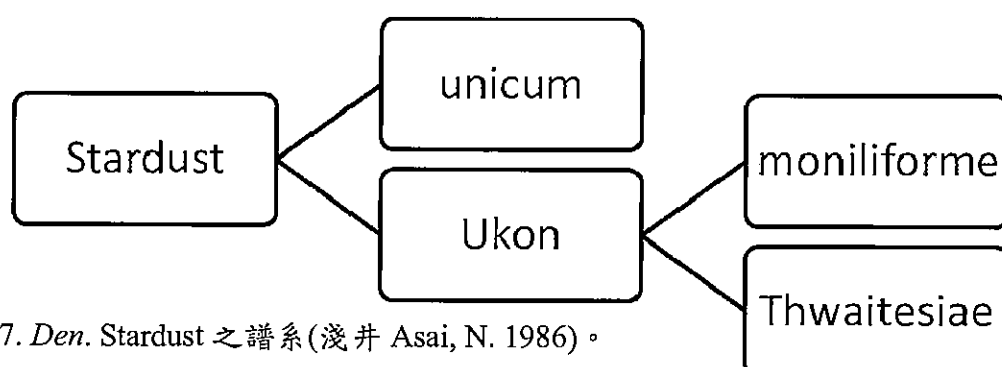


圖 7. *Den. Stardust* 之譜系(淺井 Asai, N. 1986)。



圖 8. 日本流通之重要春石斛品種，由左至右，由上而下依序為 *Den.* Angel Baby, *Den.* Second Love 'Kirameki', *Den.* Himezakura 'Sanoku', *Den.* White Christmas, *Den.* Hamana Lake 'Dream', *Den.* Rainbow Dance, *Den.* Snowflake 'Otome', *Den.* Yellow Song 'Candy', *Den.* Stardust 'Chiyomi', *Den.* Sea Mary, *Den.* Love Memory 'Fizz', *Den.* Comet King 'Akatsuki'。

台灣春石斛之發展方向及契機

春石斛是台灣極具外銷發展潛力的外銷蘭花，雖然目前比例僅占 0.3%，但由國際產業分析及國內生產環境條件之配合，一致認為是未來的明星產業之一。台灣發展春石斛的優劣勢及機會，大致可從以下各方面評估。臺灣的地理氣候條件，適合生產春石斛種苗及栽培成熟植株。可以比蝴蝶蘭種苗生產較低成本及低能源消耗及更高密度的栽培模式栽培生產。春石斛花型有別於蝴蝶蘭的型態，在市場區隔上有利於刺激買氣，市場潛能廣大。雖然，國內亦有產業界及官方投入春石斛之育種，但目前栽培品種以外國品種居多，這些具品種權之品種成本較高，同時僅有少數由日本育出之品種，在臺灣表現尚稱良好，要栽培出高品質之春石斛仍需要相關產業及官、學三方積極投入，例如運用 *Den. Kurenai* 之衍生後裔與 *Den. Cassiope* 之衍生後裔育成生長快速、強健、多花、花期長、可促成栽培多樣化的自有品種將有助於產業發展，達產官學攜手合作之契機。

參考文獻

- 魏芳明。2011。春石斛蘭研究現況與展望。2010。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。
- 日本農林水產省。2010。http://www.maff.go.jp/j/tokei/。
- Adams, P. B. 2011. Systematics of Dendrobiinae (Orchidaceae), with special reference to Australian taxa. Bot. J. Linnean Soc. 166: 105-126.
- Clements, M. A. and D. L. Jones. 2002. 'Nomenclatural changes in the Dendrobieae (Orchidaceae) 1: The Australasian region'. Orchadian 13: 485-497.
- Kameimoto, H., T. Amore, and A. R. Kuehnle. 1999. Breeding Dendrobium Orchids in Hawaii. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii.
- Lin, M., T. W. Starman, Y. T. Wang, and G. Niu. 2011. Vernalization duration and light intensity influence flowering of three hybrid nobile *Dendrobium* cultivars. HortScience 46: 406-410.
- Lin, M., T. W. Starman, Y. T. Wang, G. Niu, and J. Tom Cothren. 2011. Deferring flowering of nobile *Dendrobium* hybrids by holding plants under low temperature after vernalization. Sci. Hortic. 130: 869-873.
- Sander's List of Orchid Hybrids (in CD ROM form, 2003). Wildcatt Database Co.

The Breeding Trend and Development of New Varieties of Nobile Dendrobium

Shih-Wen Chin¹, Ting-Sen Lu¹, and Fure-Chyi Chen^{1,2}

Abstract

Through the analysis of pedigree, parental species and major breeders of nobile Dendrobium in Japan market, we obtained some background knowledge of these cultivars, which can be grouped into three categories. The first group consists of lower percentage of *Den. moniliforme* (L.) Sw., such as *Den. Akatsuki*. The second group consists of *Den. Cassiope* repeatedly contributed to many hybrids, such as *Den. Snowflake*, *Den. Sea Mary* and *Den. Hemizakura*. The third group is by using *Den. moniliforme* (L.) Sw. repeatedly in the hybrids, such as *Den. Angel Baby*. Hybrids of the latter two groups showed advantages of rapid growth, require less growth space, short chilling requirements and multi-florets. They will be explored and emphasized by the flower industry for developing new cultivars.

Key words: nobile Dendrobium, breeding

¹ Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan

² Corresponding author, E-mail: fchen@mail.npust.edu.tw

火鶴花育種現況與展望

黃雅玲^{1,3}、莊耿彰²

摘 要

火鶴花屬於天南星科之植物，原產地分布於中南美洲。切花火鶴全台種植面積約 209 公頃，主要栽培於台中、南投、嘉義、台南、高雄及屏東等地區，為外銷日本的重要切花作物。盆花火鶴主要產地為屏東、高雄、南投、台南及宜蘭等地區，由於植株具有可周年開花且色彩多樣化、容易包裝、耐貯運等優良特性，近年來逐漸在市場上成為重要的花卉產品。由於火鶴花種苗受制於品種權保護，大都仰賴國外進口，花農需付出高價的種苗成本；另一方面，火鶴花種苗多來自荷蘭溫室品種，在台灣簡易網室栽培下，切花品質及產量皆不穩定，因此育成適合本地種植的品種，有助於解決上述面臨的問題。台灣的火鶴花研究工作主要集中於農業試驗所與高雄區農業改良場，在新品種研發方面，目前已登錄品種權的計有台農 1 號(粉紅豹)、台農 2 號(橘色風暴)、台農 3 號(綠精靈)、台農 4 號(粉紅女孩)、台農 5 號(琥珀)、台農 6 號(火鳳凰)、高雄 1 號(幸福旋律)及今年度預定提出命名的盆花新品系 KA038，希望未來大幅增加花農種植時更多的品種選擇，提升火鶴花產業的國際競爭力。

關鍵詞：火鶴花、盆花、切花、雜交、育種

前 言

火鶴花 (*Anthurium andraeanum* Linden) 屬於天南星科(Araceae)、火鶴花屬 (*Anthurium*) 之多年生草本植物，英名為 Painter's palette、Flamingo flower、Tail-flower、Wax flower；別名花燭、紅燭、紅苞芋、安世蓮、紅掌、大團扇。原生於哥斯大黎加、墨西哥等中南美洲及夏威夷熱帶雨林地區。原生種約在 1,000 種左右，基本上可分為 4 個族群，分別是 *Anthurium andraeanum* 栽培種(為目前切花栽培的主要品種來源)、*Anthurium andraeanum* 與 *Anthurium andreicola* (矮生原種) 的雜交種、*Anthurium scherzerianum* (紅苞芋)，及一些觀葉觀果的品種(陳，1998；

¹ 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員

² 行政院農業委員會農業試驗所花卉中心副研究員兼育種系主任

³ 通訊作者，E-mail: hyling@mail.kdais.gov.tw

莊及陳，2005；Brickell *et al.*, 1996；Croat, 1983；Croat, 1986；Croat, 1991)。依據 2010 年行政院農業委員會農糧署農情報告資源網，全台火鶴花栽培面積為 209 公頃，為台灣重要切花作物之一。主要產地分布於台中、南投、嘉義、台南、高雄及屏東，其中台南市種植面積最多，為 61 公頃，其次為南投縣（43 公頃）、高雄市（41 公頃）、台中市（26 公頃）、屏東縣（18 公頃）及嘉義縣（12 公頃）。台灣地區週年栽培均有切花可供採收，目前每年火鶴切花產量估計至少約有 4000 多萬支，產值約在新台幣 6 億元左右。

植株特性

火鶴花為著生型之草本植物，具有氣生的鬚根，革質的單葉螺旋排列在短縮的莖上，植株由天南星科典型特徵的佛焰苞(spathe)及肉穗花序(spadix)所組成，*A. andraeanum* 具些微的蔓生性，並以氣根固著，一般為切花品種；*A. scherzerianum* 則具有基部多莖短簇的特性，一般為盆花品種。*A. andraeanum* 的主莖依營養狀態、環境、品種的不同，每年可長出 3-8 片葉，植株基部的側芽可形成吸芽，吸芽的形成能力因栽培環境與品種而異。火鶴花進入成年期後，依循一葉一花的發育模式生長，在花芽發育初期會有一段休眠期，而後再繼續發育，正常情況下植株生長到一定大小時，每片葉腋均可開出一朵花，亦即每長出一片葉子即開一朵花，期間則因品種及栽培環境而異，一般在低溫及低光下所須時間較長。在花芽發育的過程中若遇到不適當的環境逆境，則會導致花芽的畸型或停止生長(黃，2008；莊，2009；French and Hegnauer, 1997；Kamemoto *et al.*, 1988；Kamemoto and Kuehnle, 1996)。

火鶴花生長適合溫度為日溫 25~28℃，夜溫 19~20℃，光照約為 24,000~30,000 lux (有些品種則在 12,000~18,000 lux 之間)，相對溼度維持在 70~80%，台灣中南部地區氣候環境極適合高品質火鶴花的生長，近年來栽培面積亦逐年增加。火鶴花網室栽培大部分的品種當溫度超過 35℃時，會造成葉燒、苞片退色並降低花朵壽命現象；18℃以下即會停止生長，產量降低，苞片變形的現象；10℃以下則會發生寒害(莊及陳，2005；蔡及劉，1999)。火鶴花切花以 BA 處理及 15℃模擬海運後，瓶插壽命除紅青心品種之外皆超過 8 日以上；另外再以 BA 處理及 12℃模擬海運，選出適合 12℃海運的品種 12 個，BA 處理使瓶插壽命由 5~6 日提高到 10 日(黃，2004；黃，2005)。

育種目標與方法

一、育種目標

火鶴花的品種多來自荷蘭溫室品種，在台灣簡易網室栽培下，品種特性表現極不穩定，然而近年來國內的育種結果也顯示要選育適合劇烈環境變化的品種並不容易，如栽培環境無法改善，則應朝向適合低溫或高溫生長的品種發展(莊及謝，2011；黃，2011)。因此，盆花火鶴育種目標為株型濃密、腋芽生長力強、多花性、耐低光度及苞片不易萎凋之品種。切花火鶴育種目標為花型花色佳、產量高、花梗長度長、植株莖節短、瓶插壽命長及抗病性強之品種(陳等，2003)。

二、育種方法

1. 雜交育種：雜交 (hybridization) 是火鶴花最傳統的育種方式，親本間以人工授粉方式進行雜交，亦可利用昆蟲進行母本的開放授粉。在台灣氣候環境下，許多火鶴花品種花序成熟時，只產生雌花，某些品種在秋、冬、春季時，才易產生花粉，因此每年約11月到次年3~4月為雜交授粉的重要時期(圖1)。
2. 種子處理：果實沒有休眠性，成熟種子採收後，可直接進行播種，但因果肉會抑制種子發芽，故播種前必須先將種子自漿果擠出，稍加清洗後，播種於調製的培養土中，待小苗生長至5-6片葉子時，移至2吋盆中，最後定植於4~5吋盆或W型槽中進行選拔。
3. 初期選拔：盆花品種選拔以葉片色澤濃綠且光亮、花苞片顏色佳、不易萎凋及分蘖性強為主要目標。切花品種選拔則以植株生長速度快、切花產量高、莖節短、花色新穎及具抗病性為主要目標。

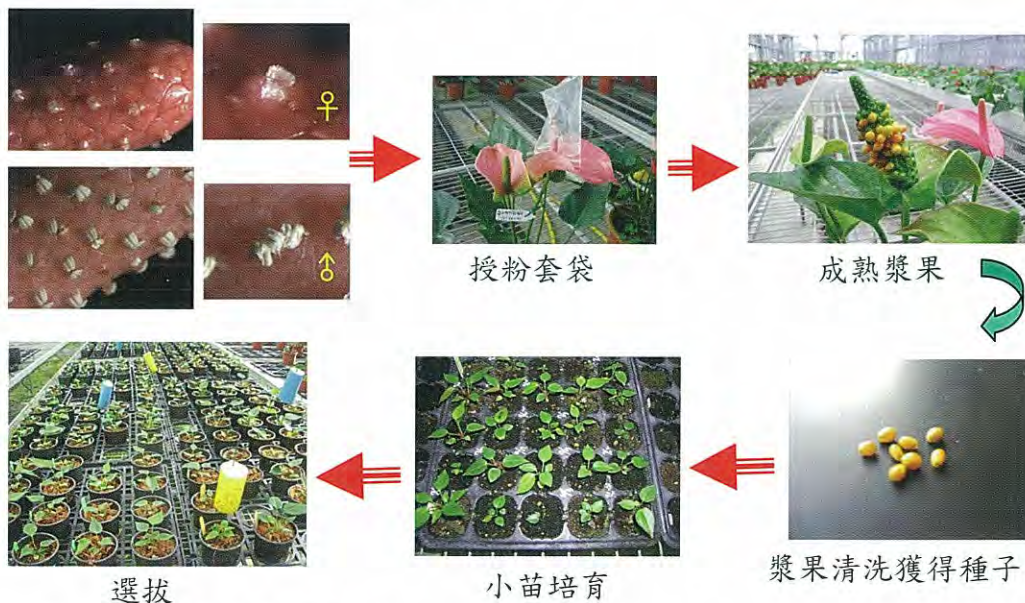


圖1. 火鶴花雜交育種流程。

育種現況

盆花新品種

高雄 1 號(幸福旋律)：高雄場於 100 年 9 月命名通過盆花火鶴新品種~高雄 1 號，商品名稱為『幸福旋律』，其植株品種特性為株型小型且分枝性強；葉片形狀窄卵形，葉柄長度短；花朵性狀為花梗長度極短，苞葉高出葉面，苞葉大小極小，形狀橢圓形，上捲重疊的高度高，呈現海芋形，表面主要顏色為粉色綠邊；肉穗花序長度短，未成熟及成熟基部主要為紅色。高雄 1 號為適合本地種植的盆花火鶴品種，未來推廣後應可降低種植時的種苗成本(黃，2012)。



圖 2. 高雄 1 號(幸福旋律)。

新品系 KA038：高雄場今年度將提出植物品種權申請之盆花新品系 KA038，其植株品種特性為植株中型，分枝性強；葉片形狀窄卵形，葉柄長度中；花朵性狀為花梗長度極短，苞葉高出葉面，苞葉大小極小，形狀橢圓形，上捲重疊的高度低，表面主要顏色為桃紅色，邊緣帶綠色，富光澤，為雙色系品系；肉穗花序長度短，未成熟及成熟花序基部主要顏色紅，此新品系觀賞性極高，深具命名潛力。



圖 3. 盆花新品系 KA038。

切花新品種

台農 1 號(粉紅豹)：是 1998 年以農試所收集之火鶴花種原代號‘T-57’與‘夏粉’（‘Marian Seefurth’）為親本雜交，2001 年進行篩選並評估調查之優選單株，組培苗於 2003 年馴化種植，並於 2004～2005 年間調查相關之性狀與記錄。並於 2007 年申請並取得品種權，為中大型的粉雙色花品種(左圖)，肉穗綠色，但綠肩的特性在夏天並不顯現(右圖)。本品種已於 2009 年技轉至產業界，目前於南部地區小面積種植中。



圖 4. 台農 1 號(粉紅豹)。

台農 2 號(橘色風暴)：是 1998 年以‘Flo-Exotic’與農試所收集之火鶴花種原代號‘T-35’為親本雜交，2001 年篩選並進行評估調查之優選單株，並於 2004～2005 年間調查與記錄相關之性狀。‘台農 2 號-橘色風暴’於 2006 送請命名登記，為中小型的橘雙色品種，綠肩的特性在夏天不顯現，植株短簇多芽叢生，為適合作為盆、切花或切葉之多用途品種。



