

出國報告（出國類別：研習）

生物性可分解材料應用於蘭花栽培之
研究及蘭花產業研習
（農業菁英計畫）

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心

姓名職稱：戴廷恩副研究員

派赴國家：美國

出國期間：97年07月01日至97年12月31日

報告日期：97年03月30日

目次	頁次
一、摘要 -----	3
二、目的 -----	5
三、行程 -----	7
四、內容（栽培介質研究及可行性評估）-----	8
五、內容（產業觀摩及市場訪查）-----	31
六、心得 -----	66
七、建議 -----	71
八、參考文獻 -----	74

一、摘要

(一) 生物性可分解材料應用於蘭花栽培之研究

1. 低溫水澆灌於介質之後，根圈受到低溫的影響及對植株生育之影響，品種間之差異等，都有待進一步試驗。
2. 不同介質對於春石斛生育之影響，仍需進一步試驗確認。
3. 文心蘭盆花適合以保水性佳之介質種植，台灣業者也已開始以水苔取代樹皮種植文心蘭盆花種苗，生育情形極佳。目前文心蘭盆花尚無法帶水苔出口美國，出口前必須除去水苔，再以樹皮或椰纖種植後，才能出口至美國，費時費工且對種苗造成傷害，增加人工及恢復時間成本。文心蘭盆花種苗如何帶水苔輸出美國，檢疫出口及接力栽培模式，則有待進一步協商與試驗。

(二) 產業觀摩及市場訪查

1. 蝴蝶蘭、春石斛及文心蘭盆花，台灣業者與 Matsui Nursery 或其餘美國業者，可以有進一步的合作空間，但是如何提高品質及穩定供貨，應該是合作的關鍵。
2. Matsui Nursery 同時向台灣及 Floricultura 等荷蘭公司購買種苗，來自台灣及荷蘭的種苗，在美國的相同溫室環境及生產管理模式下培育，如同在競技場上競爭，種苗品質的優劣，立見高下。2009 或 2010 年後，Floricultura 於美國將正式生產種苗，就近提供美國市場，台灣業者應及早規劃因應。
3. 台灣業者對品種於不同環境下之生育特性及表現，掌握度不夠，常造成種苗外銷後之品質不如預期。台灣蝴蝶蘭可攜帶水苔外銷美國後，與台灣與美國間之接力栽培，常因為台灣業者無法針對外銷品種提供充分之栽培及催花資訊，因而常有開花品質不如預期，造成損失，也形成台灣蝴蝶蘭種苗品質不穩定的不好形象，而這不已單是美國市場的問題而已。確實的種苗病毒管控及品種特

性之掌握，才能提升產業競爭力。

4. Matsui Nursery 配合當地氣候環境，進行適當合理的設備投資，持續進行有效環控，溫室設備看似簡陋，實際上之軟硬體控制及與生產管理的配合，或許有些值得台灣學習。
5. 隨時掌握最新市場資訊，才能順應瞬息萬變之市場需求。針對不同氣候環境及消費趨勢，培育適合的品種，穩定持續的生產高品質種苗，重點在於消費市場導向以及穩定而高品質的量產能力。
6. 建議持續推薦人員進行國外交流或訓練，建立國際合作關係之外，也培養語言能力及國際觀。
7. 除與國外學術研究機關進行合作交流之外，建議仿照產學合作計畫模式，由台灣業者依種苗外銷面臨的問題，提出合作研究需求，由研究人員申請至該業者於國外的生產基地進行研習，以實際解決產業問題。
8. 由於各國地區及城市眾多，生活水準不一且變動快速，「公務人員國外出差旅費規則所定日支生活費標準」，無法確實完全涵蓋及符合實際情況。為減少必須定期修正該等標準之困擾，建議出國研習之生活費，比照當地國聯邦政府人員之相關規定支領即可，台灣無需另訂標準。

二、目的

本研究之目的在於評估聚乳酸 (Polyactic acid, PLA)、樹皮 (bark)、泥炭土 (peat moss) 及人造纖維 (artificial textile fiber) 等介質混合，做為蘭花栽培介質，於美國商業栽培體系之下，比較不同介質間對蘭花生長表現之差異。除評估栽培蘭花之生產效益及商業栽培模式之外，希望藉此觀摩美國蘭花生產環境及商業運作模式，進一步建立台美蝴蝶蘭之產學合作關係。

台灣地處於亞熱帶，是蝴蝶蘭分佈的最北界限，適合蝴蝶蘭的經濟栽培，地理環境具有不同地形與氣候特性，可符合蝴蝶蘭品系生理特性差異。比起日本及歐美寒帶國家而言，不僅可以節省更多的加溫費用，還可縮短栽培年限，因此可降低不少生產成本。多年發展使台灣蝴蝶蘭之育種及栽培技術先進，並發展適合台灣本土氣候環境之現代化智能溫室，建立週年開花栽培體系，開發外銷市場，使台灣蝴蝶蘭在國際市場上佔有一席之地，種植面積及產量不斷提升，目前以外銷日本與美國為主。近年來，台灣面臨中國及東南亞國家的低價威脅，高價市場又面臨荷蘭競爭，為了提高國際競爭力及開拓外銷市場，如何改善品質、提高效率與降低生產成本成為蝴蝶蘭產業永續發展的研究主題。

臺灣蝴蝶蘭生產主要以水苔為栽培介質，水苔是一種低等植物，如線條狀生長於多濕的溫帶林中，柔軟如棉而富彈性，其吸水及乾燥後情形有如海綿，然採集不易，故售價高昂。臺灣目前使用之水苔大部份由智利、紐西蘭、大陸等地進口，估計每年消費量約 1100 公噸，近年來由於大量採集，同時受水災及自然生態變化影響，導致產量減少、成本提高，品質亦不甚穩定，影響國產蘭花的生產及品質，有必要開發新的替代介質，以解決水苔品質不穩及生態變化的問題。

聚乳酸 (Polylactic acid, PLA)，由玉米澱粉發酵產生乳酸，再經化學合成方法而得到，其具有生物互容性及生物降解性。PLA並非一種新的材料，

早在 1932 年Dupont的科學家Wallace Carothers就已經可以在真空中將乳酸進行聚合，產生低分子量的聚合物，但是由於生產成本過高，直到 1987 年食品公司Cargill開始投資研發新的聚乳酸製程，Cargill隨後於 2001 年與Dow合資進行商業化量產名為Nature-Works的聚乳酸商品。聚乳酸不僅可分解、可堆肥尚可回收再利用，倘以焚化處理時，亦不產生任何有毒物質。PLA，具有產製效率高及品質均一可控制等優點，且於堆肥環境中可完全分解為二氧化碳及水，再次回歸於自然環境中提供植物生長所需土壤，因此本研究之目的在於評估利用PLA，作為蝴蝶蘭栽培介質之可行性。除分析PLA之理化特性外，並利用PLA作為蝴蝶蘭之栽培介質，與天然水苔、樹皮及椰纖等生物可分解材料，共同探討對蝴蝶蘭生長表現之影響。

由於以替代介質替代水苔種植之蝴蝶蘭，必須經海運運輸測試，以及外銷後之品質及如何與美國現有栽培體系銜接，包括澆水、施肥等生產管理等，都有待進一步研究。除蝴蝶蘭之外、春石斛及文心蘭等蘭科植物，利用聚乳酸（Polyactic acid, PLA）、樹皮（bark）、泥炭土（peat moss）及人造纖維（artificial textile fiber）等介質，替代水苔種植之可行性，也值得進行初步研究及評估。

位於美國加州的Matsui Nursery Inc.（Salinas Valley of California, U.S.A.），是目前全世界最大的蘭花盆花生產業者，經營者Andy Matsui 先生曾於 2007 年來台灣參加國際蘭展，透過該公司顧問Dr. Yin-Tung Wang之介紹，表達與台灣合作試驗意願。而Dr. Terry W. Starman（Texas A&M University）與Dr. Yin-Tung Wang（Matsui Nursery），於美國針對蘭花栽培介質及肥培管理共同合作研究多年，經驗豐富，並已發表多篇文獻，於學術及產業界貢獻良多。因此擬與Dr. Terry W. Starman及Dr. Yin-Tung Wang共同合作，於Matsui Nursery進行蘭花栽培介質及栽培模式的相關試驗，並針對美國蘭花生產環境及商業運作模式進行觀摩及學習。

三、行程

日期	起迄地點	工作行程
2008/07/01	台北 洛杉磯 休士頓	一、搭乘 09:00 中華航空 CI 6 班機，14:45 抵達洛杉磯。 二、轉乘 18:08 美國大陸航空 CO1694 班機，23:29 抵達休士頓。
2008/07/02 to 2008/07/10	休士頓 College Station	一、參訪 Orchid Life Nursery。 二、Texas A&M University 報到。 三、拜會園藝系 Dr. Terry W. Starman。
2008/07/11 to 2008/12/30	Salinas	一、搭乘 07:40 美國大陸航空 CO1436 班機，09:44 抵達舊金山。 二、轉乘 12:00 Monterey Airbus，14:30 抵達 Salinas。
2008/12/31 to 2009/01/01	Salinas 舊金山 台北	一、搭乘 00:15 中華航空 CI 3 班機，2009/01/01 06:05 抵達台北。

四、內容（栽培介質研究及可行性評估）：

「生物性可分解材料應用於蝴蝶蘭栽培之研究」，本試驗先於台灣農業試驗所花卉研究中心進行預備試驗，獲致初步結果之後，再至美國配合 Matsui Nursery 之生產作業環境，進行相關介質栽培利用之可行性評估。

（一）預備試驗（台灣）

1. 材料方法

（1）植物材料：

- a. 蝴蝶蘭：栽培植株為選購自上品蘭園（臺灣雲林斗六），具 4 片葉，最上葉雙葉幅約 14-25 cm 之蝴蝶蘭分生苗（Phal. Sogo Yukidian）。

（2）介質材料：

- a. 聚乳酸（polylactic acid, PLA）：長柱粒狀及片狀等 2 種材料。
- b. 水苔（Sphagnum Moss, M）：來源產地為智利。
- c. 椰纖（Coconut, C）。
- d. 樹皮及椰纖（B+C）。
- e. BVB：樹皮、珍珠石、泥炭土等混合介質（體積比 3：1：1）。

（3）試驗方法：

- a. 栽培介質理化特性分析

進行栽培介質理化性質分析，比較各介質之 pH 值、EC 值：分別

逢機取 3 g 之供試介質，各重複 3 次，加入 100 ml 去離子水，浸泡 24 小時後，測定 pH 值及 EC 值（pH 值以 Suntext TS-1 pH-meter、EC 值以 Suntext Sc-12 meter 測定）（羅與王，2001）。

b. 蝴蝶蘭生育特性分析

挑選葉數、葉長整齊度均一之蝴蝶蘭，以 PLA-1、PLA-2、M、C、B+C、BVB 等 6 種材料為生長介質，定植於直徑 10.5 cm，容積 560 ml 之透明塑膠軟盆中，每種介質試驗 15 株。試驗設計採完全逢機設計（CRD），處理均值比較採最小顯著性差異法（LSD）。試驗期間，溫室內氣溫維持於 19 - 32°C（日溫控制於 25-30°C；夜溫控制於 18-25°C）。6 種試驗組合之養液肥培及澆水時機皆以 M 介質為基準，作相同之處理，當 M 介質表面呈現乾燥狀態（約 2-3 週 1 次），即以自來水調配 Peters 20N-20P₂O₅-20K₂O 水溶性肥料（其中 total Mg 0.05%；total Ca 0%）（Scotts company, Marysville, Ohio, USA）成濃度 0.4 g/L 之養液，澆灌蘭株至介質呈現飽和含水狀態，並視天候和栽培環境，澆灌不含肥料之自來水加以淋洗，以避免介質中塩類離子過度累積。每月量測葉片的長度及寬度（包括頂葉及次葉），估算葉面積，計算 2 次記錄期間葉面積增長量（林和李，1988）。葉面積量測，參考林和李（1988）方式，建立估算公式。本研究之估算公式依張耿衡等（2007）所建立之公式：葉面積 = k×最大葉長×最大葉寬，k 值為 0.795（最大葉長<10 cm）、0.766（最大葉長介於 10 - 20 cm）及 0.752（最大葉長介於 20 - 30cm）。

2. 結果與討論

（1）栽培介質化學特性分析

介質 pH 值比較分析結果顯示，6 種試驗介質中 M 之 pH 值為 4.79 屬酸性介質，C 及 B+C 之 pH 值分別為 5.94 及 5.74 屬偏酸性介質，但與其餘

3 種試驗介質之 pH 值 6.04 - 6.73 之中性介質，並無顯著差異（表 1）。pH 值為 6-7 時，大部份營養元素皆可成為可為植物利用之有效態（張，1987），數據顯示水苔及樹皮皆屬於酸性介質（張等，2007），因此使用時必須注意介質 pH 之調整。PLA、C 及 BVB 則符合一般認定適合蝴蝶蘭生長之 pH 值範圍為 5.5-6.5（Gordon,1990）。另外，PLA 介質以聚乳酸為主要成份，為合成聚合物，不易受微生物分解，可避免水苔在經過長期栽培使用即斷裂鬆散，導致喪失原來之保水通氣結構，以及因微生物分解及所含有機及無機化合物，因氧化而造成介質之酸化（張，1987）。

土壤學上認為當土壤 EC 值 >2.0 ms/cm 時，介質所含之鹽類量即會影響作物之生長（張，1987），Wang（1998）之研究結果也顯示以 Bark / Sphagnum Peat 為蝴蝶蘭栽培介質時，澆水鹽度增加會使根鮮重變輕、花徑縮小及落葉增加，因此蝴蝶蘭栽培應注意控制 EC。介質純淨度、養液濃度及澆灌水質等因素，均會對栽培過程介質之 EC 變化造成影響。以介質純淨度而言，本研究中 6 種參試介質之 EC 值皆 <0.15 ms/cm，然而相較於 M、C、B+C 及 BVB 等介質，PLA 介質之 EC 值較低，較為純淨（表 1）。

（2）蝴蝶蘭栽培試驗

利用 M、C、B+C、BVB、P-1 及 P-2 等 6 種生長介質來栽培蝴蝶蘭，於栽培生長期間（2008 Feb. - 2008 April），量測葉面積生長表現。由栽培 2 個月後之總葉面積測量結果（表 2）顯示，B+C 及 C 有最大總葉面積，其次分別為 PLA-1、BVB、M 及 PLA-2，但 PLA-1 與 B+C 及 C 其葉面積生長表現在統計分析上並無顯著性差異。PLA 與 M 栽培蝴蝶蘭於試驗期間，總葉面積並未出現明顯差異，而 PLA-1 反應則較 PLA-2 為佳（表 2）。試驗期間，所有處理之葉片數大約為 5 片葉，彼此間並無顯著差異；葉幅則大約為 22-25cm，M、PLA、及 BVB 具有較大葉幅，而 C 及 B+C 葉幅則較小（表 2）。因為所有介質試驗處理間之葉片數並無顯著差異，所以本研究試驗處理間之總葉面積差異，可能主要受葉片大小之影響。

由試驗期間每月量測新增長之葉面積資料分析，試驗初期(第1個月)，新增葉面積以 M 及 BVB 最多，其次依序為 PLA-1、B+C 及 PLA-2，彼此間並無顯著差異，C 之新增葉面積明顯較其它處理少；第2個月後，BVB 仍有最佳表現，其次依序為 PLA-1、B+C、C、M 及 PLA-2，M 之新增葉面積速度明顯受到影響而減緩(表3)。PLA-2 介質試驗處理其葉面積新增量，相較於其它介質處理顯著減少，或許由於其片狀構造，不利於通氣所致。

介質保水力是影響蘭科植株生長之重要因素，保水力低之介質，水份容易缺乏，肥份易被淋洗，植株生長常受抑制，因此介質保水特性會影響蝴蝶蘭之生長表現(吳等，1994)。目前 PLA 大多應用於替代性塑膠之生產，因此試驗所收集應用之 PLA 材料外觀與一般塑膠顆粒相似(圖1)，就材質外觀觀察及吸水性預備試驗結果而知其保水力極低，理應對蝴蝶蘭之生長產生不利影響。但由整體生育外觀觀察(圖2)、新根生長情形及總葉面積、葉數、葉幅及葉面積增加量等之生長數據調查結果顯示於試驗期間並未驗證此推測。或許必須再持續觀察，同時針對保水力及肥料緩衝能力做進一步研究。

總結本研究針對 M、PLA-1、PLA-2、C、B+C 及 BVB 等6種生物性可分解性材料，所作之理化性質比較分析及蝴蝶蘭栽培試驗等之初步試驗結果顯示，聚乳酸(PLA)、椰纖及樹皮等具有替代水苔作為蝴蝶蘭栽培介質之潛力，在相同之栽培條件下，其生長效益並不比天然水苔(M)差，值得進一步針對外銷國間之接力栽培及生產模式建立進行研究。

表 1. 栽培介質理化性質分析.

Table 1. The physical and chemical properties of different growing media.

Media ^z	pH	EC(ms/cm)
M	4.79 ^b	0.27 ^b
PLA-1	6.73 ^a	0.07 ^c
PLA-2	6.22 ^a	0.08 ^c
C	5.94 ^{ab}	0.45 ^{ab}
B+C	5.74 ^{ab}	0.34 ^{ab}
BVB	6.04 ^a	0.50 ^a

^z M : sphagnum moss imported from Chile, PLA-1 : PLA, PLA-2 : PLA, C : coconut husk, B+C : mixing fine bark into coconut husk, BVB : mixing peat moss and fine bark into coconut husk

Means in the same columns followed by the same letter indicates no significant difference at 0.05 level (LSD Test) .

表 2. 不同栽培介質於 2 個月栽培期後對蝴蝶蘭 (*Phal. Sogo Yukidian*) 生長之影響.

Table 2. Effect of different growing media on the growth performance of phalaenopsis (*Phal. Sogo Yukidian*) after 2 months.

Media ^z	Total leaf area (cm ² /plant)	Leaf No.	Leaf span (cm)
M	222 ^{ab}	5.3 ^a	24.1 ^{ab}
PLA-1	224 ^{ab}	5.0 ^a	23.7 ^{abc}
PLA-2	209 ^b	5.0 ^a	24.7 ^{ab}
C	224 ^{ab}	5.2 ^a	22.6 ^c
B+C	209 ^b	5.1 ^a	23.3 ^{bc}
BVB	222 ^{ab}	5.1 ^a	24.9 ^a

^z M : sphagnum moss imported from Chile, PLA-1 : PLA, PLA-2 : PLA, C : coconut husk, B+C : mixing fine bark into coconut husk, BVB : mixing peat moss and fine bark into coconut husk

Means in the same columns followed by the same letter indicates no significant difference at 0.05 level (LSD Test) .

表 3. 不同栽培介質於 2 個月栽培期間對蝴蝶蘭 (*Phal. Sogo Yukidian*) 葉面積增加之影響.

Table 3. Effect of different growing media on the increase in leaf area of phalaenopsis (*Phal. Sogo Yukidian*) during the growing period for 2 months.

growing period (month)	1	2
Media ^z	Accumulation of leaf area (cm ² /plant)	
M	30 ^a	58 ^{bc}
PLA-1	25 ^{ab}	69 ^{ab}
PLA-2	21 ^{ab}	51 ^c
C	14 ^b	61 ^{bc}
B+C	23 ^{ab}	65 ^{abc}
BVB	33 ^a	76 ^a

^z M : sphagnum moss imported from Chile, PLA-1 : PLA, PLA-2 : PLA, C : coconut husk, B+C : mixing fine bark into coconut husk, BVB : mixing peat moss and fine bark into coconut husk

Means in the same columns followed by the same letter indicates no significant difference at 0.05 level (LSD Test) .



圖 1. 聚乳酸 (PLA) (A) 顆粒 (B) 碎片

Figure 1. PolyLactic Acid (PLA) (A) granules (B) pieces



圖 2. 以生物性可分解材料作為蝴蝶蘭栽培介質之生育情形。

A.水苔、B.聚乳酸-顆粒、C.聚乳酸-碎片、D.椰纖、E.樹皮+椰纖（體積比 1:1）、
F.樹皮+珍珠石+泥炭土（體積比 3:1:1）

Figure 2. The growth condition of Phalaenopsis plants using biodegradable materials as cultural medium.

A. sphagnum moss、B. polylactic acid-granule、C. polylactic acid-pieces、
D. coconut husk、E. bark: coconut husk (1:1 by volume)、
F. bark: perlite: peat moss (3:1:1 by volume)

(二) 接力栽培及可行性評估 (美國)

1. 材料方法

(1) 植物材料：

- a. 蝴蝶蘭：Phalaenopsis ‘V3’，2-3 片葉之一吋半穴盤苗。
- b. 春石斛：nobile Dendrobium Red Emperor ‘Prince’，高度約 15-20 公分之高芽苗。
- c. 文心蘭：Oncidium ‘sweet ear’，一老球莖帶一成熟假球莖之種苗。

(2) 介質材料：

- a. 樹皮混合水苔 (Bark-mix, barks mix with 10% sphagnum moss)。
- b. 人工水苔 (AF, artificial textile fibers)。
- c. 聚乳酸 (PLA, polylactic acid)。

(3) 種植容器：側邊開縫 (cs) 及無開縫 (c)，直徑皆約為 7.5 cm 之白色透明塑膠軟盆。

(4) 試驗方法：

蝴蝶蘭、春石斛及文心蘭種苗，以上述介質材料種植，兩種透明塑膠軟盆各種 48 株，總種植數量為 96 株，PLA 則因材料來源限制，總種植數量減為 72 株。試驗設計採完全逢機設計 (CRD)。試驗期間，溫室內氣溫維持於 18 - 32°C，養液肥培及澆水約 2-3 週 1 次。養液肥培以 Romeo Brand Fertilizers 15N-5P₂O₅-15K₂O CAL-MAG 水溶性肥料 (Romeo Packing Co, Half Moon Bay, CA, USA)，澆灌蘭株至介質呈現飽和含水狀態，並視天候和栽

培環境，澆灌不含肥料之自來水加以淋洗，以避免介質中塩類離子過度累積。

(5) 試驗數據：

依試驗材料之不同，分別調查性狀。

- a. 蝴蝶蘭：調查新增葉片數、新增總葉長。
- b. 春石斛：調查株高、葉片數、節數、最粗莖節直徑。
- c. 文心蘭：調查抽芽數、假球莖高度及寬度。

2. 結果與討論

(1) 蝴蝶蘭

蝴蝶蘭 2-3 片葉之一吋半穴盤苗，於 2008 年 7 月 22 日以三種介質種植（圖 3），約 5 個月生長後，於 12 月 10 日調查生育情形。調查結果（表 4）顯示，以 Bark-mix 及 AF 種植，於新生葉片數及新生總葉片長均較 PLA 有良好表現。新生葉片數，Bark-mix 及 AF 處理組約 2.8 片，並無顯著差異，而 PLA 處理組則僅有 2.2-2.3 片新生葉。新生總葉片長，Bark-mix 處理組表現最佳，可達 43-46 公分，AF 處理組次之，約 36-39 公分，PLA 處理組則僅有 30-32 公分之新生葉片長。各介質處理間，容器之開縫與否，數據間並未有顯著性差異存在。由種苗外觀亦可觀察出 Bark-mix 處理組之生育情形最佳，AF 處理組次之，PLA 處理組之表現最差（圖 4、5）。