圖 5. 台農 2 號(橘色風暴)。

台農 3 號-綠精靈：農試所釋出的淡綠色火鶴花新品種，該品種是 1998 年以農試所收集之火鶴花種原代號‘A84-17’為親本雜交授粉，2001 年篩選進行並評估調查之優選單株，於 2007 年取得品種權。台灣目前栽培之火鶴花綠色花品種以”翠綠”與”青紅心”為主；”翠綠”在台灣栽培較為不易且產量偏低，”青紅心”雖然栽培容易且高產，但品質仍不如”翠綠”，市場對栽培容易，切花高產的綠色花品種期盼殷切，本品種的釋出將能補足缺乏優良綠花品種的缺口。本品種已於 2009 年技轉至產業界，目前於南部地區小面積種植中。



圖 6. 台農 3 號-綠精靈。

台農 4 號(粉紅女孩)：是 1998 年以優良親本雜交後，2001 年篩選得到的優良單株，並於 2008 年申請品種權之中型淡粉帶綠邊的雙色花新品種(左圖)，其綠肩的特性於夏天不顯現(右圖)，肉穗紅色。植株中等，苞片呈卵型，肉穗長，花梗褐色，突出葉面。葉片廣卵型，葉柄呈綠色。



圖 7. 台農 4 號(粉紅女孩)。

台農 5 號(琥珀)：於 1998 年以”邱比特”(Tropical)為親本進行雜交，2002 年篩選得到的優良單株，於 2008 年申請取得品種權之中型淡紅桐色花新品種，肉穗綠色，植株中等，苞片卵型，肉穗長，花梗綠色，突出葉面，苞片微翹。



圖 8. 台農 5 號(琥珀)。

台農 6 號-火鳳凰：為 87 年以 Midori 為母本，人工混合授粉，於 93 年篩選得到編號為 TARI-391 之優良單株於 2010 年取得品種權，苞片顏色為暗紅色，肉穗為綠色，花梗綠色。火鳳凰為高產的品種，且對溫度逆境的耐抗性較佳，周年切花品質較為穩定。



圖 9. 台農 6 號-火鳳凰。

結 論

火鶴花近年來成為外銷日本的主力花卉，但目前種植之種苗皆來自荷蘭或夏威夷，不但種苗成本高，且對本地氣候環境之適應性差。在植物品種權議題上，台灣農民普遍不重視，以至於常有一些糾紛產生，因為研發需投入極大的成本，荷蘭種苗公司目前的經營策略，只願意賣給台灣部分品種，避免種苗被大量繁殖。因此，台灣除應遵守種苗法的規範外，未來應該持續不斷引進新品種及原種，進行雜交選育，積極研發自有品種，降低農民購苗成本，此將有助於提升產量、品質及收益，提升火鶴花產業的全球競爭力。

參考文獻

- 莊耿彰、陳福旗。2005。火鶴花。台灣農家要覽 pp. 675-684。財團法人豐年社。
- 莊耿彰、陳福旗、王昭月、謝廷芳。2009。生物技術於火鶴花品種開發與種苗繁殖之應用。農業生技產業季刊 17: 46-53。
- 莊耿彰、謝廷芳。2011。火鶴花育種及栽培研究現況與未來發展方向 pp. 89-100。2010 花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。
- 陳福旗。1998。火鶴花。高屏地區重要花卉專輯 p. 107-124。
- 陳福旗、許家嘉、莊耿彰。2003。火鶴花品種選育。火鶴花專刊 pp. 108-116。台灣區花卉發展協會出版。
- 黃肇家。2004。火鶴花低溫貯運之研究。行政院農業委員會農業試驗所年報 p. 66。
- 黃肇家。2005。火鶴花低溫貯運之研究。行政院農業委員會農業試驗所年報 p. 49-50。
- 黃雅玲。2008。高屏火鶴產業現況及栽培管理。高雄區農業專訊 64: 7-9。
- 黃雅玲。2008。常見盆花火鶴品種特性介紹。高雄區農業專訊 64: 10-11。
- 黃雅玲。2011。借鏡荷蘭-荷蘭火鶴花栽培新知。農業世界 332: 40-45。
- 黃雅玲。2012。盆花火鶴高雄 1 號~幸福旋律之育成。台灣園藝 57(4): 337-338。
- 褚昱均。2004。出瓶光度與培植時期對數種天南星科植物組培苗出瓶後生長之影響。臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
- 蔡淳瑩、劉啟祥。1999。盆栽火鶴花品種介紹及栽培管理技術。花蓮區農業專訊 29: 14-18。
- 盧守耕。1976。作物育種學導論。國立台灣大學農學院叢書第十六號 pp. 196-215。
- Brickell, C., T. Cole, and J. D. Zuk. 1996. Anthurium. pp. 123-124. In: Brickell, C., T. Cole, and J. D. Zuk (eds). A-Z Encyclopedia of Garden Plants. The Reader's Digest

Association, Canada.

- Croat, T. B. 1983. A Revision of the Genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I : Mexico and Middle America. Ann. Missouri Bot. Garden 70: 211-420.
- Croat, T. B. 1986. A Revision of the Genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part II : Panama. Ann Missouri Bot. Garden 70: 211-420.
- Croat, T. B. 1991. A Revision of *Anthurium* Section *Pachyneurium* (Araceae). Ann. Missouri Bot. Garden 78: 539-855.
- French, J. C. and R. Hegnauer. 1997. The Genera of Araceae. pp.103-109. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Kamemoto, H., R.Y. Iwata., and M. Marutani. 1988. Genetics of the major spathe colors in anthuriums. Hitahr Res. Ext. Ser. 056: 8-88.
- Kamemoto, H. and A. R. Kuehnle. 1996. Breeding Anthuriums in Hawaii. pp.13-27. University of Hawaii Press, Honolulu.

Current Status and Prospect of Anthurium Breeding

Ya-Ling Huang^{1,3} and Keng-Chang Chuang²

Abstract

Anthurium spp., originate from Central America and because of the proper characteristics, such as year-round production, high diversity of flower colors, easy to package, and shelf tolerance, has become one of the important economic flower crops in Taiwan. Anthurium could be used as cut flower and or pot flower production and total plant acreage is 209 hectares approximately which distribute in central and southern Taiwan. Due to the protection of plant variety right, the sources of *Anthurium spp.* stocks have to rely on import. Therefore, growers have to pay for the highly nursery cost. Most imported varieties of Anthurium adapt the greenhouse environment in Netherland, however, the quality and yield of cut flower are not stable when cultivated in the protected facilities in Taiwan. Hence, the breeding programs of local adapted varieties might be the approach to solve the problem mentioned above. Most of breeding programs on *Anthurium spp.* are conducted by Taiwan Agricultural Research Institute and Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, respectively. Several new varieties, Tainung No. 1 (Pink Panther), Tainung No. 2 (Orange Storm), Tainung No. 3 (Green Goblin), Tainung No. 4 (Pink Girl), Tainung No. 5 (Amber), Tainan No. 6 (Fire Phoenix), and Kaohsiung No. 1 (Happy Melody), had been registered and a new potted variety, KA038, will be registered soon in the end of 2012. With the release of local Anthurium varieties, more varieties to choose and yield and quality would be improved and hence increase international competitiveness of Anthurium industry of Taiwan.

Key words: *Anthurium*, potted flower, cut flower, hybridization, breeding

¹ Assistant researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

² Floriculture Research Center, Tawian Agricultural Research Institute, COA, Yun Lin, Taiwan.

³ Corresponding author, E-mail: hyling@mail.kdais.gov.tw

耐熱洋桔梗新品種育成

王裕權¹、張元聰¹、楊藹華¹

摘 要

洋桔梗為近幾年來快速發展外銷的切花，現有品種多為歐洲及日本種苗公司所育成，耐熱性較差且容易發生簇生化(Rosette)，因此研發本土耐熱性高的品種為洋桔梗產業發展急需解決的問題。洋桔梗為常異交作物，以種子繁殖，單果種子量多，因此為提高經濟產值，育種策略是以異交作物育種程序方式進行，生產雜交一代品種(F₁)。育種程序由引種評估其對本地環境之適應性，選擇具有高溫不易簇生化，花色表現優良的品系，以自交純化及雜交分離後代選拔純化兩種方法，經數代純化之後，再將具有目標性狀之兩自交系進行試交，評估符合目標性狀且整齊度佳之試交組合，進行品系比較試驗，整體性狀優良且具有市場潛力者，大量生產雜交一代種子，供商業栽培利用。至2010年為止合計育成303個自交系、雜交組合209個。在這些雜交組合中約有16個整體表現優良，包括低簇生率，生長勢強且整齊，涵蓋主要花色且重瓣及單瓣均有，自2009至2011年已發表洋桔梗臺南1號至4號四個品種。未來將以符合日本市場喜好的重瓣純白及淡紫色品種為目標，在臺灣的高溫環境條件下栽培具有花莖硬直，高溫期不易簇生化且花不變形及褪色，冬季不會小花消蕾，並能達到要求花數規格的優良品種，以提昇外銷競爭力。

關鍵詞：洋桔梗、品種選育、耐熱性

前 言

洋桔梗(*Eustoma grandiflora* (Raf.) Shnn.)屬龍膽科多年生植物，原產美國中南部內布拉斯加至德州一帶(Harbaugh *et al.*, 1992)。由於洋桔梗花型和花色豐富多樣，加上冬季日本市場的開發，近年來栽培面積和產量急速增加，2010年全臺栽培面積約76公頃(2010年農業統計年報)，2011年國內拍賣市場交易量約150萬把，外銷量約700萬枝，以外銷日本為主，佔日本市場進口洋桔梗的94.59%，是近年來發展快速的切花作物。臺灣栽培的洋桔梗以日本或歐美種苗公司所育成之品種

¹ 台南區農業改良場

為主(張 等, 2010a), 較適合冷涼環境栽培, 在臺灣環境條件下種植耐熱性較差且容易因高溫發生簇生化(Rosette), 或是花瓣質地較薄而使瓶插壽命較差, 因此育成適合本地高溫環境栽培的品種, 成為洋桔梗產業發展急需解決的問題。

育種現況

洋桔梗為種子繁殖作物, 容易授粉, 蒴果長橢圓至卵形, 種子量多, 每果約有 1000-2000 顆種子。開花時雄蕊先熟, 3-5 日後柱頭才開裂具有授粉能力, 屬於異交植物, 持續自交會有自交弱勢(inbreeding depression)的現象(Harbaugh, 2006)。洋桔梗雜交優勢(heterosis)非常明顯, 容易授粉, 單果種子量多, 因此雜交一代品種(F_1 hybrid variety)為主要育種法, 現有商業品種幾乎全為一代雜交品種(張 等, 2010a)。

臺南場自 2000 年起進行洋桔梗品種選育工作, 初期育種目標為選育不易簇生化且耐熱的品種, 育種程序先引入國外洋桔梗品種, 包括日本的切花種及美國的耐熱盆花種, 栽培後評估其對本地天然環境之適應性, 選擇具有高溫不易簇生化, 花色表現優良的品系, 做為育種材料。為育成優良的雜交一代品種, 由引入品種的後代選拔具有目標性狀的植株, 主要是低簇生率, 同時具有單重瓣及各種花色, 先自交以達到純化的效果, 後代若持續分離則繼續自交以純化目標性狀, 直到自交系的外表性狀呈現一致可視為純化, 通常需 4-6 代, 以一年一代的速度約需 4-6 年以上。自交不僅純化性狀, 過程中的環境效應也會影響選拔的結果, 本場均在夏季進行自交及選拔, 可增強後代在高溫環境下正常表現。純化後, 將具有目標性狀之自交系進行試交, 若後代表現不一致, 表示親本尚未完全純化或是組合力不佳, 可由同一親本和其它試交組合的結果來判斷是那一個原因, 未完成純化者需再自交, 組合力不佳者可考慮淘汰。若表現一致者, 則評估該組合之商業性狀, 進行品系比較試驗, 整體性狀優良且具有市場潛力者, 則大量生產雜交一代種子, 供商業栽培利用。

育種成果

臺南場洋桔梗育種選至 2010 年為止合計育成 303 個自交系、雜交組合 209 個。雜交組合整體表現優良, 包括低簇生率, 生長勢強, 重瓣及單瓣均有, 表現一致者才有商品化的價值。96 年選育出兩個優良組合, 其中粉紅色重瓣命名為「臺南 1 號-夏美桃」(王 等, 2010a), 及白紫邊重瓣命名為「臺南 2 號-夏西施」(王 等, 2010b), 其生育特性如圖 1、圖 2 及表 1 所示, 與類似的商業品種「羅莎粉」及「羅莎白紫」比較的結果, 本場育成品種花朵明顯較大, 「臺南 1 號」分枝數較「羅莎粉」多,

且到花日數無差異下，株高明顯較高，‘臺南 2 號’到花日數較商業品種‘羅莎白紫’晚且株高明顯較高，花朵數也較多，顯示本場育成品種更適合做為切花栽培。本場於夏季試種的結果，不僅在種植後不易簇生化(圖 3)，生長快速，花朵大小適中，為高溫期栽培之優良品種。臺南 1 號及 2 號兩品種於 98 年取得我國植物品種權，並於 99 年完成專屬授權。

99 年繼續進行品種選育，由之前的雜交組合再選出彩粉重瓣命名為「臺南 3 號」，以及綠花重瓣命名為「臺南 4 號」，生育特性如表 2 及圖 4、圖 5，和類似的商業品種‘羅莎彩粉’及‘吉美 1 號’相比的結果，‘臺南 3 號’之分枝數及花朵數較商業品種少，但在到花日數無差異的情形下株高明顯較商業品種高，‘臺南 4 號’之性狀除分枝數略少外和商業品種‘吉美 1 號’並無差異。

至 100 年春作本場試交組合達 209 個，初步評估約有 100 個組合整齊一致且花色優良，為選出最符合市場需求之花色及性狀，於 100 年 5 月 30 日舉辦洋桔梗育成品種賞花會，邀請國內洋桔梗業者及農民至本場，共同評估新品種特性，共選出 16 個組合具有商業應用之潛力，其特色如圖 7 所示，未來本場將從這些雜交組合中選出最優良者進行新品種試種和商業品種比較，以做為推廣之依據。

表 1. 2007 洋桔梗雜交新品系性狀和商業品種園藝性狀比較

Table 1. The horticultural characteristics of *Eustoma* hybrid lines and commercial varieties grown at 2007

Line	Flower shape	Flower diameter (cm)	Flower color type	nodes (No.)	Branches (No.)	Plant height (cm)	Flowering (days)	Flower buds (No.)	Rosette (%)
‘Tainan No.1’	wide funnel-shaped	8.2	Double Pink	10	3.0	88.0	83	7.5	0
‘Exrosa Pink’	wide funnel-shaped	6.5	Double Pink	9	1.0	61.3	80	6.6	12
T-test		*		NS	*	*	NS	NS	*
‘Tainan No.2’	wide funnel-shaped	8.3	Double White/purple edge	12	1.2	110.5	96	9.8	0
‘Exrosa Blue Picotee’	wide funnel-shaped	7.2	Double White/purple edge	8.3	1.4	56.5	78	4.8	0
T-test		*		*	NS	*	*	*	NS

NS, *, ** Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.

表 2. 2010 洋桔梗雜交新品系性狀和商業品種園藝性狀比較

Table 2. The horticultural characteristics of *Eustoma* hybrids lines and commercial varieties grown at 2010

Line	Flower shape	Flower diameter (cm)	Flower color type	nodes (No.)	Branches (No.)	Plant height (cm)	Flowering (days)	Flower buds (No.)	Rosette (%)
‘Tainan No.3’	wide funnel-shaped	9.2	Double Pink Flash	10.9	1.3	97.9	80.5	8.7	0
‘Exrosa Pink Flash’	wide funnel-shaped	7.9	Double Pink Flash	10.7	1.9	82.2	87.0	12.4	0
T-test		NS		NS	*	*	NS	*	NS
‘Tainan No.4’	wide funnel-shaped	8.1	Double Green	11.5	1.1	95.0	84.6	9.7	0
‘Romance Green’	wide funnel-shaped	8.1	Double Green	10.3	1.5	93.2	87.3	10.1	0
T-test		NS		NS	*	NS	NS	NS	NS

NS, *, ** Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.圖 1. 洋桔梗新品種‘臺南 1 號’及其親本。
Fig 1. The new hybrid ‘Tainan No.1’ and parents.圖 2. 洋桔梗新品種‘臺南 2 號’及其親本。
Fig 2. The new hybrid ‘Tainan No.2’ and parents.