AF 處理組之生育表現，雖然新生葉片數並無顯著減少，但植株明顯較小，推測與水分管理及根溫有關。美國 Matsui Nursery 溫室均採噴灌，而人工水苔之保水性極佳，因此水份管理必須有所調整。此外，由於 Matsui Nursery 溫室規模極大，因應大量 RO 水使用之儲水塔無法於室內，必須

露天設置。Salinas 當地日夜溫差極大，於試驗期間夜間或凌晨氣溫多次降至攝氏 5 度以下，造成 RO 水溫較低。低溫水澆灌於介質之後，由於人工水苔的保水特性，推測根圈受到低溫的影響將大於樹皮介質，而較低根溫將影響植株生育，有待進一步試驗。

(2) 春石斛

春石斛 nobile *Dendrobium Red Emperor ' Prince'* 15-20 公分高之種苗，於 2008 年 7 月 30 日以三種介質種植（圖 6），約 5 個月生長後，於 12 月 10 日調查生育情形。調查結果（表 5）顯示，以 Bark-mix 處理組，於新生株高、節數及葉片數等均有較佳表現。新增株高，Bark-mix 可達約 5 公分，AF 處理組約 4 公分，而 PLA 處理組則低於 4 公分。新生節數則以 Bark-mix-cs 及 PLA-c 處理組表現最佳，PLA-cs 最差，其餘處理間則無明顯差異。新生葉片數，AF-cs 及 PLA-cs 處理組不到一片葉片的生長，表現最差。各處理間之生育數據有差異存在。但由種苗外觀觀察，並無明顯差異存在（圖 7）。

春石斛完全成熟之後，莖頂便會停止營養生長，不在伸長，整體植株生理轉為生殖生長。由於試驗期間無法與 Matsui Nursery 春石斛之生產時程配合，當 7 月開始試驗時，實際上種苗已接近完熟生理狀態，雖已盡量選取具持續營養生長潛力之種苗，但仍無法完全克服植株之自然生理變化。各處理間之植株於試驗期間，並未完全進行營養生長，試驗期間多數植株已成熟，莖頂停止生長。因此，不同介質對於春石斛生育之影響，仍需進一步試驗確認。

(3) 文心蘭

文心蘭盆花 *Oncidium 'sweet ear'*，選取一老球莖帶一成熟假球莖之種苗，於 2008 年 7 月 23 日以三種介質種植（圖 8），約 5 個月生長後，於 12 月 10 日調查生育情形。調查結果（表 6）顯示，以 AF 處理組於第 3 假球莖之厚度、寬度、高度及第 4 假球莖平均萌發數目等，均有最佳表現。

AF 較 Bark-mix 處理組之第 3 假球莖厚度及寬度，多出約 0.5-0.6 公分，高度則高出約 0.7 公分，AF-c 處理組甚至於高出近 1 公分，而 PLA 處理組之第 3 假球莖則相對較小。AF 處理組之第 4 假球莖平均萌發數目超過 1，顯示多數植株均已萌芽，甚至於萌發雙芽，而 Bark 及 PLA 處理組則顯少萌發雙芽，甚至於尚未萌芽。由種苗外觀觀察，也顯示 AF 處理組有最佳生育反應（圖 9、10）。

AF 處理組之生育表現，顯示文心蘭盆花適合以保水性佳之介質種植，同時應該增加水分供應，台灣業者也已開始以水苔取代樹皮種植文心蘭盆花種苗，生育情形極佳。目前文心蘭盆花尚無法帶水苔出口美國，出口前必須除去水苔，再以樹皮或椰纖種植後，才能出口至美國，費時費工且對種苗造成傷害，增加人工及恢復時間成本。文心蘭盆花種苗如何帶水苔輸出美國，檢疫出口及接力栽培模式，則有待進一步協商與試驗。

表 4. 栽培介質對蝴蝶蘭生長之影響

Table 4. Effects of different growing medium materials on the growth performance of Phalaenopsis 'V3'

Media ^z	New leaf no.	Total new grown leaf length (cm)
Bark-mix-cs	2.82	42.66
Bark-mix-c	2.88	45.94
AF-cs	2.93	39.35
AF-c	2.76	36.40
PLA-cs	2.30	32.02
PLA-c	2.26	30.08

^z Bark-mix: Bark mix with 10% peat moss; AF: artificial textile fibers; PLA: polylactic acid.
cs: container with slits; c: container without slits
Date: July 22, 2008 to Dec. 10, 2008

表 5. 栽培介質對春石斛生長之影響

Table 5. Effects of different growing medium materials on the growth performance of nobile Dendrobium Red Emperor 'Prince'

Media ^z	Increased Plant height (cm)	Increased Node No.	Average new grown Leaf No.
Bark-mix-cs	5.15	2.94	1.15
Bark-mix-c	4.80	2.58	1.27
AF-cs	4.27	2.38	0.75
AF-c	4.40	2.42	0.96
PLA-cs	2.65	1.97	0.54
PLA-c	3.58	2.78	1.14

^z Bark-mix: Bark mix with 10% peat moss; AF: artificial textile fibers; PLA: polylactic acid.
cs: container with slits; c: container without slits
Date: July 30, 2008 to Dec. 10, 2008

表 6. 栽培介質對文心蘭生長之影響

Table 6. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Oncidium* 'Sweet Ear'

Media ^z	3 th pseudo bulb			Average 4 th pseudo bulb No.
	Thick (mm)	Width (mm)	Height (cm)	
Bark-mix-cs	20.67	33.07	4.61	0.88
Bark-mix-c	21.52	33.99	4.60	0.75
AF-cs	25.09	40.65	5.35	1.52
AF-c	24.29	39.81	5.56	1.31
PLA-cs	19.00	29.91	4.27	0.83
PLA-c	17.48	26.72	3.59	0.61

^z Bark-mix: Bark mix with 10% peat moss; AF: artificial textile fibers; PLA: polylactic acid.
 cs: container with slits; c: container without slits
 Date: July 30, 2008 to Dec. 10, 2008



圖 3. 栽培介質對蝴蝶蘭生長之影響

Fig 3. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Phalaenopsis* 'V3'

* A, B: Bark mix with 10% peat moss; C, D: Artificial Textile Fiber; E, F: Polyactic acid

* A, C, E: container with slits; B, D, F: container without slits

* Date: Jul. 22, 2008

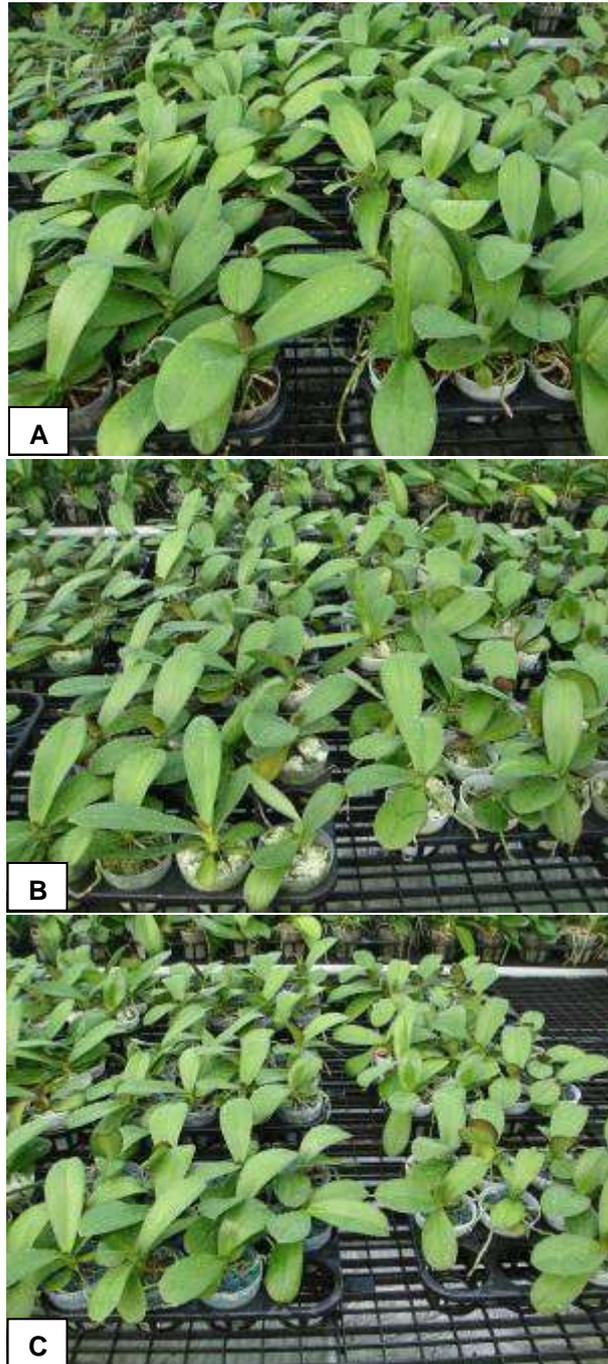


圖 4. 栽培介質對蝴蝶蘭生長之影響

Fig 4. Effects of different growing medium materials on the growth performance of Phalaenopsis 'V3'

* A: Bark mix with 10% peat moss; B: Artificial Textile Fiber; C: Polylactic acid

* Date: Dec. 26, 2008

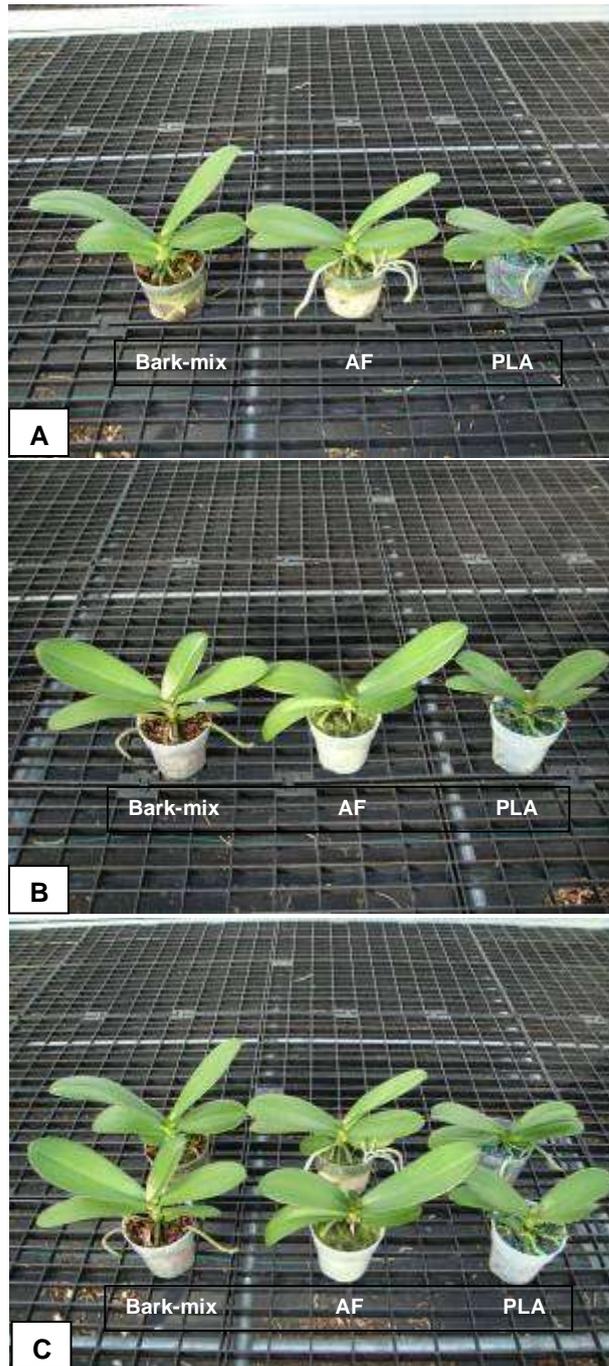


圖 5. 栽培介質對蝴蝶蘭生長之影響

Fig 5. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Phalaenopsis* 'V3'

* A: container with slits; B: container without slits; C: container with (up) and without (down) slits

* Date: Dec. 26, 2008

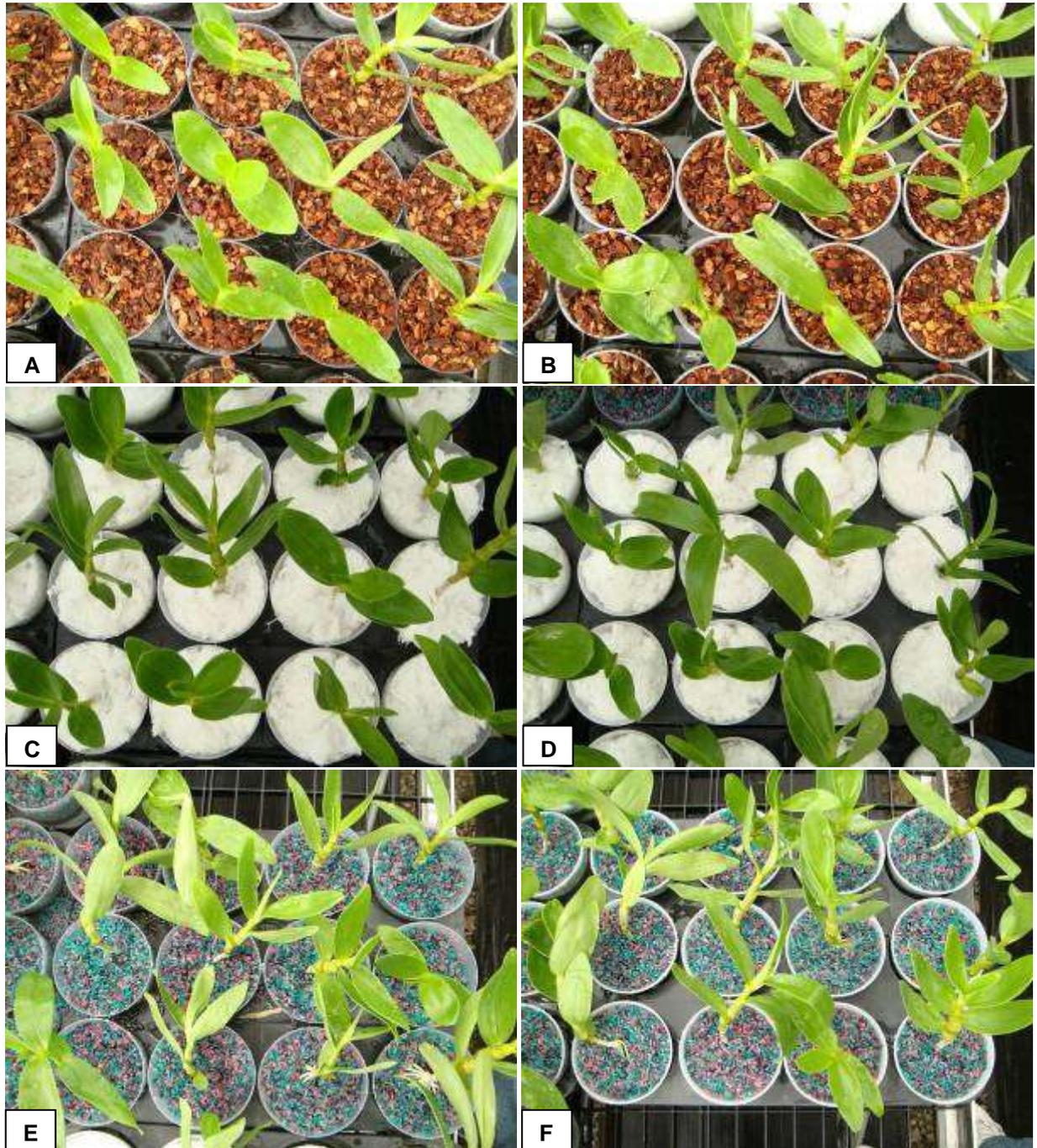


圖 6. 栽培介質對春石斛生長之影響

Fig 6. Effects of different growing medium materials on the growth performance of nobile *Dendrobium* Red Emperor 'Prince'

* A, B: Bark mix with 10% peat moss; C, D: Artificial Textile Fiber; E, F: Polyactic acid

* A, C, E: container with slits; B, D, F: container without slits

* Date: Jul. 21, 2008



圖 7. 栽培介質對春石斛生長之影響

Fig 7. Effects of different growing medium materials on the growth performance of nobile
Dendrobium Red Emperor ' Prince'

* Date: Dec. 17, 2008

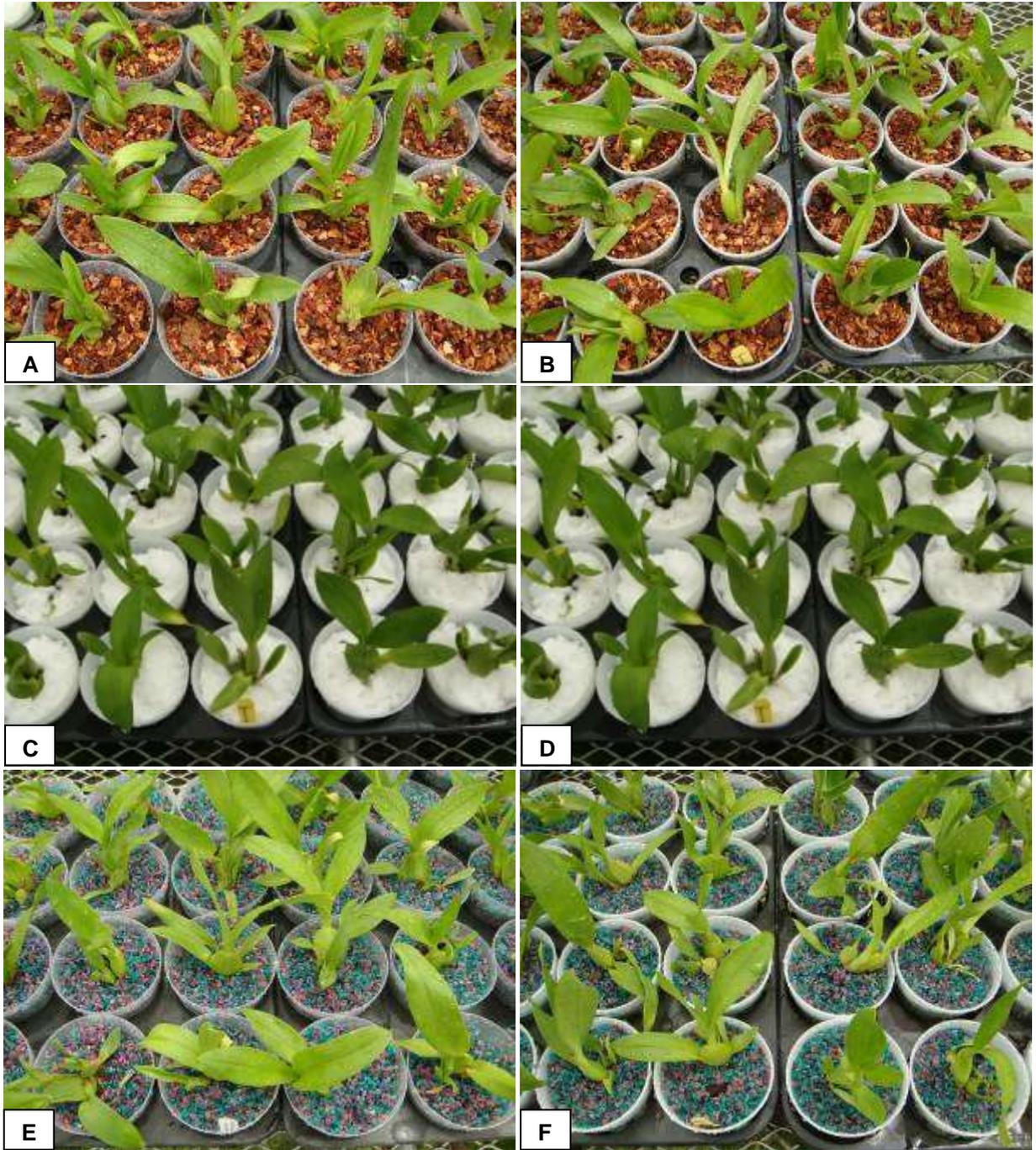


圖 8. 栽培介質對文心蘭生長之影響

Fig 8. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Oncidium* 'Sweet Ear'

* A, B: Bark mix with 10% peat moss; C, D: Artificial Textile Fiber; E, F: Poly lactic acid

* A, C, E: container with slits; B, D, F: container without slits

* Date: Jul. 23, 2008

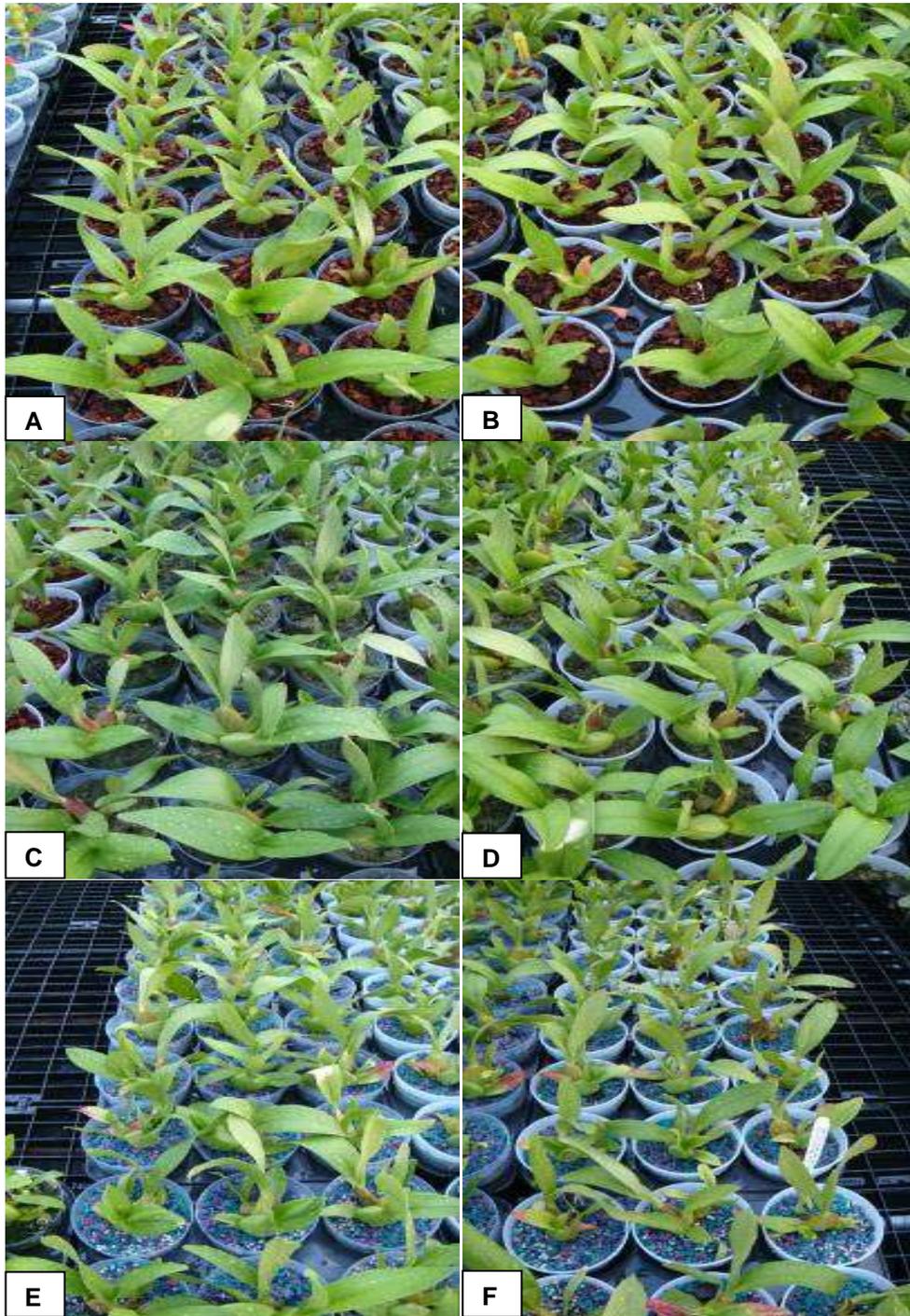


圖 9. 栽培介質對文心蘭生長之影響

Fig 9. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Oncidium* 'Sweet Ear'