圖 3. 新品種‘臺南 2 號’在乾旱逆境下仍能開花(右)，商業品種羅莎白紫(左)則發生簇生化現象。

Fig 3. New hybrid ‘Tainan No.2’ can flower in drought condition (Right) and the commercial variety are rosette (Left).



圖 4. 洋桔梗新品種‘臺南 3 號’及其親本。

Fig 4. The new hybrid ‘Tainan No.3’ and parents.

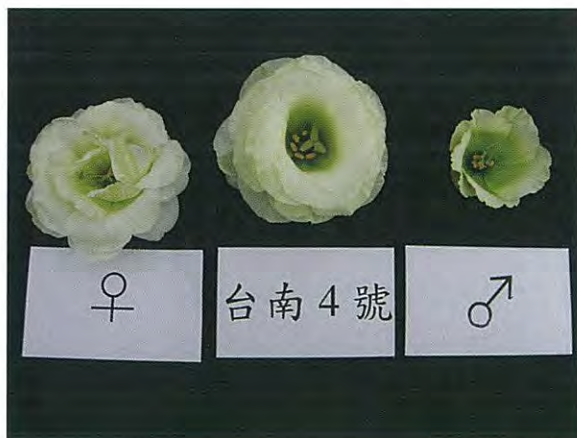


圖 5. 洋桔梗新品種‘臺南 4 號’及其親本。

Fig 5. The new hybrid ‘Tainan No.4’ and parents.



圖 6. 洋桔梗新品種賞花會，業者及農民共同評價及選拔優良組合。

Fig 6. The farmer and trader estimated and selected the best hybrids of Eustoma that was breed in TNDARES.

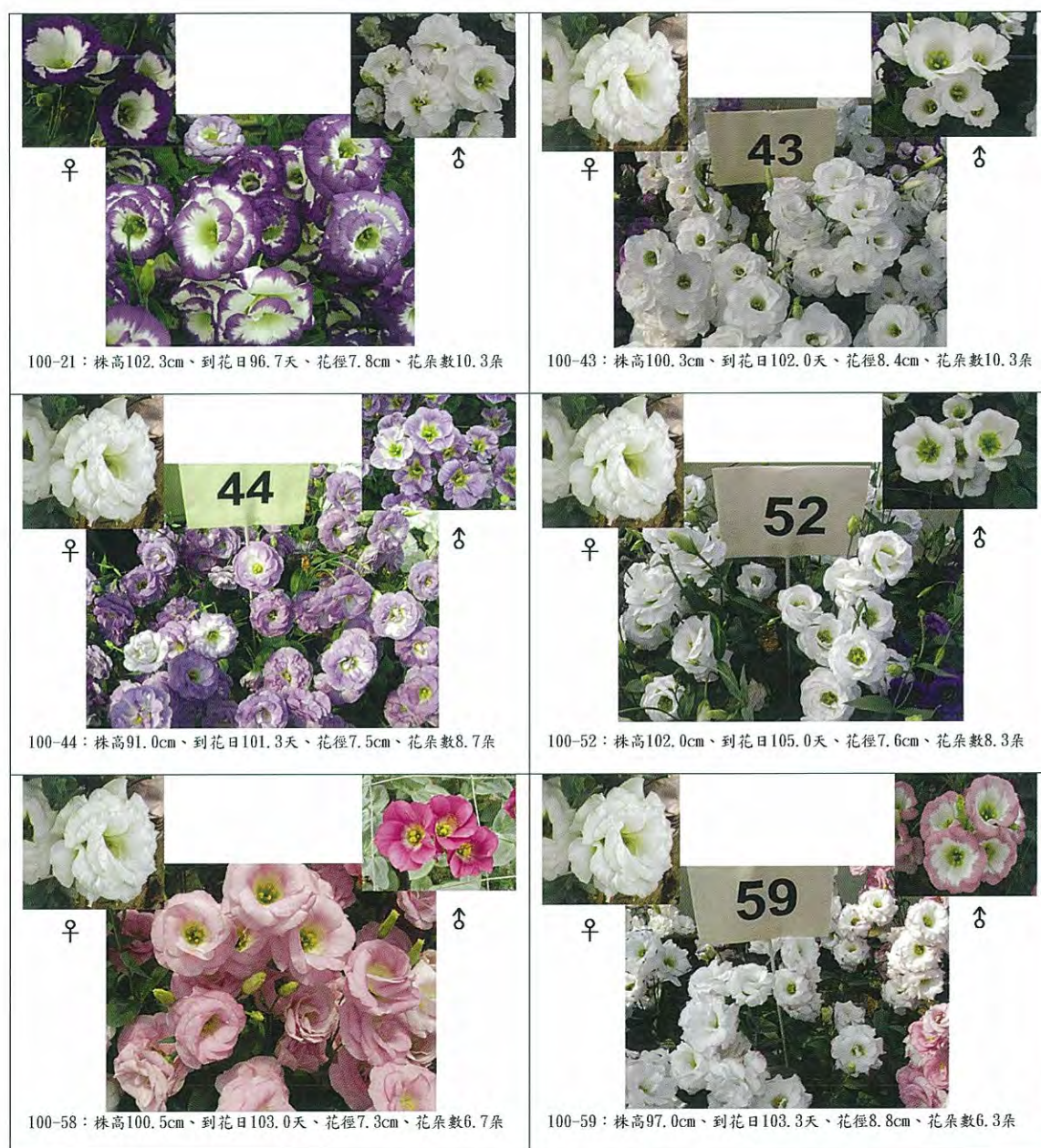


圖 7-1. 2011 年育成之洋桔梗優良雜交組合及其親本。

Fig 7-1. The excellent hybrid and parents in 2011.



圖 7-2. 2011 年育成之洋桔梗優良雜交組合及其親本。

Fig 7-2. The excellent hybrid and parents in 2011.



圖 7-3. 2011 年育成之洋桔梗優良雜交組合及其親本。

Fig 7-3. The excellent hybrid and parents in 2011.

結 論

臺灣洋桔梗產業除了全年供應國內市場外，在冬季外銷日本為產業之重點，其模式為夏季育苗，秋季種植，冬季採收切花外銷，而在高溫的夏季育苗及種植常發生簇生化現象或是高溫障礙，使得切花品質不佳或是育成率低(張 等，2010a)。會有此問題根源在於現有商業品種均為日本育成，不適合在高溫的環境下栽培(張 等，2010b)。臺南場自 2000 年開始洋桔梗育種工作，在本地的環境條件下進行品種改良，所得到的品種能適應在地的氣候條件，已發表的品種在彰化、雲林、嘉義等洋桔梗外銷專區試種後，其早花性及株高均優於日本商業品種。未來的育種目標除了耐熱性外，以外銷市場喜好的重瓣純白或淡紫色系為主，具有花莖硬直，高溫期不易簇生化且花朵不變形及褪色，冬季不會小花消蕾，並能達到要求花數規格的優良品種，以提昇產品合格率，增加外銷競爭力。

參考文獻

- 王裕權、張元聰、陳耀煌、林棟樑。2010a。洋桔梗新品種臺南1號夏美桃之育成。
臺南區農業改良場研究彙報 55: 24-29。
- 王裕權、張元聰、陳耀煌、林棟樑。2010b。洋桔梗新品種臺南2號夏西施之育成。
臺南區農業改良場研究彙報 55: 30-35。
- 張元聰、王裕權、陳耀煌、林棟樑。2010a。洋桔梗栽培品種介紹。農業世界 322:
13-17。
- 張元聰、王裕權、陳耀煌、林棟樑、王仕賢。2010b。洋桔梗育種之回顧與展望。
臺南區農業專訊 73: 7-10。
- 農業統計年報。2010。行政院農業委員會編印。
- Harbaugh, B. K. 1995. Flowering of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. cultivars
influenced by photoperiod and temperature. HortScience 30: 1375-1377.
- Harbaugh, B. K. 2006. *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*), p.645-663. In: N.O.
Anderson (ed.). Flower Breeding and Genetics. Springer Netherlands.

Breeding of Eustoma for Cultivation in Subtropical Area

Yu-Chuan Wang¹, Yuan-Tsung Chang¹, and Ai-Hua Yuan¹

Abstract

Eustoma is the fastest developing cut flower for export recently. The commercial varieties bred by flower companies in European and Japan have poor heat tolerance and easy rosette formation. Therefore, the most important production of Eustoma is developing local of heat tolerance varieties in Taiwan. Eustoma is crossing pollination crops and propagated by seeding, easy pollination and a lot of seed in a seed pod. The efforts have focused on cross pollinated crops breeding techniques and F₁ hybrid seed production. Breeding procedures is introducing varieties and estimate the adaption for local environment. Then select the line that is not easy rosette in high temperature and have excellent flower colors. The works of breeding with inbred or cross pollination then select and made pure line. After several generations to pure the goal characteristics and top-cross. Estimating and chose the crossing match goal characters with uniform performance that have marketing potential in compare test. The excellent crossing is produced seeds for commercial use. There are 303 inbred lines and 16 of 209 hybrid combinations until 2010 including low rosette rate, vigor, uniform, double and single flower with major colors. We have been released “Tainan No.1 Summer Mei-Tao”, “Tainan No.2 Summer Si-Shin”, “Tainan No.3” and “Tainan No.4” from 2009 to 2011. We will put emphasis on pure white or light purple colors with double flower for Japan market in the future. The varieties also have characteristics of hard, straight stem, lack of resetting and flower is not fade or deformed in summer, flower aborted and have enough flowers in winter to promote the export competitive strength.

Key words: Eustoma, breeding, heat tolerance

¹ Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, the Executive Yuan

2011 年花卉研究團隊研發成果發表會海報展示摘要

展示單位	主 題	負責人
產業資訊蒐集		
農業試驗所	1.國際花卉產業資訊平台	張采蘋 研究員
創新品種開發		
農業試驗所	2.火鶴花新品種	莊耿彰 副研究員
農業試驗所	3.蝴蝶蘭、文心蘭及東亞蘭品種之選育	蔡東明 助理研究員
農業試驗所	4.利用屬間雜交之胚拯救、多倍體誘導與繁殖技術育成藍紫色蝴蝶蘭	曹進義 助理研究員
桃園區農業改良場	5.蝴蝶蘭雜交育種	李淑真 副研究員
桃園區農業改良場	6.馬拉巴栗誘變育種	楊雅淨 助理研究員
台中區農業改良場	7.文心蘭新品種-台中 1 號金幣	易美秀 助理研究員
花蓮區農業改良場	8.香氣蝴蝶蘭品種選育	葉育哲 助理研究員
台南區農業改良場	9.文心蘭育種及新品系育成	王瑞章 副研究員
台南區農業改良場	10.臺南區耐熱星辰花及紫羅蘭新品種育成	張元聰 副研究員
高雄區農業改良場	11.利用遠緣雜交及胚拯救技術育成特殊香味蝴蝶蘭屬間雜交品種	蔡奇助 副研究員
高雄區農業改良場	12.盆花火鶴高雄 1 號~幸福旋律之育成	黃雅玲 助理研究員
種苗繁殖與品質標準關鍵技術之研發		
農業試驗所	13.建構小花蕙蘭優質健康種苗供應體系之研究	陳威臣 助理研究員
農業試驗所	14.蝴蝶蘭冬季遮蔭抑梗技術	蔡媚婷 副研究員
農業試驗所	15.蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究	戴廷恩 副研究員
農業試驗所	16.蝴蝶蘭種苗品質鑑定技術之研發	蔡媚婷 副研究員
台中區農業改良場	17.蝴蝶蘭組培苗變異檢測及基因選殖	張瑞炘 助理研究員
台中區農業改良場	18.蘭花種苗品質標準關鍵技術之研發	易美秀 助理研究員
花蓮區農業改良場	19.小花蕙蘭健康種苗生產	陳季呈 副研究員
種苗改良繁殖場	20.蕙蘭健康種苗特定病毒檢測管控體系之建立	邱燕欣 助理研究員
台南區農業改良場	21.芭舌蘭育種及組織培養技術開發	胡文若 助理研究員
宜蘭大學	22.馬拉巴栗組培繁殖之建立	高建元 教授
屏東科技大學	23.春石斛生長點培養及擬原球體增殖技術	陳福旗 教授

展示單位	主 題	負責人
環保節能設施及栽培體系之研發應用		
農業試驗所	24.經濟作物(春石斛)之灌溉與精緻肥培管理技術之研究	劉禎祺 助理研究員
農業試驗所	25.節能溫室設施之開發與應用	張宏光 助理研究員
台中區農業改良場	26.無線感測網路於設施花卉生產管理之應用	何榮祥 副研究員
台中區農業改良場	26.無線感測網路於設施花卉生產管理之應用	何榮祥 副研究員
農業試驗所	27.建立高育成率之種苗生產與栽培技術-蝴蝶蘭	劉禎祺 助理研究員
農業試驗所	28.火鶴花優質生產體系之建立	張耿衡 助理研究員
農業試驗所	29.利用特定光輻射調節菊花開花期、提升切花品質及相關生理研究	何佳勳 助理研究員
台中區農業改良場	30.施用氮及鉀肥對虎頭蘭生育、花卉品質及養分含量之影響	郭雅紋 助理研究員
台中區農業改良場	31.洋桔梗畦面覆蓋效果之研究	蔡宛育 助理研究員
台中區農業改良場	32. LED 燈源用於菊花電照之研究	許謙信 副研究員
台南區農業改良場	33.文心蘭切花生產養液栽培技術	陳耀煌 副研究員
台南區農業改良場	34.節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭帶梗苗生產技術	楊藹華 研究員
中興大學	35.文心蘭二列二條式岩綿栽培系統	林瑞松 教授
台灣大學	36.生長調節劑對馬拉巴栗苗期生長之影響	張育森 教授
宜蘭大學	37.馬拉巴栗開花習性的週年觀察	朱玉 教授
嘉義大學	38.苗齡與失水對馬拉巴栗綠苗編下胚軸裂傷之影響	沈榮壽 教授
嘉義大學	39.肥料種類、濃度及施用方式對洋桔梗育苗期苗株生長之影響	黃光亮 教授
屏東科技大學	40. 馬拉巴栗矮化劑應用	陳麗筠 教授
屏東科技大學	41.光環境對馬拉巴栗斑葉模樣之影響調查	呂廷森 教授
台南區農業改良場	42.文心蘭切花生產花期調節技術	陳耀煌 副研究員
花期調節與採後儲運創新技術之研發		
農業試驗所	43.除芽對文心蘭花期調節之影響	莊耿彰 副研究員
農業試驗所	44.利用設施養液栽培調節文心蘭產期技術研究	林毓雯 助理研究員
農業試驗所	45.蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術與苗株海運損耗預估技術之研究	黃肇家 副研究員

展示單位	主 題	負責人
農業試驗所	46.春石斛苗株長程海運外銷處理與貯運技術之研究	黃肇家 副研究員
台中區農業改良場	47.小花蕙蘭生理檢測與貯運之研究	洪惠娟 助理研究員
設施病蟲害整合性防治創新技術開發		
農業試驗所	48.重要設施切花蟲害整合性防治技術開發	林鳳琪 副研究員
農業試驗所	49.利用保護感染點降低蝴蝶蘭黃葉病的發生	蘇俊峯 助理研究員
農業試驗所	50.輸美蘭園防檢疫技術之開發	陳淑佩 助理研究員
農業試驗所	51.重要檢疫病毒及進口花卉新發生病毒檢測試劑開發與應用	陳金枝 助理研究員
屏東科技大學	52.馬拉巴栗 (<i>Pachira macrocarpa</i>) 莖腐病因探討	陳麗鈴 教授

國際花卉產業資訊平台

張采蘋、江秀娥、蔡政諺

農業試驗所農業經濟組

摘 要

台灣的花卉產業，除了優良的研發團隊，亦有優質的生產技術與生產者，是農業體系中發展極為快速的一個領域，且國際化競爭程度極高。因此，為提升我國花卉國際市場競爭力，必須有效地充分掌握國際花卉產業的技術發展、生產情況、流通趨勢及市場消費偏好等各面向之知識、資訊進行整合及加值，才能使系統利用者快速、便利且正確地獲取花卉產業各面向資訊，因而建置此國際花卉產業資訊平台。