* A, B: Bark mix with 10% peat moss; C, D: Artificial Textile Fiber; E, F: Polylactic acid

* A, C, E: container with slits; B, D, F: container without slits

* Date: Dec. 8, 2008

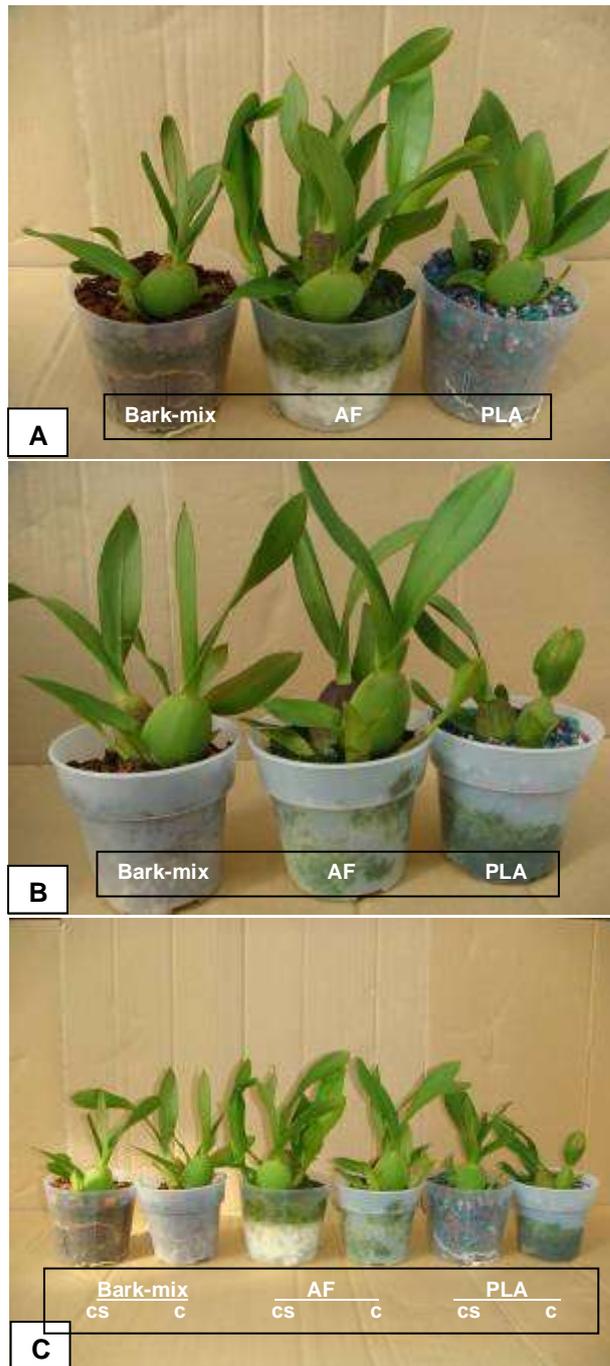


圖 10. 栽培介質對文心蘭生長之影響

Fig 10. Effects of different growing medium materials on the growth performance of *Oncidium* 'Sweet Ear'

* A: container with slits; B: container without slits

* Date: Dec. 26, 2008

五、內容（產業觀摩及市場訪查）

（一）產業觀摩

1. Orchid Life Nursery

Orchid Life Nursery 位於德州休士頓近郊，屬於台灣中營蘭園的美國生產據點，主要自台灣進口大苗，於此地催花之後，直接供應休士頓地區。



自台灣進口大苗，於此地催花。生產管理模式及設備，均來自於台灣經驗。



為符合德州對於大型花的需求，也栽培多年生大苗催梗，以大白花為主力產品。

2. Rocket Farms

Rocket Farm 公司位於 Salinas，為一著名蔬菜種苗公司，除蔬菜之外，花卉栽培以聖誕紅為主，另外也生產菊花、彩色海芋及蝴蝶蘭。此蘭園之苗株大部分

來自台灣，每個月以海運方式進口約 80,000 株分生大苗，於簡單設備溫室中，利用風扇及水牆降溫催花後銷售。溫室內到處拉起黃色黏蟲帶張貼，為一特殊現象。大部分種苗來自於台灣輸美溫室，進口之後便不再換盆，因此其介質仍維持使用水苔，部分生產管理經驗也沿襲自台灣業者經驗。栽培品種株型、花色多樣，大多為台灣品種，但是，現場可以看到許多植株葉片上已顯現病毒之病徵，即便似乎尚未顯著影響開花品質，但也顯示台灣業者的種苗品質管控，必須進一步加強及追蹤。



位於 Salinas 地區的 Rocket Farms，由其公司 logo，可以約略得知該公司業務重心為蔬菜種苗。



生產蝴蝶蘭的溫室，溫室設備及結構，相對簡單。簡易溫室仍使用環控系統。



利用鐵架、簡單木板、空心磚、水泥柱及塑膠穴盤等，構建固定式植床。



溫室床架上及植床下，貼有許多長條黃色黏蟲帶，不像台灣的小塊黏蟲板。



種苗多自台灣進口，生產管理模式類似台灣。來自台灣的種苗，以水苔為栽培介質。種苗進口之後，不再更換介質。



部分種苗葉片，已出現明顯病毒病徵。



部分種苗葉片，已出現明顯而嚴重的典型病毒病徵。



催花株生長整齊。催花雙梗比例極高。

3. Orchid Barn

由韓國人經營的蘭園，位於加州 Los Banos，152 號公路路邊，緊鄰公路設置零售部門，種苗培育及催花溫室則設置於零售部門之後。經營規模較小，同時掌

控生產及銷售端，催花養成開花株後，直接供貨直營零售店，為其主要經營模式。除此地之零售部門之外，另外在舊金山、洛杉磯及 Fresno 等地亦設有直營零售店，當然也會出貨給其它花店。生產以蝴蝶蘭為主，植株多從台灣進口，少數由中國及韓國進口。種苗培育溫室，大多構造簡單，僅以鐵架覆蓋塑膠布，形成半圓形隧道式溫室。溫室內設置循環風扇及加溫機以調節溫度，側面之塑膠布簾則利用小型馬達控制其開閉。除老舊半圓隧道型溫室之外，目前也已興建設置內遮陰及保溫網的溫室。催花溫室則設置有水牆及風扇，但此地濕度較 Salinas 為高，水牆降溫效果較差。種苗進口時，多以水苔種植，換盆時則於水苔外直接添加樹皮，並不剝除原有水苔。



位於加州 Los Banos，152 號公路路邊。緊鄰公路設置零售部門。零售部門，產品多樣化。



構造簡易，半圓形結構的種苗培育溫室。



利用鋸管及塑膠端盤，構建植床。種苗培育於簡易植床上置放。



除老舊半圓隧道型溫室之外，也興建設置內遮陰及保溫網的溫室



種苗換盆時，在水苔之外，直接外加樹皮。



催花程度整齊。



控制塑膠布捲揚的小型馬達。



僅以一顆小型馬達，便可捲揚百米長的塑膠布，效率及高且故障率低。

4. McLellan Botanicals (Taisuco America)

目前是加州第二大的蘭園，位於加州 Aromas，距離 Salinas 的 Matsui Nursery

大約 25-30 miles 車程。台灣台糖公司於 2000 年決定於美國設置生產基地，買下這個位具有百年歷史的蘭園，並沿用其蘭園名稱及設備，以生產蘭花為主。園區佔地 100 公頃以上，溫室約有 5 公頃，要進入溫室區前，會經過一大片的尤加利（Eucalyptus）灌木林，這是除蘭花之外，另一主要生產銷售業務。台糖公司購買之後，沿用其原有設備，並未大幅更新，溫室較為老舊，除催花溫室外，多數並無台灣蘭園常見之水牆風扇設備，目前於德州 San Antonio 附近，也開始設置生產溫室。生產之蘭花種類以蝴蝶蘭為最大宗佔 70%，其它蘭屬約 30%。所栽培之蝴蝶蘭苗株多數來自台灣台糖公司，其中實生苗仍佔不小比率。

經過既定培育時間，栽培至完全成熟，完成催花作業至出貨標準，依訂單需求揀貨，再利用搬運拖車運送至出貨包裝區。因應量販店或超級市場等客戶的多樣性需求，會混合多種蘭花進行揀貨，再配合客戶需求，進行不同外包裝或容器的包裝裝箱。

台糖加州分公司大部分為批發業務，供應大盤批發商，再由大盤商供應至各市場零售商或花店，目前僅於舊金山設有一直營門市部（688 Brannan St, San Francisco, California），也設有網路銷售業務（<http://www.orchidexperts.com/>），其它如 Nob Hill、Home Depot、Trader Joe's 等連鎖店亦有販售，與 Matsui Nursery 也有業務往來。



台糖加州公司辦公室大門。此張圖片，於多本出國報告中已出現。台灣來此，務必在此留影。



設備較為陳舊的溫室，並無風扇水牆，主要利用天窗之開閉，進行溫度調節。



蝴蝶蘭種苗多數來自台灣糖糖公司。



催花溫室



除蝴蝶蘭之外，也生產文心蘭等其它蘭花。



除蝴蝶蘭之外，也生產文心蘭等其它蘭花。



開花株利用拖車送至包裝區。



以蝴蝶蘭搭配文心蘭、堇花蘭等。



包裝區。



配合顧客需求，進行不同包裝。



配合顧客需求，進行不同包裝。



配合顧客需求，進行不同包裝。

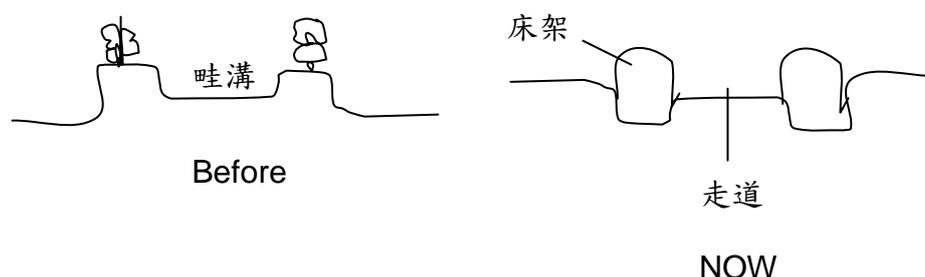
5. Matsui Nursery

此次研習除德州農工大學之外，試驗的主要地點於 Matsui Nursery，位於美國加州 Salinas。Salinas 總面積約為 22.8 平方英里 (52.5 平方公里)，海拔約 18 公尺 (59 英尺)，距離太平洋海岸大約 8 英里。東邊為 Gabilan 山脈，西邊為 Santa Lucia 山脈，形成由 Salinas 往東南延伸至 King City 全長大約 90 英里 (145 公里) 的 Salinas Valley。Salinas 有涼爽和溫和的天氣，來自 Monterey Bay 的海洋空氣和大霧，每天吹向 Salinas，這「自然空調」造就此區域的典型地中海型氣候，白天平均最高溫由夏天約 70°F (21°C) 到冬天約 50°F (10°C)。