本系統以開放式源碼 Joomla 做為網站建置基礎，主要架構為：數據資料庫及文獻資料庫兩大資料庫。

目前數據資料庫部分，以 AIPH 與財團法人日本花卉普及中心之數據資料為主要資料來源，再納入台灣之產銷資料，以提供較完整的花卉產銷資訊。本平台並提供相關查詢功能，目前規劃四大類之查詢，即「全球貿易總量查詢」、「主要國家貿易流向查詢」、「主題查詢」及「生產資料查詢」等。在「全球貿易總量查詢」則可依國家、年度、花卉種類、幣別等作查詢。「主要國家貿易流向查詢」則設計動態流向圖，依台灣、日本、荷蘭、美國來區分進出口之貿易量與流向，透過與地圖資料庫的鏈結，可呈現出貿易流向圖，進而掌握關鍵貿易利基，提早進行準備，滿足花卉業者的需求。「生產資料查詢」目前規劃以台灣、日本之花卉生產資料為主，再逐步蒐集其他主要花卉生產國家之資料。除上述三大類外，其他資料則列為「主題查詢」，例如「每人切花消費額」等資料。

另一方面，在文獻資料庫部分：將蒐集主要花卉如蝴蝶蘭、文心蘭、火鶴花等相關文獻資料，區分為概論、育種栽培管理、儲運、病蟲害防治、設施、種苗繁殖和生物技術及市場行銷等九個分類，提供資料來源，供使用者循參考文獻模式查詢。

關鍵詞：花卉、資訊平台

聯絡人：張采蘋

聯絡地址：台中市霧峰區中正路 189 號

聯絡電話：04-23317650

火鶴花新品種

莊耿彰

農業試驗所花卉研究中心

摘 要

台灣栽培的火鶴花品種多仰賴荷蘭種苗商，缺乏自有品種，且這些品種在台灣夏季高溫下切花品質下降，冬季低溫易造成寒害降低產量，就產業而言，研發適合台灣氣候之栽培模式與品種，提升與穩定週年火鶴切花之品質，是目前國內火鶴花產業重要課題。本研究目的在於開發火鶴花盆切花新品種，提供品種多方向的選擇，並針對夏冬季不同氣候特性作栽培品種之調整，選擇適當的品種調整季節性品質，分散勞力需求及栽培成本，以提高生產競爭力。

農試所近年來登錄 6 個火鶴花新品種，分別為：‘台農 1 號-粉紅豹’中大型的粉雙色花品種，肉穗綠色，綠肩的特性在夏天不顯現。‘台農 2 號-橘色風暴’為中大型的橘雙色品種，植株短簇多芽叢生，適合作為盆、切花及切葉之多用途品種。‘台農 3 號-綠精靈’淡綠色中大型火鶴花新品種。‘台農 4 號-紅粉女孩’中型淡粉帶綠邊的雙色品種，綠肩的特性在夏天不顯現。‘台農 5 號-琥珀’中型淡紅桐色花新品種，肉穗綠色，苞片顏色受光線強弱影響大。‘台農 6 號-火鳳凰’中型淡紅桐色花新品種，肉穗綠色。

關鍵詞：火鶴花、新品種

聯絡人：莊耿彰

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：(05)5828212

蝴蝶蘭、文心蘭、東亞蘭等重要經濟蘭花之品種選育

蔡東明、蔡娟婷、吳容儀、戴廷恩、莊耿彰、謝廷芳

農試所花卉研究中心

摘 要

花卉研究中心目前保存有蝴蝶蘭屬原種 48 種(824 個體株)、近蝴蝶蘭屬原生種 5 種(117 個體株)，優良雜交種 657 個，文心蘭種原 72 個及東亞蘭種原 52 個，並完成蝴蝶蘭種原之特性資料庫及圖庫之建立。歷年來參加各項蘭展計獲蝴蝶蘭 42 個獎項、文心蘭 4 個獎項及東亞蘭 1 個獎項。向英國皇家園藝學會登錄 68 個蝴蝶蘭、13 個文心蘭及 1 個東亞蘭新雜交族群。97 年 7 月取得蝴蝶蘭「台農一號小精靈」品種權，並於 99 年 4 月專屬授權予業者進行繁殖及銷售，99 年 12 月取得文心蘭「台農 1 號-紅寶石」品種權，100 年 2 月取得文心蘭「台農 2 號-黃金女孩」、「台農 3 號-台灣之星」及「台農 4 號-白雪」品種權，100 年 8 月「台農 4 號-白雪」以非專屬授權方式技轉花卉產銷班或個別花農，目前已有 1 個花卉產銷班和 13 位個別農民提出申請。在建立原種多倍體種原庫方面，目前有 4 個蝴蝶蘭原種計約 110 株經流式細胞儀檢測為四倍體植株。

關鍵詞：蝴蝶蘭、文心蘭、東亞蘭、育種

聯絡人：蔡東明

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：05-58208217

利用屬間雜交胚拯救、多倍體誘導與繁殖技術育成 藍紫色蝴蝶蘭

曹進義、陳威臣、夏奇鈺、蔡媚婷、謝廷芳
農業試驗所生物技術組、花卉研究中心

摘 要

藍紫色蝴蝶蘭花色主成分為花青素(anthocyanin)中的矢車菊素(cyanidin)，花瓣組織之液泡酸鹼值(pH)為影響藍紫色素呈現之主要因子之一，而不是 Flavonoid 3',5'-Hydroxylase(F3',5'H)藍色基因的表現。在花瓣組織酸鹼值檢測結果顯示白色蝴蝶蘭其花瓣組織 pH 為 5.05-5.35，粉紅色蝴蝶蘭花瓣組織 pH 為 5.07-5.35，藍紫色蝴蝶蘭花瓣組織 pH 為 5.36-5.78。在雜交試驗結果顯示以 *Dor. pulcherrima*、*Dtps. Purple Martin* 雜交親和性較高，結莢率為 43-50%，其次為 *Dtps. Kenneth Schubert*、*Dtps. Siam Tshire* 其結莢率為 10-17%，而以 *Dtps. Freed's Beautiful Girl*、*Dtps. Fire Cracker*、*Phal. violacea*、*Phal. equestris*、*Dtps. Tzu Chiang Sapphire* 最差，其結莢率為 0-6%。以花寶一號為基礎培養基可以用於藍紫色朵麗蘭 *Dor. pulcherrima* 之無菌播種與原球體多倍體化誘導之浸漬處理在不同秋水仙素濃度中，以 1 天浸漬時間有最佳的原球體存活率，為 85-93%，隨著處理天數的增加，有較高的原球體分裂率，為 35.1-39.4%，秋水仙素濃度與天數二因子間交感效應，顯著影響原球體存活率與分裂率。

關鍵詞：藍紫色蝴蝶蘭、胚拯救、多倍體、無菌播種、屬間雜交

聯絡人：曹進義

聯絡地址：台中市霧峰區萬豐村中正路 189 號

聯絡電話：04-23317325

蝴蝶蘭雜交育種

葉志新、李淑真、廖芳心

桃園區農業改良場

摘 要

蝴蝶蘭是目前台灣重要的經濟花卉作物之一，長期以來民間業者及趣味栽培者之努力，創造出蝴蝶蘭王國之美譽，且在育種技術上持續領先其他國家，但為維持我國蝴蝶蘭產業競爭力，育種仍是最重要的核心工作。桃園區農業改良場自 94 年開始收集、保存蝴蝶蘭屬原生種 35 種及優良雜交種 185 種，並建立種原之特性資料庫及圖庫，作為育種之材料。而育種目標為選育中小型多花、多梗、花型優美、花序排列佳、具有香味及栽培容易等性狀，每年進行 30-50 個雜交組合之育種計畫，目前已有 76 個雜交組合開花，同時於英國皇家園藝學會(RHS)登錄 52 個新雜交族群(grex)，歷年參加各項蘭展累計獲得 15 個獎項。選育出 *Dtps.* Tydares Wonderland、*Dtps.* Tydares Little Angel、*Dtps.* Hua Yi Ivy、*Phal.* Tariflor Pixie、*Phal.* Joyce Stewar、*Phal.* Tydares Little Pearl 等 6 個 grex 共 14 株優良單株辦理有償讓與，提供業者作為育種之中間親本或商業品種，並藉此提高台灣蝴蝶蘭產業的競爭力。

關鍵詞：蝴蝶蘭、香味、中小型

聯絡人：葉志新

聯絡地址：桃園縣新屋鄉後庄村東福路 2 段 139 號

聯絡電話：03-4768216-221

馬拉巴栗誘變育種

楊雅淨

桃園區農業改良場

摘 要

馬拉巴栗是國內已有外銷實績之花卉項目，近年來缺乏具突破性的造型產品量產上市，接續編織型商品以帶動市場、引領流行，為維持台灣於國際間之外銷優勢，擬利用輻射照射對馬拉巴栗生育之影響以開發新產品供生產應用，同時可篩選具遺傳穩定性之誘變後代，增加國內之種原。本成果係利用加馬射線照射處理大量的馬拉巴栗種子，篩選獲得斑葉變異，包括黃綠色覆輪斑、黃綠色散斑與黃白色散斑等；株型變異，包括矮生、葉柄短縮與節間短縮之單株；葉形變異，包括狹葉、圓葉、葉尖鈍化、反捲葉及葉緣波浪狀之葉片變異單株。未來希望透過嫁接與組織培養方式加以固定變異性狀，以期獲得斑葉或特殊性狀之馬拉巴栗品種。

關鍵詞：馬拉巴栗、誘變、斑葉

聯絡人：楊雅淨

聯絡地址：新北市樹林區佳園路三段 253 號

聯絡電話：02-26801841

文心蘭新品種-台中 1 號金幣

易美秀

行政院農業委員會台中區農業改良場

摘 要

文心蘭台中 1 號金幣由 Onc. Gower Ramsey 'Volcano Queen' 與 Onc. Hamana Elfin 雜交而來，屬文心蘭種間雜交種。植株小型，呈斜上；具假球莖，葉長披針形，橫斷面凹型；總花數約 44 朵；黃花系，花徑 3 - 4cm；萼瓣、翼瓣具灰紫色斑；唇瓣具灰橘色斑。

台中 1 號金幣適合文心蘭盆花利用，花序具分叉特性，花為黃色具灰紫斑，花色對比明顯亮麗、花瓣厚、於夏、秋季開花，2008 年通過 R.H.S 登錄，2010 年取得植物品種權。

關鍵詞：台中 1 號金幣

聯絡人：易美秀

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：(04)8523101

香氣蝴蝶蘭品種選育

葉育哲、蔡月夏、宣大平、黃鵬

行政院農業委員會花蓮區農業改良場

摘 要

花蓮區農業改良場自 98 年開始執行香氣蝴蝶蘭品種選育計畫，以具有香氣為蝴蝶蘭育種目標，目前所進行的育種已於 R.H.S. 登錄 *Phal. Hualien Sunflower* 等 15 個雜交組合。為加速提供產業利用，所選育的香氣朵麗蝶蘭‘花蓮藍波’ (*Dtps. Kenneth Schubert* ‘Hualien Blue Wave’) 優秀個體已轉移業者生產，成為第一個採有償讓與方式將蝴蝶蘭選育單株轉移給產業利用的試驗機關。該有償讓與的香氣朵麗蝶蘭‘花蓮藍波’為以夏季開花的藍色變種朵麗蘭 (*Doritis pulcherrima* fma. *coerulea*) 為母本，與具有水果香氣的藍色變種紫紋蝴蝶蘭 (*Phal. violacea* fma. *coerulea*) 為父本雜交之後代。‘花蓮藍波’在盆徑 2.5 寸大小時就可開花、梗長平均 23.5 公分、單梗著生 5 朵花帶 3 個花苞、花徑 3.3 公分、植株健壯、花朵底色為淺藍紫色帶有深藍紫色插角嵌紋；同時夏季自然開花、具雙梗性，帶有香味更是市場上少見的藍紫色蝴蝶蘭，具有吸引消費者購買的商品潛力。今年度又將推出朵麗蝶蘭‘花蓮紅蘋果’等 8 優良單株進行有償讓與，以滿足蘭花市場要求新穎多樣化的品種需求。另外，分析不具香氣 (*Doritis pulcherrima*) 與具香氣 (*Phal. violacea*) 親本雜交後代 *Dtps. Kenneth Schubert* 的香氣表現。結果該後代可遺傳香氣親本的香葉草醇 Geraniol 與橙花醇乙酸酯 Neryl Acetate 等香氣成分。但與親本 *Phal. violacea* 比對，親本的各種香氣成分在比例上都較平均，同時香氣成分的種類也相對較多。

關鍵詞：朵麗蝶蘭、育種、雜交、香氣

聯絡人：葉育哲助理研究員

聯絡地址：花蓮縣吉安鄉吉安村吉安路二段 150 號

聯絡電話：03-8521108 轉 300

文心蘭育種及新品系育成

王瑞章、孫文章、胡文若

行政院農業委員會台南區農業改良場

摘 要

為開發新的文心蘭切花及盆花品種，增加市場多樣性與分散產期與產量。台南區農業改良場自 94 年起，進行文心蘭雜交育種研究，期能培育出不同花型、花色優美，植株形態良好之文心蘭切花、盆花品種，供花農栽培外銷參考。目前已選育超過 10 個優良新品系，其中 4 個新品系包括：TNYL9801、TNYL9901、TNYL9924、TNYL10013，分別為具有香味紅色花系、白色花系、黃色花系及紅白雙色花系，擬篩選具有市場潛力之品系提出品種命名。

關鍵詞：文心蘭、育種、新品系

聯絡人：王瑞章

聯絡地址：雲林縣斗南鎮石溪里復興路 1-15 號

聯絡電話：05-5970728 轉 13

臺南區耐熱星辰花及紫羅蘭新品種育成

張元聰、王裕權

臺南區農業改良場

摘 要

雲嘉南地區是台灣新興的切花產區，其中星辰花、水晶花及紫羅蘭極具發展潛力，因此品種改良工作希望選育出在台灣南部環境氣候下生長發育良好，尤其在耐熱性狀上，以提高市場價值的品種。星辰花及水晶花之育種目標為耐熱早花，切花品質優良，以取代現有商業品種需要在高冷地春化後，才能移至平地栽培的缺點，臺南場於 99 年 3 月發表星辰花臺南 1 號及臺南 2 號，具有良好耐熱性，目前已完成品種權申請及品種權非專屬授權予芊卉國際園藝公司。星辰花之育種方向持續進行田區選種工作，本年度選拔星辰花優良單株 4 株；水晶花優良單株 4 株，另取材料進行組織培養以維持親本。栽培試驗則與現有商業品種比較，以評估品種改良的效果及商業利用之價值，同時採收早花植株種子供下一季選種用。臺灣栽培紫羅蘭的困難在開花需冷性高，且種子播種後有單瓣株及重瓣株，只有重瓣株才有商品價值。因此育種目標為早花且可在臺灣冬季的溫度條件下開花，同時具有可辨識單、重瓣的外表特徵，可將重瓣苗株挑出種植。目前已育成只要在苗期利用葉片選擇淡色葉或葉片具有缺刻的苗就一定是重瓣株，開花所需之低溫需求少之早花品種，且花色純正，表現整齊一致，再和商業品種進行比較試驗後即可命名新品種。

關鍵詞：星辰花、水晶花、紫羅蘭、耐熱性

聯絡人：張元聰

聯絡地址：臺南市新化區牧場 70 號

聯絡電話：06-5912901-523

利用遠緣雜交及胚拯救技術育成特殊香味 蝴蝶蘭屬間雜交品種

蔡奇助、翁一司

高雄區農業改良場

摘 要

蝴蝶蘭(*Phalaenopsis* spp.)之花形圓整、花朵排列整齊、花期長，有蘭花之后的美譽，因此頗受世界各地消費者的喜愛。台灣是蝴蝶蘭的原產地之一，也是重要的蝴蝶蘭種苗輸出國，因此有蝴蝶蘭王國之稱。近年來，由於蝴蝶蘭所具之高經濟價值之特性，使台灣蝴蝶蘭產業面臨來自世界各地的競爭壓力，尤以荷蘭為最可怕的競爭對手。由於品種是種苗業的基礎，加上品種權與品種保護是目前的潮流，因此蝴蝶蘭品種多樣性是台灣蝴蝶蘭種苗產業能否永續發展的關鍵。在蘭科植物中有一群稱為狐狸尾蘭(*Rhynchostylis* spp.)的蘭花的屬內所有的物種皆具備濃郁的香味，此外，這一群蘭花的花朵數也相當多，具備優良的園藝特性。本研究擬利用遠緣雜交及胚培養技術，建立蝴蝶蘭新的育種方向。將蝴蝶蘭與狐狸尾蘭進行屬間雜交，以獲得特殊香味的蝴蝶蘭屬間雜交品種。因此藉由遠緣雜交與胚拯救技術，可以創造出各式各樣香花蝴蝶蘭屬間雜交品種，提升蝴蝶蘭品種多樣性，增加台灣蝴蝶蘭的產業競爭力。

關鍵詞：蝴蝶蘭、屬間雜交、胚拯救

聯絡人：蔡奇助、翁一司

聯絡地址：屏東縣長治鄉德和村德和路 2-6 號

聯絡電話：08-7746735/08-7746739

盆花火鶴高雄 1 號~幸福旋律之育成

黃雅玲

高雄區農業改良場

摘 要

火鶴花屬於天南星科(Araceae)火鶴花屬(*Anthurium*)之多年生草本植物，原產地分布於中南美洲，北從墨西哥，南到阿根廷，全世界總共約有 600-700 種的原種。盆花火鶴主要產地為屏東、高雄、南投、台南及宜蘭等地。由於植株具有可週年開花且色彩多樣化、容易包裝處理、耐貯運等優良特性，近年來逐漸在市場上成為重要的花卉產品。

由於火鶴花種苗受制於品種權，大都仰賴國外進口，花農需付出高價的種苗成本。高雄場於 100 年 9 月命名通過盆花火鶴新品種~高雄 1 號，商品名稱為『幸福旋律』，其植株品種特性為株型小型且分枝性強；葉片形狀窄卵形，葉柄長度短；花朵性狀為花梗長度極短，苞葉高出葉面，苞葉大小極小，形狀橢圓形，上捲重疊的高度高，呈現海芋形，表面主要顏色為粉色綠邊；肉穗花序長度短，未成熟及成熟基部主要為紅色。高雄 1 號為適合本地種植的盆花火鶴品種，推廣後應可降低種植時的種苗成本，提升該產業的國際競爭力。

關鍵詞：火鶴、盆花、育種

聯絡人：黃雅玲

聯絡地址：屏東縣長治鄉德和村德和路 2-6 號

聯絡電話：08-7746737

建構小花蕙蘭優質健康種苗供應體系之研究

陳威臣、黃晉興、林毓雯、陳金枝、石信德、
曹進義、夏奇鈺、謝廷芳

摘 要

小花蕙蘭(國蘭)每年外銷金額約3億元新台幣,商品以平價蘭為主,主要銷往韓國、日本及香港等地。近年來,國蘭栽培面積雖快速擴充,但達外銷標準之產品率偏低。探究其原因可為下列幾點:1. 慣行栽培繁殖倍率低,蘭苗供應不敷使用;2. 病毒病(蕙蘭嵌紋病毒:*Cymbidium mosaic virus*, CymMV 及齒舌蘭輪斑病毒 *Odontoglossum ringspot virus*, ORSV) 與假球莖腐敗病(尖镰孢菌 (*Fusarium oxysporum*) 等國蘭主要病害傳播途徑均為種苗帶菌,而分芽繁殖導致病毒病及假球莖腐敗病迅速擴散。3. 目前蘭農多採用雙層遮蔭網室栽培國蘭,此設施因無法防雨而導致病害難以控制。上述小花蕙蘭繁殖方式與栽培管理缺失須加以克服,才能供應生育整齊、生理一致與栽培管理便利以達外銷需求標準之國蘭商品。本研究針對小花蕙蘭組培苗大量繁殖、出瓶馴化與肥培管理技術已有初步成果;對於主要病毒已研發血清檢測與生物晶片之偵測方法,利用分離培養與 RT-PCR 方式以檢測尖镰孢菌之感染。本團隊整合組培苗繁殖肥培技術與病害檢測及管理策略,用以建構小花蕙蘭健康種苗供應之生產模式。後續若能夠配合育種家、蘭農與貿易商的觀點,選擇適合商業栽培品種,利用小花蕙蘭健康種苗供應體系之相關技術,即可量產符合外銷需求之高品質小花蕙蘭成株商品。

關鍵詞:小花蕙蘭、國蘭、病毒病、假球莖腐敗病、健康種苗

聯絡人:陳威臣 助理研究員

聯絡地址:台中市霧峰區中正路189號 生技組

聯絡電話:04-23317326

聯絡電郵:ucchen@tari.gov.tw

蝴蝶蘭冬季遮蔭抑梗技術

蔡娟婷、戴延恩、王寅東

農試所花卉研究中心、美國德州農工大學

摘 要

蝴蝶蘭為周年需求之花卉，為因應周年生產需進行產期調節。因為台灣秋冬季為蝴蝶蘭抽梗適溫，但是已抽過梗之植株常無法符合外銷國之品質需求，因此在台灣培育種苗需於秋冬季進行抑梗處理。目前業者多以加溫方式進行抑梗，但因近年油價攀升，使加溫成本提高，且加溫之抑梗效果因品種而有極大差異，因此建立高效低成本之抑梗技術，為產業急迫之需求，本研究即探討以遮蔭處理取代加溫進行成熟苗抑梗之可行性。蝴蝶蘭大苗在短期之持續全黑暗處理可延遲花期，且對於開花之品質影響不大，但過長的黑暗處理會造成植株葉數的減少，甚至造成植株的死亡。且不同品種對黑暗處理之耐受性不同，如 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 之品種對於黑暗之耐受性低於 *Phal. amabilis*。至於開花品質上，長期之黑暗處理雖會造成花數的減少，但不會影響花徑。於三個商業栽培場計以 50 個品種進行 3 個月之遮蔭抑梗處理，然後使其於原栽培場自然抽梗開花，結果所有遮蔭處理植株在試驗處理期間則皆不抽梗，即使在最低溫度達 7°C 下，仍可有效抑制花梗抽出。另外以 5 個品種成熟株進行遮蔭 3 個月後，運送至日本商業催花溫室進行開花品質調查。結果顯示多數品種之抑梗植株開花日期較對照組延遲約 2 個月，但是開花品質並不受影響。利用此技術不需加溫費用，可避免其於出貨前抽梗，有助提升台灣蝴蝶蘭之外銷競爭力。

關鍵詞：蝴蝶蘭、遮蔭、抑梗、開花

聯絡人：蔡娟婷

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：05-58208310

蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究

戴廷恩，朱峯震，蔡嫻婷，謝廷芳

行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心

摘 要

針對目前產業界所面臨的問題，本計畫擬開發蝴蝶蘭品種生理檢測技術，並建置生理檢測服務平台，希望全面瞭解蝴蝶蘭主要商業品種之營養生長最佳需求條件（如溫度及光照強度設定），提供業者生產高品質蝴蝶蘭種苗參考，以及後端催花環境條件，提供外銷國接力生產之控制依據。期望可以提高品種多樣化後，對個別品種適溫及適光性的掌握，並改善國內接力代工場的生產管理，提升種苗品質及良率。目前已完成檢測流程之規劃、檢測設備之建置、檢測方法之可行性評估及檢測溫室之建置。

關鍵詞：品種、光合作用、溫度、光度

聯絡人：戴廷恩

聯絡地址：646 雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：886-5-5820835

蝴蝶蘭種苗品質鑑定技術之研發

蔡娟婷、呂椿棠

農試所花卉研究中心、作物組

摘 要

蝴蝶蘭為台灣重要外銷花卉之一，主要之經營模式為將待催花苗送至外銷國後，於當地培養至開花再行販售。但是蝴蝶蘭種苗因為不易自外觀性狀鑑定其成熟度，導致外銷後之催花成功率及品質不穩定，為拓展台灣蝴蝶蘭外銷市場之一大障礙。因此，建立植株能否抽梗開花以及開花品質能否達商品價值之外觀性狀評估指標，是提升外銷品質之重要關鍵。本研究以 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 100 株以及來自三個不同蘭園之 *Phal. amabilis* 未開花大苗各 40 株為材料，調查每一植株催花前之外觀性狀、以及催花後之抽梗日期與開花性狀，並探討植株性狀與開花品質間之關係。結果顯示，*Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 隨著各植株總葉面積的增加，植株之抽梗率及開花朵數有增加的趨勢。而整體之開花品質，則與葉幅、第二、三片成熟葉片的寬度及厚度有極顯著的正相關性。另外，在 *Phal. amabilis* 之調查結果顯示，相同葉面積、但來自不同蘭園之植株，其抽梗日期可相差約 2 個月。而來自同一蘭園之植株，其總葉面積越大，提早抽梗的機會亦較高。整體開花品質則與第二與三片成熟葉厚度，及第一、二、三與四片成熟葉片的寬度有極顯著的正相關性。為建立簡便的測度方法，因此由眾多葉片性狀中篩選出容易測度的性狀，而且只需量尺即可操作；上述結果顯示，蝴蝶蘭不同品種之種苗品質鑑定指標雖不盡相同，但是第二與第三成熟葉片之性狀可能可做為共同指標。

關鍵詞：蝴蝶蘭、種苗、品質、指標

聯絡人：蔡娟婷

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：05-58208217

蝴蝶蘭組培苗變異檢測及基因選殖

張瑞圻

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘要

蝴蝶蘭產業為國內重要花卉產業，其重要的生產環節之一為種苗繁殖系統的完整性，組培變異之發生除了影響生產效率與成本之外，更會影響業者信譽甚至造成商業糾紛。因此如何透過早期篩選方式剔除不良或變異植株是需要努力開發的部份。本研究已完成 200 組 RAPD 引子在蝴蝶蘭組培變異株與正常株之 cDNA-RAPD 試驗，總共可增幅的 RAPD 分子標誌有 716 個條帶，其中 55 個為差異性條帶，以正常株 cDNA 為基準，判斷變異株的 mRNA 表現量，其中有 35 個是過度表現的條帶，20 個是抑制表現的條帶，這些條帶的位置可能與組培變異有關，是未來建立檢測方法的候選基因。目前已完成 41 個差異性條帶的定序分析。在滿天紅蝴蝶蘭花梗不分化變異株發現一個 511bp 片段之 mRNA 表現量被調降，經定序分析與資料庫比對，此序列則與 *Phal. equestris* MADS box transcription factor (MSDS5) gene 有 75% 的相似性。蝴蝶蘭組培變異問題之發生可能存在於細胞的基因表現功能的異常，可能發生的因素包括：基因序列之突變；DNA 甲基化程度的改變；轉位子的作用；histone 蛋白質乙醯化造成染色體結構發生改變；病毒感染等等。為降低組培變異的發生率，除了早期檢測方法之開發之外，應控制的環境因素包括細胞分裂素的使用量，環境是否有病毒汙染，以及增殖倍率是否太高。唯有搭配良好的操作方法，才能在組培變異檢測方法完成開發之前，有效降低組培變異發生率。

關鍵詞：蝴蝶蘭、組培變異、cDNA-RAPD

聯絡人：張瑞圻

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：04-8523101#204

蘭花種苗品質標準關鍵技術之研發

易美秀

行政院農業委員會台中區農業改良場

摘 要

Onc. Golden shower 'Red spots' 及 *Onc.* Gower Ramsey 雖然於二次繼代 16 週出瓶時之鮮重最高，但栽培 90 天後之鮮重增加量卻未較 12 週出瓶者為佳。*Onc.* Sharry Baby 'Sweet Fragrance' 及 *Onc.* Tdares Golden Mine 'Taichung No.1 Gold Coins' 則以二次繼代 16 週出瓶後之生長量最高。

Onc. Misaki Twinkle Obly 'Only You' 及 *Colm.* Massai 'Red' 出瓶後，於光照 $200 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 下之相對生長量最佳。*Onc.* Green Valley Honey 'Sweet Lady' 及 *Btcm.* Hwulden chameleon 'Golden Oriole' 則於光照 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 下之相對生長量最佳。

關鍵詞：出瓶、文心蘭

聯絡人：易美秀

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：(04)8523101

小花蕙蘭健康種苗生產

陳季呈

行政院農業委員會花蓮區農業改良場

摘 要

小花蕙蘭為台灣重要經濟花卉作物，因以分株繁殖為主，繁殖速率緩慢，並有病毒感染與傳播之虞，利用組織培養技術可加快種苗繁殖速度。本試驗進行除蒐集具外銷潛力之種原外，並定期進行母本及母瓶病毒檢測，確保其無受病毒感染，建立健康母本種原圃，以生產健康種苗。在組織培養技術開發方面，小花蕙蘭根莖於 MS 添加 40 g/l 蔗糖處理，及添加有機物均有利其生育，可獲得生育良好、外觀較粗壯之根莖，有利於日後芽體之誘導與生成。植物生長調節劑 NAA 可促進根莖生育，BA 及 TDZ 則可促進根莖分化芽體，以 BA 0.5-1 mg/l 或 TDZ 0.1 mg/l 搭配 NAA 0.1 mg/l 組合處理表現最好，芽體外觀呈細長狀；當 BA 處理濃度達 5 mg/l 時培植體易發生褐化，而不利芽體形成，且其無褐化之芽球外觀與 TDZ 0.5-1 mg/l 所誘導之芽體均呈短圓形，無法正常生長，比較 TDZ 與 BA 處理之效果，TDZ 誘導根莖分化芽體較 BA 顯著。在芽體抽長方面，芽體過小，於不含植物生長調節劑處理下，有逆分化為根莖之情形發生；添加有機物馬鈴薯搭配香蕉泥較椰子水處理佳，過高濃度之蔗糖處理，芽體有只長根不抽長之情形發生。

關鍵詞：蕙蘭屬、病毒檢測、組織培養、繁殖、健康種苗

聯絡人：陳季呈

聯絡地址：宜蘭縣三星鄉上將路三段 81 巷 6 號

聯絡電話：03-9899707 轉 116 傳真：03-9899313

蕙蘭健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系之建立

邱燕欣

種苗改良繁殖場 繁殖技術課

摘 要

蕙蘭屬植物包括了虎頭蘭及國蘭，因其株形、花色之變化，深受世人喜愛。台灣地區蕙蘭栽培面積計約 150 頃，外銷出口總值僅次於蝴蝶蘭，國蘭產地多位於南投縣、台中縣、嘉義縣及高雄縣等地，以報歲蘭、素心蘭、四季蘭等品種外銷韓國及日本。已知對蕙蘭栽培影響最大的病毒病為蕙蘭嵌紋病毒 (Cymbidium mosaic virus, CymMV) 和齒舌蘭輪班病毒 (Odontoglossum ringspot virus, ORSV)，而蕙蘭繁殖方式可分為以成株分株其假球莖及新芽之傳統分株法，或利用根莖分化之芽體繁殖之組織培養苗，若在不諳植株已感染病毒而進行分株或作為母株，其子代會全面因病毒病害發生，造成栽培業者損失。因此以病毒檢測技術篩選無病毒之親本，並在繁殖過程擬定產程檢查點，確認蕙蘭健康種苗之品質，為防止病毒全面散佈之對策。蕙蘭園業者在引進大批母本前，應審慎選擇來源清楚之上游業者，可應用分子檢測工具如反轉錄聚合酶鏈式反應 (reverse transcription-PCR, RT-PCR)、ELISA 或是免疫檢測試條 (Immuno-Strip) 進行篩檢，在控制貨源之下，進行繁殖培育，並維持清潔母本區，在各階段放大前進行採樣檢測，擬定產程檢查點，才能維持供貨品質。

關鍵詞：蕙蘭屬、健康種苗產程管理、病毒檢測

聯絡人：邱燕欣助理研究員

聯絡地址：426 台中市新社區大南里興中街 46 號

芭舌蘭育種及組織培養技術開發

胡文若

臺南區農業改良場雲林分場

摘 要

芭舌蘭是本土地生蘭，耐熱、花期長，為景觀造景的優良素材，適合庭園種植或盆花栽培。夏天正值芭舌蘭開花期，可以填補夏季草花種類少的空缺。台南改良場自 2005 年開始收集芭舌蘭的種源，進行雜交育種，並開發組織培養技術，以應付新品種繁殖的需求。臺南場進行雜交育種，目前已選出 120 株以上不同花色品種的單株。另建立芭舌蘭微體繁殖體系，其營養繁殖苗後代已經開花，外觀性狀與親本無異，可知本繁殖體系可大量繁殖並維持性狀穩定。