Salinas 日照強，又有冷空氣自西邊的 Monterey Bay 海岸線吹進，因此日夜溫差大，適合農作物生產，造就了 Salinas 地區適合蔬菜和花卉生長的理想條件，

是加州最富有的農業地區之一，農業是主要的經濟活動。地區生產的各種水果和蔬菜，包括萵苣、草莓、西瓜、青花菜、胡蘿蔔和菠菜等。因此，許多主要的蔬菜生產或包裝商，總部都設在此地，號稱” Salad Bowl of America or Salad Bowl of the World” ，台灣也是 Salinas 蔬菜前五大進口國。

除蔬菜之外，在 1970-80 年代，Salinas 也以世界花卉業的首都著稱，主要作物為玫瑰、康乃馨及菊花，但是逐漸被進口切花所取代。90 年代末期，切花生產在 Salinas 地區，已經無利可圖，Mr. Matsui 就在 63 歲的時候，大膽轉換經營，由熟悉的切花轉換至當時在美國還非常陌生的蘭花盆花。到目前為止，Mr. Matsui 都還很自豪於當初的果斷決定。此地，原本種植切花，直到 10 年前，才改裝成蘭花之設施，也因此地面結構特殊：



目前，筆者前往研習位於 Salinas 地區 Matsui Nursery，此區溫室面積約為 240 萬平方英尺，其中蝴蝶蘭佔地最大，約為 90 萬平方英尺（約佔 40%）。其次為文心蘭約 40 萬平方英尺、秋石斛約 10 萬平方英尺、春石斛約 10 萬平方英尺、堇花蘭約 5 萬平方英尺。

Matsui Nursery 公司擁有一組溫室及設備工程維修人員，因此公司所有溫室都是自行設計建造，統一格式，也方便進行維修保養。平時，園區內便可看到工程人員到處進行維修保養，效率高。這裏所有溫室都自建，有一組工程人員負責巡視，因此設施的妥善率及維修效率較高。除負責維修保養之外，也依生產管理或現場工作人員之工作或業務需求，設計製作專用之設備。園區內，到處可見這

些外觀粗糙，但是非常實用，可以大幅提升工作效率的自製設備或工具。

來此研習之前，台灣許多業者都來此參觀過，對於 Matsui Nursery 的印象大多為簡陋溫室中，生產品質較差的蘭花。我想，多數台灣業者來此參觀，短時間的走馬看花，其看到設施的簡陋並無深入了解，筆者應該是第一位來自台灣，在此實際研習觀察的研究人員，因此有不同體驗。實際觀察經驗，發現外表簡陋的溫室，配合天窗、二層內遮陰網及床架下的加溼及加熱管，持續進行環控。溫室設備看似簡陋，實際上之軟體控制，或許值得台灣學習。於溫室工作時，當感覺光度似乎過強了，沒多久，第二層（下層）遮陰網便會啟動，表示其環控是光控，而非定時器控制，上下兩層遮陰網，並不會完全閉合，會留下約 30cm 之空隙，應該是為了天窗對流，而且兩層拉動方向相反，下層遮陰網的空隙，恰好是上層收疊處。Salinas 相對溼度低，所以床架下都維持泥土地，並未鋪設水泥，還有加溼系統，控制在相對濕度在 75~85% 之間。因 Salinas 地區有海灣海風調節，日夜溫差大，白天只需利用天窗即可有效降低溫室溫度，天窗一開，馬上可感覺到空氣之對流，除催花溫室之外，其餘溫室均無內循環、風扇及水牆。但是，Salinas 每年 8-9 月都會有幾天高溫，溫度上升至 80°F（26°C）以上，溫室內則會上升到 90°F（32°C）以上，當溫度過高時，溫室環控會發出警報，但沒有水牆，風扇及內循環風扇，所以也無法進一步降溫，管理人員只能確定雙層遮陰網有拉開、天窗有開、床架加溼噴霧有動作，如此而已。但是，在 Salinas 這種情形並不會經常或延續很久，對植株生長不致造成不利影響。

Matsui Nursery 也有組織培養部門，但並未真正進行組培種苗繁殖。初代培養皆委託泰國組培公司進行，然後將中母瓶運回美國，在此組培作業僅進行子瓶定瓶。

園區設置介質調配區域，可見的常用介質有樹皮及水苔，利用小型機具依需求比例混合介質，再以拖車運送至進行換盆作業的溫室。大型 RO 設備，配合戶外大型儲水塔，提供園區之水源。所有溫室均配備噴灌設備，配合定時控制設備，可以定期分區進行澆水及施肥作業。定期施肥作業，由肥料配製室統一配製，然

後由輸送管配送至所需之溫室，品種測試或栽培試驗時，則利用定比稀釋器進行。為方便於溫室不同區域或床架位置進行試驗，定比稀釋器安裝於自製小推車，看似粗糙的設備，卻是提升工作效率的小工具。病蟲害防治，視需要不定期進行，施藥後之溫室入口，會張貼警告標示。

由於溫室夠多，面積夠大，可以分階段於不同溫室進行生產，如此方便生產管理，但是必須依生產階段之規劃，進行不同棟溫室之間的移苗作業。利用可移動式輸送帶及植床上鋪設簡易塑膠墊板，配合台車運送，苗株之搬動相當快速。園區溫室可大致區分為種苗培育溫室及催花溫室，兩者最大區別為水牆及風扇。Salinas 地區相對溼度低，利用水牆便可有效降溫，滿足低溫催花之作業需求。

Matsui Nursery 之蘭花栽培，以蝴蝶蘭為最大宗，其餘還有東亞蘭、文心蘭、堇花蘭、春石斛蘭、秋石斛蘭及拖鞋蘭等，多樣化的種類、品種、花色及花型等，滿足顧客及市場需求。全年出貨週期，依顧客訂單或節慶需求安排，並利用眾多的大面積溫室，進行分區、分階段種植，進行生產時程管控。以一般蘭花共通作業程序而言，將進口種苗或組培苗出瓶後，以水苔、樹皮或混合介質，種植於穴盤中，置放於種苗養成溫室中。經過既定培育時間後，依照不同種類蘭花之需求，將植株移植至不同大小之盆中，栽培至完全成熟，再送至催花溫室。花梗抽出之後，再依不同花梗發育環境需求，移動至不同溫室，至出貨標準，再送至包裝出貨區。

所有達到出貨標準之開花株，全部集中於連棟的出貨溫室區，再依訂單需求揀貨後，利用貫穿溫室的輸送帶，輸送至出貨包裝區進行包裝。為因應量販店或超級市場等客戶的多樣性需求，會混合多種蘭花進行揀貨，再配合客戶需求，搭配由客戶自行提供，或由 Matsui Nursery 依需求規格提供的外包裝或容器進行裝箱。



全美最大盆花生產供應商，Matsui Nursery, Inc. 位於 1645 Old stage Rd. Salinas, California, USA.



入門停車場邊，即為出貨包裝區。



所有溫室均為自行建造，規格樣式統一。
由圖中藍天，可知此地日照充足。



溫室環控採用 PRIVA 系統。



利用土壤、碎石地面及噴霧加濕管（黑色），提高溫室相對濕度。溫度控制，以鍋爐熱水及鐵管以提高溫度。



溫室雙層遮陰網，配合天窗開閉，控制室內溫度、相對濕度及通氣。
由藍天，再次印證日照充足。



大面積溫室，均未設置風扇、水牆及內循環風扇。



組織培養僅進行子瓶定瓶作業。



介質置放區域，依不同介質，分區置放。混合後之介質，利用拖車運送至作業溫室使用。



戶外大型 RO 儲存水槽。



溫室設置噴灌，進行給水及施肥作業。



定期施肥作業，由肥料配製室統一配製，然後由輸送管配送至所需之溫室。品種測試或栽培試驗，利用定比稀釋器進行。為方便試驗，定比稀釋器安裝於自製小推車。



病蟲害防治，視需要不定期進行，施藥後之溫室入口，會張貼警告標示。



自製噴藥拖車子車，方便各棟溫室間之移動作業。



不同棟溫室之間的移苗作業，利用可移動式輸送帶，配合台車運送，苗株之搬動相當快速。



相對溼度低，催花溫室利用水牆便可有效降溫。



催花整齊度高。但此地之 V3 催花後，常出現分支現象。



等待包裝出貨的開花株。多樣化產品，圖片前方為蝴蝶蘭，後方為文心蘭及石斛蘭。



種苗來自台灣的仙履蘭開花株。



文心蘭盆花，亦為 Matsui Nursery 主力產品之一。



連棟的出貨溫室區，依訂單需求揀貨後，利用貫穿溫室的輸送帶，輸送至出貨包裝區進行包裝。



因應量販店或超級市場等客戶的多樣性需求，會混合多種蘭花進行揀貨。先混合撿貨後，方便包裝。多樣化蘭花種類，混合撿貨、包裝及出貨。



配合客戶需求，搭配由客戶自行提供，或由 Matsui Nursery 依需求規格提供的外包裝或容器進行裝箱。



除盆花之外，切花銷售情形不差，市場需求日漸增加。



多樣化的文心蘭盆花需求，值得台灣爭取合作訂單。



分區、分棟進行種苗養成作業，圖為大苗溫室。



新近設立的研究室，將由王寅東博士負責栽培管理等相關試驗研究。

Mitsui Nursery
 3480 Oak Street, Walnut
 California, CA 92683
 August 14, 2008
 Mitsui Nursery, California
 August 12, 2008