關鍵詞：芭舌蘭、雜交育種、微體繁殖

聯絡人：胡文若

聯絡地址：雲林縣斗南鎮復興路 1-15 號

聯絡電話：05-5970728 轉 17

馬拉巴栗組培繁殖之建立

高建元

國立宜蘭大學園藝系

摘 要

馬拉巴栗作為觀賞植物已有很長歷史，但馬拉巴栗種子無法周年供應、儲藏不易、其組培的研究更是鳳毛麟角，且無組培再生成功的文獻報告等問題，因此本研究嘗試以組織培養的方式，來繁殖馬拉巴栗植株，達到周年生產之目的。我們建立一套馬拉巴栗無菌組培繁殖，可有助於組培業者的大量生產馬拉巴栗。目前建立三個項目有：1.馬拉巴栗無菌苗癒傷組織繼代培養方面，以不同濃度組合的 NAA 及 BA 的 NDM 培養基中進行馬拉巴栗癒傷組織繼代試驗。實驗結果顯示，可成功繼代癒傷組織。2.馬拉巴栗芽切芽試驗方面，本試驗已初步完成將切取之馬拉巴栗新芽或上半部枝條放入發根培養基中發根使其發根。實驗結果顯示，上半部枝條於發根培養基中其發根情形良好。3.馬拉巴栗之類組培環境建立，將馬拉巴栗放置具通氣性的組培環境本次實驗已初步發現提高通氣性有助於馬拉巴栗生長。

關鍵詞：馬拉巴栗

聯絡人：高建元

聯絡地址：(260)宜蘭市神農路一段 1 號

聯絡電話：03-9357400~7643

春石斛生長點培養及擬原球體增殖技術

陳福旗

國立屏東科技大學農園生產系

摘 要

春石斛蘭為新興的蘭科盆花作物，可以利用低溫控制開花，具有商業生產潛力。本技術為利用春石斛生長點誘導擬原球體(PLB)，再以適當培養基進行 PLB 增殖，再生成植株後可出瓶馴化，養成成熟種苗後可供外銷或進行花芽誘導供內銷，計畫生產盆花。

關鍵詞：春石斛蘭、組培量產、擬原球體

聯絡人：陳福旗

聯絡地址：國立屏東科技大學農園生產系

聯絡電話：08-7740371

經濟作物(春石斛)之灌溉與精緻肥培管理技術之研究

劉禎祺、李艷琪、張庚鵬

行政院農業委員會農業試驗所

摘 要

春石斛喜歡溫暖、濕潤、光照充足(30000~60000lux)的氣候環境，夏季高溫期宜給予(30~50%)遮陰，生長適溫約在15-30℃，生長需有充足的日照，但應避開中午時段強烈的陽光，尤其是夏季，強烈的陽光使水分喪失加快易使植株脫水，而過度澆水容易造成植株由基部及根部腐爛。因此，在春石斛的養液栽培試驗中，若是光照不足，雖有充足的養分和水分亦會影響光合作用的效率及光合產物的生成，進而影響春石斛之生長發育。故為解決春石斛因養分和水管理不當所造成之問題，並建立春石斛最佳量產模式，特選定二品種(黃花和白花粉紅邊)春石斛苗(大、中、小苗)作為試驗材料，進行試驗栽培及試驗處理，並分別設計不同養液配方，觀察不同春石斛品種對養液配方反應之生育特性。研究結果顯示：春石斛之氮肥絕不可太高，溫室光線須足夠，否則雖養分充足，葉片亦茂盛，但因光線不足，光合作用效率降低，葉片變薄而軟垂，且莖桿亦會變細。後續將持續觀察養液要素比例及濃度和灌溉頻率對春石斛不同季節、不同生育期及生育特性之影響。

關鍵詞：春石斛、經濟作物、灌溉、肥培管理

聯絡人：劉禎祺

聯絡地址：臺中市霧峰區中正路 189 號

聯絡電話：04-23317757

節能溫室設施之開發與應用

姚銘輝、戴廷恩、張宏光

農業試驗所

摘 要

精密溫室強調節能研究適於蝴蝶蘭生產。開頂溫室強調溫室結構，自動感測及控制系統，適於蔬果及一般花卉生產。

精密溫室：現雙效熱泵技術除可直接發電提供溫室使用外，再配合雙效熱泵或吸收式冷氣機，可提供溫室溫度調節使達作物最適溫度或作業需求。有效降低精密溫室之加溫及降溫成本，提高出口競爭力。本計畫所建置之雙效熱泵精密溫室可減少傳統溫室加溫設備之廢熱排放，降低對環境之衝擊。並有效降低蝴蝶蘭生產之加溫及降溫成本提高出口競爭力，建立環境健康的環保生產模式。

開頂溫室：開頂溫室對作物生長的益處，在夏天將因開頂而減少溫室效應積熱問題，冬天則覆蓋增溫減少寒害發生，維持溫室溫度的平穩，可因垂直對流增加，水汽氣壓差增加，溫室作物葉片氣孔開啟，蒸散流加速，有助於根部營養吸收，也減少溫室土壤鹽化問題。白天打開屋頂，使得溫室內相對溼度不致於太高，葉片上水份在早晨即迅速蒸發，病害罹患率將下降，也減少農藥施用量。本計畫擬以作物對溫室環境的最佳需求，作為開頂溫室自動監測及控制依據，利用流體力學分析軟體評估溫室內溫度場及二氧化碳場，評估各項降溫措施對於溫室內微氣象之水平及垂直剖面之影響，用以決定帷幕開閉時機，擴大開頂溫室之適用性。

關鍵詞：節能溫室、熱泵系統、開頂溫室、計算流體力學

聯絡人：農業試驗所農場管理 張宏光

聯絡地址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號

聯絡電話：04-23317751

無線感測網路於設施花卉生產管理之應用

何榮祥、張金元、田雲生

行政院農委會台中區農業改良場

摘 要

為確保週年生產及產品品質，臺灣已廣泛運用設施進行栽培，特別是花卉生產方面，使用設施及環控給予作物合適之生長環境，藉以提升產品品質與收益。然而如何針對作物建構適合的設施栽培管理模式、增加設施微氣候控制設備運作效能及提升能源利用效率等，將是設施栽培成功的重要關鍵。本研究運用無線感測器網路 (Wireless Sensor Network, WSN) 技術，以多重通訊模式並整合資訊與感測技術，將分散多處的設施栽培資訊整合於一處，並且利用栽培環境資訊建立統計資料，進行加值管理與運用，協助栽培者了解作物生長狀態及環境，作為合適生長栽培條件調控之參考，進而提升花卉生產品質及育成率。目前系統可進行溫室內部微氣候環境長期監測、統計分析及遠端無線傳輸等整合運用，因應不同環境有多重通訊模式可選擇，使用者可依需求介接多項環境感測器元件，具有遠距傳輸、簡易操作及成本低之優勢，將分散之溫室環境資訊集中整合於一處，達到資訊整合運用之功能，並反饋於栽培管理，進而提升管理效率。

關鍵詞：無線感測器網路、溫室環境、監控

聯絡人：何榮祥

聯絡地址：彰化縣大村鄉田洋村松槐路 370 號

聯絡電話：04-8524204

建立高育成率之種苗生產與栽培技術－蝴蝶蘭

劉禎祺、張耿衡、李艷琪、張庚鵬

行政院農業委員會農業試驗所

摘 要

蝴蝶蘭精緻肥培管理模式技術之建立：本年度利用變動式養分管理栽培發現不同品種之蝴蝶蘭養液成分之供給亦需不同，因其生長速度亦不同，若養液配方適合生長速度較慢的品種，若將其用在生長速度較快的品種，則易造成生長速度快的品種葉片易軟垂。本研究之目的在建立蝴蝶蘭不同生育期之精緻肥培管理模式，以解決蝴蝶蘭養分及水分之管理調控以及開花整齊率問題，建立高效率低成本之產期調節優質適栽模式。本年度經由栽培期間對蝴蝶蘭小苗、中苗和大苗之生育特性之觀察，已初步擬定蝴蝶蘭經6個月栽培三種苗期之主要要素濃度：N20~50、P15~30、K140~200mg/kg，以白花紅心而言：從5月至9月，蝴蝶蘭葉數由5葉變8葉，葉長由14.4公分變21.2公分，葉寬由6.52公分變8.28公分。

不同肥灌模式對換盆初期蝴蝶蘭之根及葉生育之影響：探討不同灌溉量及氮鉀比養液對換盆初期蝴蝶蘭根及葉生育之影響。研究結果顯示：過多之給水量及高養液氮鉀比，皆會加深換盆衝擊對蝴蝶蘭根系生育之影響。降低養液氮鉀比及減少給水量，有利蝴蝶蘭根系生育。相對，亦減弱葉片之貯積強度。

關鍵詞：蝴蝶蘭、高育成率、換盆、栽培技術

聯絡人：劉禎祺

聯絡地址：臺中市霧峰區中正路 189 號

聯絡電話：04-23317757

火鶴花優質生產體系之建立

張耿衡

農業試驗所花卉研究中心

摘 要

火鶴花為熱帶花卉中，重要的切花作物。近年來，由於栽培面積及產量持續增加，已成為臺灣主要切花作物。作物的實際營養需求則受栽培介質、作物種類、生長期及氣候等因素所影響。適合台灣火鶴切花生產之標準栽培模式仍未建立。本研究之目的係針對臺灣火鶴花產業特性，探討：介質、肥培模式、養液組成及遮蔭配合養液處理，對火鶴花花芽分化之影響。研究結果顯示，中椰纖及中椰纖混合細椰纖，適合作為臺灣火鶴切花生產系統之栽培介質。豌豆稻殼堆肥處理之火鶴花植株，在生育、切花產量及品質皆相似於養液處理者，甚至優於傳統緩釋肥處理者。椰纖栽培火鶴花，養液氮濃度維持於 105 mg L^{-1} ，鉀濃度維持於 176 mg L^{-1} ，鈣濃度維持於 45 mg L^{-1} ，足夠供應火鶴花切花生產需求。養液之氮濃度由 160 mg L^{-1} 或 120 mg L^{-1} 降低至 80 mg L^{-1} ，鈣濃度由 90 mg L^{-1} 降低至 60 mg L^{-1} 或 30 mg L^{-1} ，可顯著縮短火鶴花營養生長期。減少遮蔭程度，亦可縮短火鶴花營養生長期。低遮蔭處理下，養液[氮]/[鈣]為 $80 \text{ mg L}^{-1}/30 \text{ mg L}^{-1}$ 或 $80 \text{ mg L}^{-1}/60 \text{ mg L}^{-1}$ ，可縮短火鶴花營養生長期及增加切花產量。中椰纖為介質之火鶴花養液栽培，能改善臺灣傳統栽培管理（農業廢棄資材為介質配合施用緩效肥料）所產生之問題，並提昇切花產量及品質，提昇產業競爭力。

關鍵詞：火鶴花、切花、養液栽培

聯絡人：張耿衡

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：05-5828308

利用特定光輻射調節菊花開花期、提升切花品質 及相關生理之研究

何佳勳、楊純明、蕭巧玲、李裕娟

行政院農業委員會農業試驗所

摘 要

菊花為目前臺灣地區大宗切花作物之一，栽培面積超過 1,400 公頃，而現行菊花栽培多以 100W 白熾鎢絲燈或省電燈泡進行夜間光照，以調節菊花開花期。據悉栽培菊花光照費用約佔非勞力成本 18%，係主要支出成本。使用白熾鎢絲燈為光源會有若干缺點，包括發光效率低(約 15%)、熱輻射量大、燈泡壽命短(約 1,000 小時)，並且耗費能源(電力)。省電燈泡雖然能夠節省電能，使用壽命亦可達 6,000 小時，然仍不如發光二極體 LED 燈源之數萬個使用小時及更低的電能消耗。以節能之綠能光源發光二極體(LED)光源取代傳統電照菊花所採用之鎢絲燈泡或省電燈泡，具有穩定調節開花期及品質之成效。以夏菊為例，照射紅光波段 LED 可延長夏菊切花栽培種(‘卡洛里小紅’及‘芬蘭小粉’)見蕾天數 12-28 天、開花天數 8-30 天及瓶插壽命達 2 週以上，藍光波段 LED 另有增加花朵直徑與周長效果。對於‘黃精進’切花栽培種，LED 之黃光、紅光、白光及藍光+紅光等波段，有改進切花性狀與瓶插壽命效果。綠能光源 LED 除了較傳統省電燈泡或鎢絲燈節省使用電量之外，並具有熱輻射量低、發光效率高(> 30%)及使用壽命長(> 數萬小時)等優點，同時達到降低電照能源費用支出及環保節能減碳雙重目的，菊花栽培業者可據以針對市場需求客製化不同開花期之優質菊花。

關鍵詞：菊花、夜間光照、綠色能源、發光二極體

聯絡人：何佳勳助理研究員

聯絡地址：臺中市霧峰區萬豐里中正路 189 號

聯絡電話：04-23302301-7119

施用氮及鉀肥對虎頭蘭生育、花卉品質 及養分含量之影響

蔡宜峯、郭雅紋、洪惠娟

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘 要

本研究目的為探討氮肥及鉀肥用量對虎頭蘭植株生育、花卉品質及氮、磷、鉀營養要素吸收之影響，以期建立合理的施肥技術，供日後研究與應用之參考。肥料試驗處理包括不同氮肥用量(500、250mg/L/pot/month)及不同鉀肥用量(500、250mg/L/pot/month)配合農友慣用法組合成 5 級處理。由試驗結果顯示，在營養生長期，施用相同氧化鉀濃度下，氮肥 500mg/L 處理之虎頭蘭植株生育性狀較佳；在總氮濃度固定下，虎頭蘭植株生育性狀在不同鉀肥濃度處理間則無明顯差異。由虎頭蘭開花期之花卉品質調查結果顯示，虎頭蘭肯尼品種在相同氧化鉀濃度處理下，施用氮肥 500mg/L 處理之花卉品質較佳；相同氮肥濃度下，氧化鉀 500mg/L 之處理較 250mg/L 者具有較佳之花卉品質。而虎頭蘭雪莉羅曼史品種之花卉品質在不同肥料處理間無明顯差異。虎頭蘭營養生長期之植株地上部氮含量以施用含氮 500mg/L 之肥料處理較高；假球莖之鉀含量則以施用含氧化鉀 500mg/L 之肥料處理較高。虎頭蘭開花期，花梗之氮含量以施用含氮 500mg/L 之肥料處理較高；根部及假球莖之鉀含量以施用含氧化鉀 500mg/L 之肥料處理較高。故，在虎頭蘭營養生長期，以施用氮肥 500mg/L/pot/month 配合鉀肥 250mg/L/pot/month 之綜合效應較佳。另氮、鉀肥用量 500mg/L/pot/month，則可做為虎頭蘭開花期之施肥參考。

關鍵詞：虎頭蘭、養分吸收、氮肥、鉀肥

聯絡人：蔡宜峯、郭雅紋

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：049-2880084 / 04-8523101#310

洋桔梗畦面覆蓋效果之研究

蔡宛育、陳彥樺

行政院農業委員會台中區農業改良場

摘 要

本試驗藉由畦面覆蓋栽培方式，探討長纖不織布覆蓋材料對三秋冬洋桔梗品種—順風綠、鑽石白粉以及牛奶泡芙栽培之生育影響。試驗結果顯示畦面覆蓋之土壤溫度以及土壤水分含量均較對照組穩定。在生育性狀表現，洋桔梗之株高、葉面積、鮮重、莖粗、分枝數、葉綠素、花徑以及瓶插天數均優於對照組。此外，經畦面覆蓋的洋桔梗葉尖枯萎株數顯著少於對照組，且切花期較集中並可提早約 10 天。因此栽培期間使用畦面覆蓋材料可提高整體切花品質的表現。

關鍵詞：洋桔梗、畦面覆蓋

聯絡人：蔡宛育

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：(04)8523101

LED 燈源用於菊花電照之研究

許謙信

行政院農業委員會台中區農業改良場

摘 要

試驗以 LED10 R(10w 紅光)，7R3B(10w 紅光混合 3w 藍光)，5R5B(5w 紅光混合 5w 藍光) 5R2B(5w 紅光混合之 2w 藍光)及 23w110v 及 23w220v 黃光省電燈泡進行。調查不同燈泡於燈下 180cm 於不同水平距離之照度，結果如表 1。其中 10R(10W 紅光)的照度高於 7R3B(7W 紅光混合 3W 藍光)，更高於 5R5B(5W 紅光混合 5W 藍光)。藍光對照度之貢獻度遠不及紅光。10R 於燈光於燈下之照度高於 23W110V 或 23W220V 黃光省電燈泡，但是在距離 250cm 處則 10R 之照度低於 23W110V 及 23W220V 此一量測結果顯示 10 R 之照射分散角度較小，較不適合遠距離之照射(表 1)。對抑制開花之效果而言，10R(10W 紅光)的效果最好。

關鍵詞：菊花 光質 開花調節

聯絡人：許謙信

聯絡地址：彰化縣大村鄉松槐路 370 號

聯絡電話：(04)8523101

文心蘭切花生產養液栽培技術

陳耀煌、韓錦絲、林棟樑、楊藹華

臺南區農業改良場

摘 要

文心蘭主要栽培品種為南西(*Onc. Gower Ramsey*)，近年外銷日本的切花數量皆在 2300 萬支以上。利用養液栽培技術以生產文心蘭的切花，是利用養液栽培生長快速、植株高大的優點，以彌補文心蘭生育特性上生長緩慢、營養生長期長的缺陷。試驗結果顯示，和例行盆钵介質栽培的對照做比較，養液滴灌處理種植後生長較快，調查期間萌發的芽體數目平均可多出 1-1.5 芽，且芽體種類較多，假球莖較大，進而花期可提前約 6 個月，切花產量可提高 53-70%。開花品質調查顯示，包括瓶插壽命、切花品質等級、花梗長、分叉數、花朵數及花苞數等，養液滴灌栽培與例行盆钵介質栽培的對照表現皆類似。(歡迎洽商技術移轉事宜)

關鍵詞：文心蘭、養液栽培、切花、花期調節

聯絡人：楊藹華

聯絡地址：71246 台南市新化區牧場 70 號臺南區農業改良場作物改良課

聯絡電話：06-5912901-501

節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭帶梗苗生產技術

林棟樑、鄭榮瑞、王仕賢、陳耀煌、楊藹華

臺南區農業改良場

摘 要

臺南區農業改良場已經開發完成節能、高坪效及自動化蝴蝶蘭帶梗苗的生產技術，此技術具有五大優點，一、蝴蝶蘭催梗設備中，相對於一般常用之調花溫室，僅需排除少量人工光源的熱源，可以大幅節省能源的消耗；二、催梗設備中可以採行立體層架設計，單位面積所能催梗的株數大幅增加，降低硬體設施的單位成本，三、配合催梗設備中的層架，設計自動化作業系統，可以大幅降低操作的人力。四、帶梗苗品質更佳，長度整齊均一。五、生產時程掌控更精準、出貨更準時。所生產的帶梗苗經適當貯運技術處理，可以直接空運外銷。（歡迎洽商技術移轉事宜）

關鍵詞：蝴蝶蘭、花梗苗、自動化、貯運、節能

聯絡人：楊藹華

聯絡地址：71246 台南市新化區牧場 70 號臺南區農業改良場作物改良課

聯絡電話：06-5912901-501

文心蘭二列二條式岩綿栽培系統

林瑞松

國立中興大學園藝學系

摘 要

蘭切花之產期主要集中於每年的 5~6 月及 9~10 月，在此二個時段不僅易造成數量過大，市場無法負荷的問題之外，切花品質參差不齊，切花等級之 B、C 級品充斥市場，亦是造成價格嚴重下滑之因素之一；傳統的栽培模式雖可進行文心蘭切花之生產，但介質之保水保肥力差，肥料及水分澆施後流失率大，造成環境汙染及生產成本提高等問題，且無法有效供應植株之養分水分需求，造成切花生產後，假球莖乾癟程度嚴重，無法有效維持其養分水分貯藏的功能，以儘速抽出新芽體，進行下一世代之生育。利用 W 型槽為栽培容器，並搭配岩綿為栽培介質，進行二列二條式岩綿栽培模式，開發高品質切花生產體系。本栽培體系可穩定供給水分、養分，搭配養液栽培之生產模式可提高切花生產品質，並增加國際市場競爭 力及產品利潤。

關鍵詞：文心蘭、岩綿、栽培系統

聯絡人：林瑞松

聯絡地址：台中市南區國光路 250 號

聯絡電話：(04)2284-0340#704

生長調節劑對馬拉巴栗苗期生長之影響

張育森

國立臺灣大學園藝暨景觀系

摘 要

馬拉巴栗(*Pachira macrocarpa*)為台灣重要的盆栽觀葉植物和庭園樹木，在苗期栽培過程中，常需加速生長、調整株高或改變造型。本研究擬探討生長調節劑對馬拉巴栗苗期促進生長與發根之影響，以期提供將來應用之有效參考。以馬拉巴栗種子及綠編苗供試，將試驗材料處理不同生長調節劑後，栽種於溫室中，觀察其生長或發根的表現。結果顯示：種子分別處理芸苔素內酯(Brassinolide, BL) 0.001、0.01、0.1和1 mg•L⁻¹與激動素(GA3) 8、16、32、64 mg•L⁻¹之後，其株高皆明顯高於對照組，其中以BL 1 mg•L⁻¹及GA3 64 mg•L⁻¹時有最高的表現；種子處理巴克素(Paclobutrazol, PP-333) 4、8、16和32 mg•L⁻¹，均有明顯抑制株高之效果，且隨著處理濃度的增強、抑制效果愈明顯。下胚軸長度部分，則以BL 1 mg•L⁻¹及GA3 16 mg•L⁻¹以上時，才有顯著延長下胚軸長度之效果。綠編苗分別處理IBA (1000, 2000 mg•L⁻¹)或NAA (500, 1000 mg•L⁻¹)，其中以IBA 1000 mg•L⁻¹處理的發根數及最大根長表現最佳；NAA處理則無顯著促進發根之效果。試驗結果顯示，馬拉巴栗處理生長調節劑，有助於調整株高或改變造型，提供高品質生產之參考。

關鍵詞：馬拉巴栗、生長調節劑、株高、綠編苗

聯絡人：張育森

聯絡地址：臺北市羅斯福路四段一號 (台大園藝暨景觀系)

聯絡電話：02-33664856

馬拉巴栗開花習性的週年觀察

朱玉

國立宜蘭大學 園藝系

摘 要

馬拉巴栗為熱帶喬木，其商業性栽培多以種子進行繁殖。而馬拉巴栗的種子成熟期大多集中在夏季，且種子活性只有約 2 星期無法長久保存。通常在台灣馬拉巴栗有無花期為 2-4 月，因此造成清明節前後為種子供應的短缺期。為使馬拉巴栗種子產期不要過度集中，且可穩定的週年供應種子，本實驗從調查馬拉巴栗的開花習性開始，提供日後產期調節的參考依據。

關鍵詞：馬拉巴栗、開花習性、週年觀察

聯絡人：朱玉

聯絡地址：260 宜蘭縣宜蘭市神農路一段一號 國立宜蘭大學園藝系

聯絡電話：039357400-7642

苗齡與失水對馬拉巴栗綠苗編下胚軸裂傷之影響

呂紹維、沈榮壽

國立嘉義大學園藝學系

摘 要

利用馬拉巴栗種子播種養成幼嫩實生苗，生產迷你株型之 18 cm 綠苗編馬拉巴栗，為深受市場喜愛的新興產品，唯目前生產體系尚未標準化，造成產品良莠不齊之現象，因此本試驗旨在探討苗齡與失水對馬拉巴栗綠苗編下胚軸裂傷之影響。結果顯示掘取苗齡 10 天內而後陰乾 36-48 小時之馬拉巴栗種子苗下胚軸進行編辮，下胚軸裂傷指數最小，使綠苗編馬拉巴栗下胚軸呈現最佳觀賞品質。本試驗建立一綠苗編馬拉巴栗編辮標準作業程序，可供生產綠苗編馬拉巴栗業者參考運用。

關鍵詞：裂傷、觀賞品質

聯絡人：呂紹維、沈榮壽

聯絡地址：嘉義市學府路 300 號

肥料種類、濃度及施用方式對洋桔梗育苗期 苗株生長之影響

曾馨儀、蔡鴻毅、黃光亮

國立嘉義大學園藝學系

摘 要

本研究選用國內主要栽培品種，含極早生種 New Lination White、Lination Pink，早生種 Exrosa Pink Flash、Exrosa Green，中生種 Cute Green ver. 2、Cute Snow 及晚生種 Tsukushi no Nami、Tsukushi no Hagoromo 等 8 品種，於育苗期第一對本葉出現後，每隔 5-7 天以 Peters 30N-10P₂O₅-10K₂O 1 gL⁻¹ 行底部吸水灌溉，並配合 Hyponex 20N-20P₂O₅-20K₂O 0、0.5 及 1.0 gL⁻¹ 細霧噴灌方式行葉面施肥處理育苗後，調查苗株生長情形。結果育苗 8 週後，以 Peters 30-10-10 1 gL⁻¹ 行底部吸水灌溉，配合 Hyponex 20-20-20 1.0 gL⁻¹ 每隔 3 天葉面細霧噴灌施肥處理者，第二對本葉較長、葉寬較寬、鮮重較重且較對照組及 Hyponex 20-20-20 0.5 gL⁻¹ 處理者，可提早約 1-2 週達 3.5 對本葉。

關鍵詞：洋桔梗、簇生化、葉面施肥

聯絡人：黃光亮

聯絡地址：嘉義市學府路 300 號

聯絡電話：05-2717431

馬拉巴栗矮化劑應用

陳麗筠

國立屏東科技大學農園系

摘 要

馬拉巴栗為台灣重要的觀賞植物之一，其中綠苗編在外銷上的比例不斷地增加，為最具潛力的商品，但在栽培過程中，由於馬拉巴栗生長快速，常造成植株過高及植冠過於鬆散，影響其品質及觀賞壽命。本實驗利用克美素(chlormequat) (1000、2000 及 4000mgL⁻¹)、單克素(uniconazole) (15、20 及 25 mgL⁻¹)及巴克素(paclobutrazol) (100、200 及 300mgL⁻¹)三種矮化劑，予以灌注或噴施，探究其是否能有效控制苗編型馬拉巴栗之外型。結果顯示，苗編型馬拉巴栗噴施 uniconazole 15 mgL⁻¹ 或 paclobutrazol 100mgL⁻¹，即可達到抑制植株高度、植冠高度及葉片大小的效果，植冠也較為緊實。

關鍵詞：馬拉巴栗、矮化劑、克美素、單克素、巴克素

聯絡人：陳麗筠

聯絡地址：912 屏東縣內埔鄉學府路 1 號 國立屏東科技大學農園生產系

聯絡電話：(08)7703202 分機 6251

光環境對馬拉巴栗斑葉模樣之影響調查

呂廷森

屏東科技大學農園系

摘 要

斑葉變異因為珍奇以及多樣的斑紋模樣變化，具有較高的觀賞價值，然在栽培管理上須注意生長環境的相關因素，以免影響觀賞品質。為了探討光環境對馬拉巴栗（*Pachira*）葉片散斑模樣的影響，本研究在不同光強度環境條件下進行試驗調查。3 個月後調查小葉的斑紋模樣變化情形，並利用 ImageJ 軟體估算斑紋面積比率變化。結果發現全日照綠色斑塊比率最高為 76.6%，其次為半遮陰 70%與 90% 遮陰綠色斑塊比率分別為 66.4%與 68.6%，而低光照 98% 遮陰的光照條件下最低，僅有 52.9%，觀賞價值亦較低。此斑紋模樣變化現象應與光強度影響葉片葉綠素的合成量有關。

關鍵詞：馬拉巴栗，光強度，斑紋模樣

聯絡人：呂廷森

聯絡地址：912 屏東縣內埔鄉學府路 1 號

聯絡電話：08-7740583

文心蘭切花生產花期調節技術

陳耀煌、韓錦絲、林棟樑、楊藹華

臺南區農業改良場

摘 要

臺南區農業改良場進行開發文心蘭切花生產的花期調節技術，以解決每年 5-6 月及 9-10 月量增價跌的問題。以下四次試驗表現出明顯的花期調節效果，左上圖為環控溫室，5 寸盆第一次開花，慣行栽培，對照為 0.08 支/盆，花期調節處理為 1.06 支/盆；右上圖為露天網室，100/01/04 照相，7 寸盆老株，養液栽培，全年產量對照為 3.36 梗/盆，花期調節處理為 4.13 梗/盆；左下圖為露天網室，100/01/04 照相，7 寸盆老株，慣行栽培，全年產量對照為 3.11 /盆梗，花期調節處理為 5.00 梗/盆；右下圖為環控溫室，100/01/24 照相，5 寸盆老弱株，慣行栽培，全年產量對照為 2.81 梗/盆，花期調節處理為 2.94 梗/盆。(歡迎洽商技術移轉事宜)

關鍵詞：文心蘭、切花、花期調節

聯絡人：楊藹華

聯絡地址：71246 台南市新化區牧場 70 號臺南區農業改良場作物改良課

聯絡電話：06-5912901-501

除芽對文心蘭花期調節之影響

莊耿彰

農業試驗所花卉研究中心

摘 要

2010 年我國文心蘭栽培面積已達 209 公頃，但花期集中在 5~6 月與 9~11 月，使產期過於集中而導致價格低迷。由以往的研究資料顯示，不同月份抽出的花梗至開花所需的天數受氣溫的影響極大，於 8 月與 9 月費時 50~57 天最短，而 11 月~1 月則需 70~74 天最長，其餘月份抽出的花梗約需 62~68 天即可開花(許, 1999)。文心蘭去除花芽後可再萌發新芽，從花芽露出、花序分枝、第一朵花開至七八成花開之階段去除花芽後，約需 25~27 天即可萌發新芽，若於盛花期除去花梗則需 43 天才可萌發新芽(黃, 1997)。本研究為有效分散文心蘭切花產期，調查摘除新芽月份，對延後花期之影響，以提供業者進行系統化產期調節之參考資訊。本試驗以大宗切花品種南西(*Oncidium* Grower Ramsey)為對象進行試驗。每個月定期於台中后里與屏東竹田文心蘭產區選取 45 株文心蘭苗，以新芽高度 10 公分左右者為試驗材料，其中 24 株將其新芽摘除作為實驗組，對照組則不作任何處理。后里區之調查結果顯示，低溫期之植株生育期相對較長，以 9 月與 4 月除芽的結果比較，9 月底除芽可將花期自 5 月底調節到 8 月初；4 月底除芽可將花期自 10 月中旬調節到 11 月中旬，惟處理組之切花長度略短於未除芽處理者。

關鍵詞：火鶴花、新品種

聯絡人：莊耿彰

聯絡地址：雲林縣古坑鄉麻園村 1-10 號

聯絡電話：(05)5828212

利用設施養液栽培調節文心蘭產期技術研究

林毓雯

農業試驗所農化組

摘 要

文心蘭在 2010 年國內栽培面積已達 209 公頃，但花期集中在 5~6 月與 9~11 月，使產期過於集中而導致價格低迷。為有效分散文心蘭切花產期，本研究於有遮雨及遮陰調節之設施中，利用養液栽培營養調節之手段，來達到調節切花產期之目的，並降低物理手段除芽所造成之傷害，以提昇產品品質。

2 月採冬季葉面肥配方，氮、磷濃度分別為 300、60mg/kg，5 月採夏季葉面肥配方，氮、磷濃度分別為 180、60mg/kg，進行不同硝銨比、鉀氮比試驗，並以緩效肥（14-12-14）180 天劑型為對照組，共 6 處理，每處理三重複，試區採 RCBD 設計。累計 100 年 1 至 6 月各處理所剪花梗數以 T5 處理最高，花梗等級也以 T5 處理略優於其他處理。葉面肥處理(T1~T5)3、4 月花梗數明顯多於緩效肥處理，有延後花期的效果。