Item	Quantity	Unit Price	Total Price
1.0000000000000000	1.0000000000000000	1.0000000000000000	1.0000000000000000
2.0000000000000000	2.0000000000000000	2.0000000000000000	4.0000000000000000
3.0000000000000000	3.0000000000000000	3.0000000000000000	9.0000000000000000
4.0000000000000000	4.0000000000000000	4.0000000000000000	16.0000000000000000
5.0000000000000000	5.0000000000000000	5.0000000000000000	25.0000000000000000
6.0000000000000000	6.0000000000000000	6.0000000000000000	36.0000000000000000
7.0000000000000000	7.0000000000000000	7.0000000000000000	49.0000000000000000
8.0000000000000000	8.0000000000000000	8.0000000000000000	64.0000000000000000
9.0000000000000000	9.0000000000000000	9.0000000000000000	81.0000000000000000
10.0000000000000000	10.0000000000000000	10.0000000000000000	100.0000000000000000
11.0000000000000000	11.0000000000000000	11.0000000000000000	121.0000000000000000
12.0000000000000000	12.0000000000000000	12.0000000000000000	144.0000000000000000
13.0000000000000000	13.0000000000000000	13.0000000000000000	169.0000000000000000
14.0000000000000000	14.0000000000000000	14.0000000000000000	196.0000000000000000
15.0000000000000000	15.0000000000000000	15.0000000000000000	225.0000000000000000
16.0000000000000000	16.0000000000000000	16.0000000000000000	256.0000000000000000
17.0000000000000000	17.0000000000000000	17.0000000000000000	289.0000000000000000
18.0000000000000000	18.0000000000000000	18.0000000000000000	324.0000000000000000
19.0000000000000000	19.0000000000000000	19.0000000000000000	361.0000000000000000
20.0000000000000000	20.0000000000000000	20.0000000000000000	400.0000000000000000
21.0000000000000000	21.0000000000000000	21.0000000000000000	441.0000000000000000
22.0000000000000000	22.0000000000000000	22.0000000000000000	484.0000000000000000
23.0000000000000000	23.0000000000000000	23.0000000000000000	529.0000000000000000
24.0000000000000000	24.0000000000000000	24.0000000000000000	576.0000000000000000
25.0000000000000000	25.0000000000000000	25.0000000000000000	625.0000000000000000
26.0000000000000000	26.0000000000000000	26.0000000000000000	676.0000000000000000
27.0000000000000000	27.0000000000000000	27.0000000000000000	729.0000000000000000
28.0000000000000000	28.0000000000000000	28.0000000000000000	784.0000000000000000
29.0000000000000000	29.0000000000000000	29.0000000000000000	841.0000000000000000
30.0000000000000000	30.0000000000000000	30.0000000000000000	900.0000000000000000
31.0000000000000000	31.0000000000000000	31.0000000000000000	961.0000000000000000
32.0000000000000000	32.0000000000000000	32.0000000000000000	1024.0000000000000000
33.0000000000000000	33.0000000000000000	33.0000000000000000	1089.0000000000000000
34.0000000000000000	34.0000000000000000	34.0000000000000000	1156.0000000000000000
35.0000000000000000	35.0000000000000000	35.0000000000000000	1225.0000000000000000
36.0000000000000000	36.0000000000000000	36.0000000000000000	1296.0000000000000000
37.0000000000000000	37.0000000000000000	37.0000000000000000	1369.0000000000000000
38.0000000000000000	38.0000000000000000	38.0000000000000000	1444.0000000000000000
39.0000000000000000	39.0000000000000000	39.0000000000000000	1521.0000000000000000
40.0000000000000000	40.0000000000000000	40.0000000000000000	1600.0000000000000000
41.0000000000000000	41.0000000000000000	41.0000000000000000	1681.0000000000000000
42.0000000000000000	42.0000000000000000	42.0000000000000000	1764.0000000000000000
43.0000000000000000	43.0000000000000000	43.0000000000000000	1849.0000000000000000
44.0000000000000000	44.0000000000000000	44.0000000000000000	1936.0000000000000000
45.0000000000000000	45.0000000000000000	45.0000000000000000	2025.0000000000000000
46.0000000000000000	46.0000000000000000	46.0000000000000000	2116.0000000000000000
47.0000000000000000	47.0000000000000000	47.0000000000000000	2209.0000000000000000
48.0000000000000000	48.0000000000000000	48.0000000000000000	2304.0000000000000000
49.0000000000000000	49.0000000000000000	49.0000000000000000	2401.0000000000000000
50.0000000000000000	50.0000000000000000	50.0000000000000000	2500.0000000000000000

Matsui Nursery 定期檢送樣本，送專業公司進行植體分析，以管控種苗品質。圖中數據在此不公開。



來自台灣的蝴蝶蘭種苗，部分已出現病毒病徵。



來自台灣的種苗（2008.10.28）。



來自 Floricultura 的種苗
(2008.10.28)。



來自台灣的種苗 (2008.12.19)。



來自 Floricultura 的種苗
(2008.12.19)。

6. Floricultura in Salinas

Floricultura 在離 Matsui Nursery 大約 10 分鐘車程，101 號公路邊的溫室，已

開始整理舊有溫室，預計 2009 年 2 月起，開始興建新溫室，投產之後將成為 Matsui Nursery 種苗供應商之一。



101 號公路邊的溫室基地。
(2008.12.26)



原有之舊溫室。(2008.12.26)

(二) 市場訪查

本次研習，除由王寅東博士指導於 Matsui Nursery，進行蘭花栽培介質及栽培模式的相關試驗之外，並針對美國蘭花市場進行初步了解。以下，是德州及加州主要超市及量販市場之蘭花銷售概況。

1. 99 Ranch Market (大華超市)



加州洛杉磯大華超市，主要顧對象為華人，因此傳統大紅花為主要產品需求。



一盆美金 18.99 (2008.8.8)



加州柏克萊大華超市，因位處大學附近，主要顧客對象除華人之外，也來自其它亞洲地區國家，因此除傳統大紅花外，白花也有較多需求。



一盆美金 17.90 (2008.10.24)

2. Costco



Salinas 的 Costco 蘭花商品品質極差，賣相不佳。



但切花商品品質極佳。

3. Dun Huang Supermarket (敦煌超市)



主要顧客對象除華人之外，也來自其它亞洲地區國家，因此除傳統大紅花外，白花也有需求。



雙梗小型花產品。

4. FookMax



主要顧客對象為墨西哥等美洲地區，白花有較多需求。但普遍品質不佳。

5. HEB



德州 College Station HEB 超市，大紅花 6 吋盆商品，一盆 21.99 (2008.7.7)。



德州 College Station HEB 超市，秋石斛 4 吋盆商品，一盆 9.99 (2008.7.7)。

6. Home Depo



德州休士頓 Home Depo 超市，蘭花商品缺乏照顧，品質極差。



室內配合家具擺設販賣的品質較佳。

7. Marina Supermarket (永和超市)



位於加州 San Jose 附近 Cupertino 的永和超市，主要顧客對象為華人，傳統大紅花有較多需求。

8. Nob Hill



Nob Hill 主要顧客對象為美國人，白花或粉色系花有較多需求。



Nob Hill 主要顧客對象為美國人，白花或粉色系花有較多需求。

9. Safe Mart



Safe Mart 於入口處設置花卉專區，吸引顧客。但是，蝴蝶蘭品質依舊不佳。

10. Safe Way



Safe Way 主要顧客對象為美國人，產品需求多樣化。
圖中為東亞蘭。



Safe Way 主要顧客對象為美國人，產品需求多樣化。
圖中為蝴蝶蘭及石斛蘭，搭配自有的塑膠外包裝。



圖中為蝴蝶蘭及文心蘭，搭配自有的塑膠提籃外包裝，方便顧客購買。

六、心得

此次研習首先感謝 Mr. Matsui，同意提供材料及場地進行試驗。也感謝美國德州農工大學園藝系 Dr. Terry W. Starman，於申請計畫及簽證手續時所提供的協助。最該感謝的是王寅東博士及台糖公司加州分公司楊燮小姐，於試驗及生活上的協助、照顧及關心。

(一) 生物性可分解材料應用於蘭花栽培之研究

1. 美國 Matsui Nursery 溫室均採噴灌，由於 Matsui Nursery 溫室規模極大，因應大量 RO 水使用之儲水塔無法於室內，必須露天設置。Salinas 當地日夜溫差極大，夜間或凌晨氣溫常降至攝氏 5 度以下，造成 RO 水溫較低。低溫水澆灌於介質之後，根圈受到低溫的影響及對植株生育之影響，品種間之差異等，都有待進一步試驗。
2. 春石斛完全成熟之後，莖頂便會停止營養生長，不在伸長，整體植株生理轉為生殖生長。由於試驗期間無法與 Matsui Nursery 春石斛之生產時程配合，當 7 月開始試驗時，實際上種苗已接近完熟生理狀態，雖已盡量選取具持續營養生長潛力之種苗，但仍無法完全克服植株之自然生理變化。各處理間之植株於試驗期間，並未完全進行營養生長，試驗期間多數植株已成熟，莖頂停止生長。因此，不同介質對於春石斛生育之影響，仍需進一步試驗確認。
3. 文心蘭盆花適合以保水性佳之介質種植，同時應該增加水分供應，台灣業者也已開始以水苔取代樹皮種植文心蘭盆花種苗，生育情形極佳。目前文心蘭盆花尚無法帶水苔出口美國，出口前必須除去水苔，再以樹皮或椰纖種植後，才能出口至美國，費時費工且對種苗造成傷害，增加人工及恢復時間成本。文心蘭盆花種苗如何帶水苔輸出美國，檢疫出口及接力栽培模式，則有待進一步協商與試驗。

(二) 產業觀摩及市場訪查

1. 加州 Salinas 地區日照強，又有冷空氣自西邊的 Monterey Bay 海岸線吹進，因此日夜溫差大，大氣相對濕度低，極為適合催花生產。因此，利用風扇、水牆便可有效降低氣溫，進行催花作業。但是，因為氣溫較低，加溫費用極高，生產種苗成本較高，台灣業者與 Matsui Nursery 或許可以有進一步的合作空間，但是如何提高品質及穩定供貨，應該是合作的關鍵。
2. 目前，Matsui Nursery 也有自台灣購進部分植株，筆者剛到此地研習之初，王博士帶領參觀的同時，針對台灣種苗病毒發生情形，感到不解及憂慮。Matsui Nursery 除向台灣購買之外，也向 Floricultura 等荷蘭公司購買種苗，來自台灣及荷蘭的種苗，在美國的相同溫室環境及生產管理模式下培育，如同在競技場上競爭，種苗品質的優劣，立見高下。部分圖片，出現於前文，筆者並未多加評論，有心者自能可以看出端倪。2009 或 2010 年後，Floricultura 於美國將正式生產種苗，就近提供美國市場，台灣業者應及早規劃因應。
3. 前幾年當台灣與美國諮商通過相關檢疫規定，美國同意台灣蝴蝶蘭於輸美溫室內栽種後，可直接帶水苔輸往美國，不必裸根輸出，可減少台灣蝴蝶蘭輸美的損耗率，這對台灣蝴蝶產業，原本預期應該是一項利多及競爭優勢。因此近幾年來，台灣業者紛紛投資興建輸美溫室，配合海運技術的研發，大量增加輸美蝴蝶蘭種苗數量。輸出增加的結果，不但未形成台灣產業絕對優勢，反而造成市場價格混亂，低價競爭，時有所聞。以往蝴蝶蘭種苗出口需要裸根，若非品質良好健壯的苗株，業者不會輕易出貨，且在美國也必須配合適當栽培管理，促進植株生長勢的恢復。但是，帶介質輸美的法規通過，似乎降低了種苗出口的栽培管理門檻，只要有足夠資金興建符合規定的溫室即可。此次產業觀摩，發現許多來自台灣之種苗，不少品質欠佳或是已有病毒病徵，相較於來自荷蘭之苗株，優劣立見高下。因此，如果可帶介質輸美的優勢只是增加台灣不良苗外銷美國的機會，相信此優勢不久將成為台灣蝴蝶蘭產業之隱憂。台灣業者應有強烈意識，專注於生產品質良好且無病毒之強健種苗，才能確實提升台灣蝴蝶蘭之外銷競爭力。尤其，2009 或 2010 年後，Floricultura 於美國將正式生產

種苗，就近提供美國市場，台灣業者應及早規劃因應。

4. 當筆者申請計畫時，提到會至 Matsui Nursery 研習，由許多業界先進敘述所得到之訊息，都認為不值得待 6 個月，溫室設備又不先進，生產蘭花品質又低落，只是利用低價格及其強大的行銷能力，搶占市場而已。其實，不只 Matsui Nursery 而已，台糖加州分公司及其餘中小型蘭園，設備都較多數台灣業者簡陋。因為加州 Salinas 地區日照強，又有冷空氣自西邊的 Monterey Bay 海岸線吹進，涼溫高光的環境，大氣相對濕度又低，極為適合催花生產，因此，利用風扇、水牆便可有效降低氣溫，進行催花作業。設備新穎與否，不是重點，合用適用才應該是核心問題。以 Matsui Nursery 為例，配合當地氣候環境，進行適當合理的設備投資，以天窗、二層內遮陰網及床架下的加溼及加熱管，持續進行有效環控，溫室設備看似簡陋，實際上之軟硬體控制及與生產管理的配合，或許有些值得台灣學習。
5. 在王寅東博士加入 Matsui Nursery 之後，積極針對生產管理上的缺失，進行改善，已獲得顯著成效。我想，最近來此參觀的台灣業者，一定會有不同感覺。Matsui Nursery 透過品質改善，提升通路競爭力，希望這對台灣蘭花產業發展，是一項正面衝擊。
6. 除了蝴蝶蘭之外，文心蘭盆花亦是 Matsui Nursery 重要產品之一。此次研習試驗結果顯示，文心蘭盆花適合以水苔種植，而目前文心蘭盆花尚無法帶水苔出口美國，因此出口前必須除去水苔，再以樹皮或椰纖種植後，才能出口至美國，費時費工且對種苗造成傷害，增加人工及恢復時間成本。文心蘭盆花種苗如何帶水苔輸出美國，依循蝴蝶蘭檢疫出口及接力栽培模式，則有待進一步協商與試驗。
7. 春石斛亦是 Matsui Nursery 重要產品之一，王博士已針對栽培管理進行多項試驗研究，目前已可週年計劃生產，全年供貨。由於種苗生產成本較高，如果台灣可生產春石斛蘭苗，帶介質利用海運輸出美國，於海運期間接受適當低溫而

花芽分化，外銷至美國後，短期恢復之後，即可上市。此接力栽培模式，或許可以為台灣蘭花產業帶來新契機。但是，包括品種篩選、肥培管理、不掉葉栽培、低溫海運及花芽分化發育等相關技術的研發及模式建立，值得台灣研究人員及業者深入思考與探討。

8. 美國市場主要節慶對於花色的需求，仍有區隔，例如：情人節為紅色、聖誕節為白色為主要花色需求。同時，為增加消費意願，產品必須多樣化，才會刺激消費者購買意願，這也是 Matsui Nursery 及台糖加州分公司，除非顧客特別指定，否則出貨時都以多種蘭花種類混合搭配出貨。中小型多梗的蝴蝶蘭為一趨勢，因為中小型在家庭佈置較好佈置，窗台、玄關、餐桌都比較好放。加以最近景氣不佳，消費者會要求同樣高度及朵數品質，但是盆徑小 1 號之產品。
9. 隨時掌握最新市場資訊，才能順應瞬息萬變之市場需求。今年（2009）台南國際蘭展期間，Mr. Matsui 來台期間，筆者與之討論時，他曾提及市場資訊的重要性，而且必須貼近消費者進行調查。例如，他每週固定會至市場通路，觀察消費者行為，不只要了解購買的動機，也要了解不購買的原因，做為他經營決策的重要參考依據。這是否可以給台灣花卉業者一些啟示？
10. 此次研習，於德州及加州調查了 10 家主要超市及量販店，除 Costco 及 Home Depo 之外，發現幾乎所有門市都將花卉區域擺置於入門最顯眼的地方，而且都有一定的美化及布置，尤其是較市中心區的超市。Mr. Matsui 也提到過，這是消費心理的一種，讓顧客一進門就看到最美好的事物，放鬆心情，自然就會刺激消費的慾望。反觀台灣，似乎所有量販店的園藝部門都位處偏僻，而且僅配合現有貨架簡單擺設而已，不但無法經由美麗花卉刺激商品購買，而且也造成花卉商品，品質不佳、價格低廉、價廉物不一定美的印象。看看別的國家，想想自己，不用提花卉文化水準很高的歐洲及日本，連一向給人大而化之印象的美國山姆大叔，都有如此的用花意念，號稱世界花卉島的台灣，花卉園藝的內需市場及消費習性，竟是如此不堪。

七、建議

1. 蝴蝶蘭、春石斛及文心蘭盆花，台灣業者與 Matsui Nursery 或其餘美國業者，可以有進一步的合作空間，但是如何提高品質及穩定供貨，應該是合作的關鍵。
2. Matsui Nursery 同時向台灣及 Floricultura 等荷蘭公司購買種苗，來自台灣及荷蘭的種苗，在美國的相同溫室環境及生產管理模式下培育，如同在競技場上競爭，種苗品質的優劣，立見高下。2009 或 2010 年後，Floricultura 於美國將正式生產種苗，就近提供美國市場，台灣業者應及早規劃因應。
3. Matsui Nursery 配合當地氣候環境，進行適當合理的設備投資，持續進行有效環控，溫室設備看似簡陋，實際上之軟硬體控制及與生產管理的配合，或許有些值得台灣學習。
4. 台灣業者對品種於不同環境下之生育特性及表現，掌握度不夠，常造成種苗外銷後之品質不如預期。台灣蝴蝶蘭可攜帶水苔外銷美國後，與台灣與美國間之接力栽培，常因為台灣業者無法針對外銷品種提供充分之栽培及催花資訊，因而常有開花品質不如預期，造成損失，也形成台灣蝴蝶蘭種苗品質不穩定的不好形象，而這不已單是美國市場的問題而已。
5. 針對不同氣候環境及消費趨勢，培育適合的品種，穩定持續的生產高品質種苗，重點在於消費市場導向以及穩定而高品質的量產能力。確實的種苗病毒管控及品種特性之掌握，才能提升產業競爭力。必須注重品質，加強售後服務，協助客戶成長，也幫助客戶獲取更大利潤，維持自身競爭力。
6. 發展農業感測技術，配合溫室環境光度、相對濕度、水分、酸鹼值等相關環境因子的感測及資料收集，及氣候資訊收集，長期監控，與相關蘭花生產資料比對，建立資料庫，配合生育紀錄，找出不同品種的適合生育條件。

7. 透過專業產業分析機構、駐外單位及相關產業組織，收集產業市場訊息，建立了產業生產、產品價格及市場銷售方面的資料庫。長期持續且系統化調查國際花卉產業資訊，才能順應瞬息萬變之市場需求。
8. 台灣應持續推薦人員進行國外交流或訓練，了解國際花卉產業資訊及建立國際關係之外，也培養語言能力及國際觀。除與國外學術研究機關進行合作交流之外，建議仿照產學合作計畫模式，由台灣業者依種苗外銷面臨的問題，提出合作研究需求，由研究人員申請至該業者於國外的生產基地進行研習，以實際解決產業問題。
9. 由於各國地區及城市眾多，生活水準不一且變動快速，「公務人員國外出差旅費規則所定日支生活費標準」，無法確實完全涵蓋及符合實際情況。為減少必須定期修正該等標準之困擾，建議出國研習之生活費，比照當地國聯邦政府人員之相關規定支領即可，台灣無需另訂標準。
10. 除政府的人才培育之外，民間也能有所作為。Mr. Matsui 早期參加美國農業部與日本的合作訓練計畫，到美國學習農業智識與經營之後，便至美國發展，至今擁有成功的事業。因此，Mr. Matsui 相當支持此類計畫，每年固定會有日本人來此一年學習，也設置基金會，提供獎學金培養人才。許多台灣業者在美國或其它國家也有生產基地，為了事業長遠發展，是否也能有所作為？
11. 台灣不要再沉浸或自我陶醉於「世界第一」、「每 2 株蝴蝶蘭就有 1 株來自於台灣」、「生物技術救產業」、「蝴蝶蘭王國」、「24 億或 36 億」等虛幻之中，放下莫名的自大或虛榮，認清台灣蘭花產業的優缺點，務實面對來自於荷蘭、中國等國家的競爭壓力，由基礎的生理研究開始，紮實的做好基本功夫，積極提升品質，準確自我定位，才是產業永續生存之關鍵。
12. 與美國策略聯盟，台灣廠商負責開發新品種，由協力廠商協助品種篩選，但是必須注意品種權保護，重視種苗品質及信譽。

13. 透過收購或併購，直接在美國建立生產基地，面對面挑戰競爭對手。但是必須對當地法令及商業行爲，有一定程度的了解，而且具備極高的生產技術、經營效率，熟悉市場資訊，掌握行銷通路，當然，還必須有充足的資金投入。
14. 開發新產品，清楚市場及客戶之所在，除外銷市場之外，內需市場的擴大，也是產業發展重點之一。配合推廣，教育消費者，蘭花型態及利用的多樣化，養成用花的生活習慣。FlowerTECH (2007 Vol.10 No.5) ” Flower power for kids” 這篇報導值得參考。我們應該學習如何由兒童教育著手，教導花卉知識，學習如何欣賞、利用及喜愛花卉，，培養潛在的花卉消費人口，也將提升整體生活品質。
15. 除了舉辦花卉展覽之外，目前花卉市場對於蝴蝶蘭的利用變化不多，主要還是以多梗瀑布型組盆爲主。建議可以由農委會編列經費，邀請國內花藝設計老師，考量國內業者的重複製作能力，在無須過多設計元素的前提之下，設計開發多型態利用。
16. 辦教學觀摩會之外，由於相關花藝設計版權屬農委會所有，因此可以據此編印教學圖例專書，歡迎業者抄襲、仿製或改良。希望可以擴大蘭花的使用，也滿足消費者追求新奇事物的心態。

八、參考文獻

- 吳國典、陳文輝、陳榮濱、邱明森、鄭英佑. 1994. 蔗渣增施氮素及有機肥對蝴蝶蘭生育之影響. 臺灣糖業研究所研究彙報 146:1-8.
- 李岷. 2004. 蘭花栽培介質與肥培管理. 蘭花病蟲害防治及無病毒種苗驗證制度講習會專集. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局. p.1-27.
- 林菁敏、李岷. 1988. 蝴蝶蘭葉面積之估算與溫度對溫度對葉片生長之影響. 中國園藝 34 (1): 73-80.
- 林菁敏. 1983. 溫度、無機養份與栽培介質對蝴蝶蘭生長與開花之影響. 臺灣大學園藝學研究所碩士論文.
- 張仲民. 1987. 普通土壤學. 國立編譯館. 台北.
- 張耿衡、侯鳳舞、戴廷恩. 2005. 人工水苔之開發及利用研究. 臺灣花卉園藝月刊 209:38 -41.
- 張耿衡、蔡隆禾、吳容儀、戴廷恩、謝廷芳. 2007. 樹皮作為蝴蝶蘭栽培介質之評估. 臺灣農業研究 56(3):237 -252.
- 楊慕震. 2005. 聚乳酸塑膠前景可期. 工業研究院 IT IS 產業觀察計畫報告.
- 董新堂. 1980. 新養蘭學. 呂凝芬印行. 台北.
- 羅秋雄、王斐能. 2001. 盆菊栽培介質 pH 值適宜性評估. 桃園區農業改良場研究報告 42:37-48.
- Gordon, B. 1990. Culture of the *Phalaenopsis*. Laid-Back Publications, Rialto, Calif.
- Kohara, H., T. Nakagawa and J. Yamazaki. 2004. Effects of physio-chemical properties of various potting materials on *Phalaenopsis* hybrid cultivation. Japanese Journal of Tropical Agriculture. 48(1):40-48.
- Tanaka, T., T. Matsuno, M. Masuda and K. Gomi. 1988. The effects of concentration of nutrient solution and of potting media on growth and chemical composition of a *Phalaenopsis* hybrid. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 57(1): 78 - 84.
- Wang, Y. T. and L.L. Gregg. 1994. Medium and fertilizer affect the performance of *Phalaenopsis* orchids during two flowering cycles. Hortscience 29(4):269-271.
- Wang, Y. T. 1998. Impact of salinity and media on growth and flowering of a hybrid *Phalaenopsis* orchid. Hortscience 32(2):247-250.
- Wang, Y. T. and E.A. Konow. 2002. Fertilizer source and medium composition affect vegetative growth and mineral nutrition of a hybrid moth orchid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127(3):442-447.