關鍵詞：文心蘭、養液栽培

聯絡人：林毓雯

聯絡地址：臺中縣霧峰鄉號

聯絡電話：(04)23317424

蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術與苗株海運損耗 預估技術之研究

黃肇家

農委會農業試驗所

摘 要

蝴蝶蘭帶梗海運，啞梗率可高達 20-50% 以上。啞梗之發生和貯運前梗長、品種以及貯運後栽培環境有關，貯運前梗長短的(0.5cm)與長的(3-5cm)啞梗發生率由 58% 降倒 21%，品種間差異也大，貯運後栽培溫度高，啞梗發生率也較高。在貯運間以 LED 光照可降低啞梗之發生，LED 在床架不同位置，對抑制啞梗率沒有差異。LED 光照效果受植株貯前梗長與品種所影響，對貯前梗長較短的效果較好。LED 光照效果在不同品種差異很大，在大都數品種可降低啞梗 31-50%，目前試用 3 種 LED 燈效果接近。LED 在貯運間光照目前無法完全改善啞梗之問題，但植株花梗短(<1cm)時，LED 光照在減少啞梗上有正面之效果。此外，LED 處理都可以顯著的降低蝴蝶蘭貯運後心葉白化、花梗白化以及葉片水浸之現象，也可以縮短後續栽培開花時間。於高風險苗海運前預估研究，以一次出口 5 個品種在貯運前 2 週進行預測，以貯運後腐損高於 10% 作為準則，測出腐損率高於 10% 之品種，和經模擬海運後腐損率高於 10% 之品種完全吻合。另 2 次以併櫃出口之材料測試，共有 6 個品目，預測吻合率為 83 與 93%。

關鍵詞：蝴蝶蘭、貯運、採後損耗

聯絡人：黃肇家

聯絡地址：台中市霧峰區中正路 189 號

聯絡電話：04-2331-7120

春石斛苗株長程海運外銷處理與貯運技術之研究

黃肇家

農委會農業試驗所

摘 要

春石斛成熟株在不同溫度(6、8、10、12、14、18℃)下，貯運25-30日以模擬海運，Den. To my kids 'Smile'在這些溫度貯運後，葉片大致良好，顯示這些溫度皆適合貯運。但是在不同之試驗，植株品質不同，則以6℃較佳。Den. Sweet pinky 'Momoko'與'Lucky girl'結果相似，以6℃貯運後葉片品質較佳。但是6℃貯運在後續栽培時，可能落葉會增多。

在貯運濕度上，'Smile'在10℃與18℃下，以70、85、95%RH模擬海運，在18℃下95%RH落葉多，85、70%RH則好。在10℃高濕影響較少。'Lucky girl'也是以85及70%RH較佳，在低溫下，高濕之不良影響較少。

包裝上，以1.7吋盆植株測試，水苔容易乾，水苔很乾者，葉片品質較差。以2.5吋'Lucky girl'春石斛以紙箱包裝，在12℃貯運25-30日，栽培到到開花時，葉片存在率約58-62%，以塑膠籃橫放包裝則較差，葉片存在率為25-48%。

關鍵詞：春石斛、貯運、品質

聯絡人：黃肇家

聯絡地址：台中市霧峰區中正路189號

聯絡電話：04-2331-7120

小花蕙蘭生理檢測與貯運之研究

洪惠娟

臺中區農業改良場

摘 要

小花蕙蘭(國蘭)年外銷量超過 500 公噸，以往多以裸根苗空運方式出口，農民於栽培場時先進行植株初步選別及清理，以帆布袋或報紙捆堆送至包裝場，於出口前再經人工選別、清洗、晾乾後，以白報紙包裝成堆後，裝入紙箱後空運出口。由於空運運費高已有多家貿易商嘗試裸根苗裝櫃海運，唯至韓國出關後出現病徵、新芽死亡等情況時有所聞，多種花卉已陸續完成海運方式外銷之研究，本場於 97 年曾初步試驗認為海運是可行方式，唯裝箱前之處理、海運期間環境調控、包裝方式以及開箱後植株恢復情形，仍需進一步研究，本研究即針對包裝材質進行模擬貯運以尋求適當的包裝材料。

鐵骨素心蘭、彩虹四季蘭與大勳報歲蘭以厚度 0.05-0.07mm 的白報紙、透明包裝紙、不織布及厚度 0.11mm 之防水牛皮紙包裝後進行模擬貯運，3-4 週的失重比例各組均明顯增加，尤以不織布失重比例最高。整體而言，防水牛皮紙在貯運時間超過 3 週時可以顯現其效果，建議 3 週以上長程運輸時可以改用防水牛皮紙為包裝材料，透明包裝紙雖亦可減少水分散失，但會在內部凝結成水滴，有增加病害發生機率的疑慮，不建議使用，不織布效果則因未及普遍使用的白報紙，亦不推薦使用。

關鍵詞：小花蕙蘭、貯運、包裝材料

聯絡人：洪惠娟

聯絡地址：南投縣魚池鄉共和村五馬巷 11-1 號

聯絡電話：049-2880084

重要設施切花蟲害整合性防治技術開發

陳怡如、林鳳琪

農業委員會農業試驗所

摘 要

本研究調查設施內發生的害蟲並釐清確認主要切花上的關鍵害蟲；並建立各類小型害蟲等共同監測技術供農友參考應用，以掌握小型害蟲發生密度及適時防治；洋桔梗害蟲調查結果顯示，銀葉粉蝨全年發生、薊馬類小黃薊馬危害苗期嚴重，花薊馬則在花期普遍發生。多花菊上害蟲種類主要以二點葉蟬及斑潛蠅。設施內火鶴花，偶而零星發生斜紋夜蛾。黃色黏紙較藍色誘得更多種類及數量之害蟲，故選擇其為調查工具。本年度於彰化縣、雲林縣及嘉義縣等三縣共四鄉鎮各選定的設施洋桔梗上害蟲發生密度調查結果數量最多者仍為銀葉粉蝨，以新港發生粉蝨的密度較高，其次是斗南、永靖及北斗。以黃色黏板監測所得之粉蝨密度與外銷切花遭燻蒸或退運率確有相關性，定期監測結果有利於花農提前進行防治措施，降低因燻蒸或退運所造成的成本損失。

關鍵詞：蟲害監測、關鍵害蟲、設施切花、黃色黏板、小型害蟲

聯絡人：陳怡如

聯絡地址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號

聯絡電話：04-2331-7631

利用保護感染點降低蝴蝶蘭黃葉病的發生

蘇俊峯¹、黃晉興¹、謝廷芳²

行政院農業委員會農業試驗所植物病理組¹、花卉中心²

摘 要

蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis*) 在栽培過程中經常發生葉片黃化、落葉，葉鞘出現黑褐色壞疽，並有成堆的橙紅色子囊殼產生，農民俗稱「黑頭」，此為蝴蝶蘭黃葉病，由病原真菌 *Fusarium solani* (有性世代 *Nectria haematococca*) 所引起。試驗證實黃葉病的主要感染點為葉鞘，而黃葉病菌的孢子可為空氣傳播。在實驗室培養基中，80 ppm 的撲克拉錳對蝴蝶蘭黃葉病菌菌絲生長具有完全抑制作用，然而將撲克拉錳施用於田間防治蝴蝶蘭黃葉病，防治效果卻不明顯。本研究擬改進撲克拉錳的施用方式，期能減少蝴蝶蘭黃葉病的發生。新研發蓑衣防治法 (sheath sheathed paper, SSP) 用以保護蝴蝶蘭植株葉鞘，可於田間減少蝴蝶蘭黃葉病的發生。其中 1.5 吋盆供試植株 A7420 若以 SSP 處理 102 天後，黃葉病發病率僅有 4%，而無 SSP 處理者，黃葉病發病率則為 15%。同樣的，2.5 吋盆苗供試植株 A8671 若以 SSP 處理 68 天後，黃葉病發病率僅有 9%，而無 SSP 處理者，黃葉病發病率則為 38%。

關鍵詞：蝴蝶蘭黃葉病、*Fusarium solani*、保護感染點

聯絡人：蘇俊峯

聯絡地址：台中市霧峰區中正路 189 號農業試驗所植物病理組

聯絡電話：04-23317509

輸美蘭園防檢疫技術之開發

陳淑佩

行政院農業委員會農業試驗所應用動物組

摘 要

93 年 7 月我國蝴蝶蘭通過的輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫後，對業者更增其競爭力。但輸美帶介質蝴蝶蘭工作計畫中，美方針對我國列名之檢疫有害生物如斜紋夜盜 *Spodoptera litura* (Fabr.)、台灣花薊馬(*Frankliniella intonsa* Trybom)、太平洋臀紋粉介殼蟲 (*Planococcus minor* (Maskell)) 及扁蝸牛(*Bradybaena similaris* (Ferussac)) 等檢疫害蟲，對拓展我國外銷農產品具相當大的阻力。調查顯示，以體型微小之薊馬、蚜蟲、黑翅蕓蠅及粉蝨等較常見，但迄今並無推薦用藥劑供業者使用。加上貨物出口時，一旦被查獲美方列名的檢疫害蟲時，輸出貨物的蘭園亦將遭停權或使業者遭退運或燻蒸之檢疫處理而受損失。故本研究就以外銷蘭園(符合輸美帶介質蝴蝶蘭工作計畫之蝴蝶蘭園為主)，調查園區及介質中的有害生物相，進以篩選主要害蟲之合適藥劑。此外，亦定期偵測國外列名之檢疫害蟲，以建立無斜紋夜盜等蝴蝶蘭檢疫害蟲之生產點之技術及資料，在符合非疫生產環境下，擬定合理栽植環境管理規範與建立主要蟲害之防治策略，包括：(1) 建立外銷蝴蝶蘭園有害生物相，擬訂重點輸美帶介質蝴蝶蘭園主要蟲害之合理用藥規範。(2) 出口流程中，從包裝物品的燻蒸、包裝場所的管控、藥劑使用等，以促進我國農產品之外銷競爭力。

關鍵詞：輸美蝴蝶蘭，檢疫技術

聯絡人：陳淑佩

聯絡地址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號

聯絡電話：04-23317623

重要檢疫病毒及進口花卉新發生病毒檢測試劑 開發與應用

陳金枝、江芬蘭

行政院農業委員會農業試驗所植物病理組

摘 要

國內每年進口多項花卉種苗，檢疫病毒或新病毒隨種苗（球）進口而引進國內具有相當之風險。本研究針對國外花卉上普遍發生之檢疫病毒 *Tobacco rattle virus* (TRV) 以及於進口種苗（球）上所發現之新病毒，進行鑑定與開發病毒檢測試劑（包括多元抗體以及核酸檢測試劑），以提昇自主檢測病毒之能力及提高檢測病毒之準確度。已針對 TRV RNA1 上對應 1a 及 1b 蛋白，應用分子選殖與蛋白表現技術，研製成功相對應之多元抗體；並於 TRV RNA1 高保留區設計專一性引子對 1a-u/1a-d 以及 1b-u/1b-d，可分別增幅出大小約 446 bp 及 306 bp 之核酸片段，作為檢測 TRV 病毒核酸之需。針對日本進口花卉之鳶尾花以及荷蘭進口之葡萄風信子罹病組織各選殖出一種屬於 *Potyvirus* 病毒之核酸片段，進行定序分析鑑定，分別為鳶尾花嵌紋病毒（*Butterfly flower mosaic virus*）、葡萄風信子嵌紋病毒（*Muscari mosaic virus*）及針對 *Potexvirus* 屬之車前草嵌紋病毒（*Plantago asiatica mosaic virus*, PLAMV），完成此等病毒之檢測試劑製備，實際應用於進口種（苗）球之病毒監測。其中百合 PLAMV 檢測試劑與技術之開發成果，已運用於配合防檢疫局出版此病毒之診斷與防治通緝摺頁及舉辦病害防治教育宣導會、強化百合進口種球之病毒檢疫等防檢疫措施，防堵此病毒可能隨進口種球引進國內，保護國內花卉之產業。

關鍵詞：花卉檢疫病毒、檢測試劑、病毒檢測

聯絡人：陳金枝助理研究員

聯絡地址：台中市霧峰區中正路 189 號 植物病理組

聯絡電話：04-23317518

聯絡電郵：chinzue@tari.gov.tw

馬拉巴栗(*Pachira macrocarpa*) 莖腐病因探討

陳麗鈴、謝家展、陳鏡汶

國立屏東科技大學植物醫學系

國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所

國立屏東科技大學農園系

摘 要

馬拉巴栗植株於栽培或儲運期間，莖部常受病原菌感染而有腐爛情形發生，罹病植株幼苗莖部呈現褐化、萎縮、組織崩解；大苗則呈現表皮脫落、內部組織褐化腐爛等病徵，嚴重時會導致植株死亡。在編苗植株上因莖部腐爛而失去一至數編的現象稱之為「失編」，此種商品完全失去外銷價值，造成農民損失嚴重。由於對莖腐病之病因尚未了解，目前無有效的防治策略。本研究室從彰化溪洲、雲林土庫以及屏東地區採集馬拉巴栗發病植株進行菌株分離以及接種測試，以柯霍氏法則進行病原性測定，結果可知馬拉巴栗莖腐病是由多種病原菌造成，而且感染時大多需要傷口。由於實驗結果顯示數種菌種可造成莖腐，未來將繼續探討是否有他種病原菌，是否有復合感染情形，最重要的是根據這些結果去篩選有效防治莖腐病菌之藥劑，作為馬拉巴栗莖腐病綜合防治之參考，以降低馬拉巴栗植株於田間或儲運時期病害之發生，減少農民之損失。

關鍵詞：馬拉巴栗、莖腐病、病原菌

聯絡人：陳麗鈴

聯絡地址：912 屏東縣內埔鄉學府路 1 號 國立屏東科技大學植物醫學系

聯絡電話：(08)7703202

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

花卉研究團隊成果發表會專刊. 2011 年 / 張耿衡,
謝廷芳編輯. -- 初版. -- 臺中市 : 農委會農試所,
民 101.11

面 : 公分

ISBN 978-986-03-3726-6 (平裝附數位影音光碟)

1. 花卉業 2. 技術發展 3. 產業發展 4. 文集

489.907

101019137

2011 年花卉研究團隊成果發表會專刊

編輯：張耿衡、謝廷芳

出版者：行政院農業委員會農業試驗所

地址：台中市霧峰區中正路 189 號

網址：<http://www.tari.gov.tw>

印製者：農世股份有限公司

定價：平裝 新台幣 350 元

出版日期：中華民國一〇一年十一月 初版

展售處：國家書店松江門市

台北市松江路三段 209 號 TEL:02-25180207

五南文化廣場

台中市中山路 2 號 TEL:04-22260330

國家網路書店：<http://www.govbooks.com.tw>

ISBN：978-986-03-3726-6 (平裝)

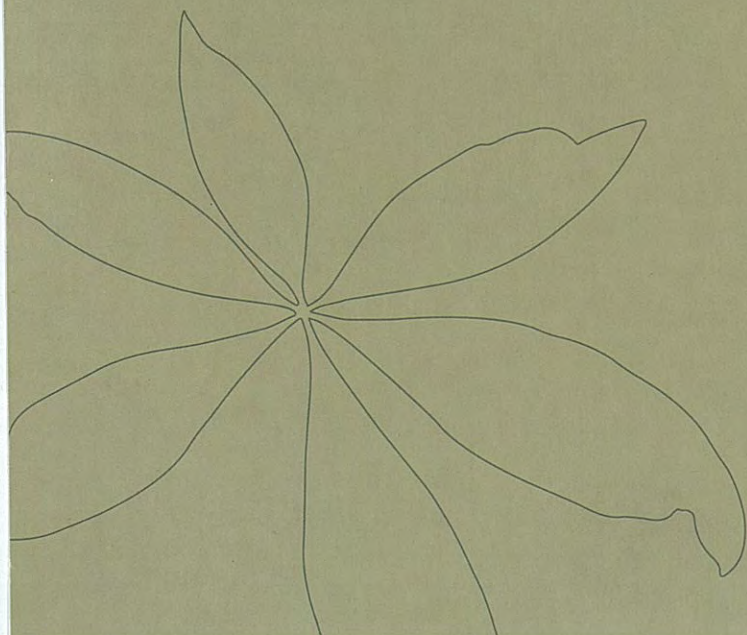
GPN：1010101994

—版權所有 翻印必究—



Proceedings of the Symposium on Achievements of Floriculture Research Team of Council of Agriculture in 2011

- Edited by
Keng-Heng Chang and Ting-Fang Hsieh
- Published by
Taiwan Agricultural Research Institute, COA
November 1, 2012



ISBN 978-986033726-6



00350

GPN:1010101994