

蘭花種苗產業技術平台之分析

◎ 農委會種苗改良繁殖場 陳駿季、廖玉珠、蔡瑜卿、蕭吉雄

自1993年以來，各農業研究單位在政府經費資助下，共執行355個與蘭花有關之科技研究或產學合作計畫，其中以蝴蝶蘭為對象的研究居首位，佔總計畫數之50%，其次分別為文心蘭與拖鞋蘭，其他種類的研究相對較少。分析各領域之研究主題，組織培養種苗繁殖技術之開發受到長期政策性支持，奠定產業後續發展之基礎，其他與品種改良及種苗培育有關之研究則呈現分歧之現象。由過去11年來的相關研究特性顯示，各計畫研究主題不是過於分散就是重疊性太高，且幾乎沒有針對一特定主題成立研究團隊，部分研究計畫甚至在未完成具體成果前即中斷執行，研發成果落實產業的機制亦尚未健全。2000年以後的研究計畫數量呈現大幅成長，展現政府推動產業升級的企圖心。惟，各領域之研究比重不均的現象仍然存在，生技領域中有關基因分析與基因轉殖研究比重比其他栽培管理等應用研究偏高許多。不可諱言，產業的前景須有創新的技術引進，但是產業發展的基本面更須由紮實的栽培技術來支撐，如何兼顧當前與未來的產業發展，值得科技研究決策單位深思。

種子委託採種曾為台灣種苗產業起步的原動力，近年來利用組織培養技術生產蘭花類作物健康種苗則創造另一波盛況。蘭花類種苗生產因栽培技術之差異已逐漸走向專業分工，與產業發展有關之各項技術，因政府相關研發經費的投入，國內學術研究單位已蓄積相當大之研發能量，並已累積許多重要研發成果。但是由產業應用的角度來看，政府研究單位歷年累積之成果對產業發展之貢獻如何？各項成果是否均為產業所需？過去並沒有相關之調查報告。

為使產業所需關鍵技術能充分反映在政府所支持之科技研發策略上，本篇報告特針對一些重要蘭花類作物，分析歷年來政府所投入之各項科技研發成果，並以種苗生產之角度說明產業急需掌握之關鍵技術。期望未來政府研究單位透過研發能量之釋放，協助產業獲取所需技術，共同為蘭花產業開創另一階段之高峰。

技術研發能量分析

透過政府研究資訊系統（GRB）資料

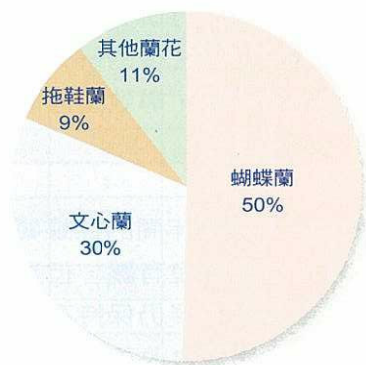


圖1. 1993~2003年受政府經費支持所從事之各類蘭花研究之比重

庫與農業科技研究及發展資料庫，針對蝴蝶蘭、文心蘭、拖鞋蘭及其他種類蘭花的研究計畫進行分類及分析。圖1結果顯示，自1993年以來，各農業研究單位（包括中研院、大專院校與農委會所屬試驗所、改良場）在政府經費資助下，共執行了360個與蘭花有關之計畫，其中由農委會經費支持者佔62%，國科會經費支持者佔38%。

以作物類別而言，蝴蝶蘭相關之計畫佔總數之50%，其次分別為文心蘭30%，拖鞋蘭9%，東亞蘭、國蘭、一葉蘭、石斛蘭等種類之蘭花所佔比例均低於5%。以下依作物別分別說明：

一、蝴蝶蘭

政府相關試驗研究單位在1993~2003年間共執行181個與蝴蝶蘭有關的專題計畫，其中由農委會及前農林廳經費支持者佔53%，研究主題多與產業所需急迫性關鍵技術有關；國科會及國家型計畫經費支持之計畫約佔47%，支持的研究方向則以基礎科學研究為主，特別是在生技領域之功能性基因體應用方面，更主導了近90%之研究計畫。

就計畫之研究領域而言，生物技術有關計畫（包括組織培養技術開發、功能性基因體分析與基因轉殖等）居首位約佔44

表1. 歷年蝴蝶蘭研究計畫數與研究主題

項目年	作物生理與栽培技術	市場分析	自動化設施管理	遺傳分析與育種	組織培養	基因體應用	基因轉殖	病毒檢測與去病毒技術	病蟲害防治	種苗貯運	產業輔導	合計
1993	3	1	1	1	2	1	2	1	2	3	0	17
1994	2	2	1	0	0	1	2	0	1	2	0	11
1995	1	0	0	0	0	3	3	0	0	1	0	8
1996	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	6
1997	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5
1998	0	0	0	1	2	1	1	0	2	0	1	8
1999	2	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	7
2000	5	0	2	2	0	3	3	3	4	0	1	23
2001	6	1	2	2	7	3	4	3	3	1	1	33
2002	8	0	1	2	7	5	4	3	0	0	1	31
2003	5	0	1	4	6	6	5	1	1	2	1	32
合計	35 (21)	5 (2)	8 (2)	14 (5)	25 (6)	25 (22)	29 (9)	11 (4)	13 (9)	9 (5)	7	181 (85)

註：() 內數字表示由國科會或國家型計畫所核定之計畫數

資料來源：1. 政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫
2. 農業科技研究及發展資料庫

%，其次分別為植株生長研究（包括形態發育、開花生理、環境效應、肥培管理等計畫）佔19%；病蟲害防治與病毒檢測計畫佔13%；品種改良計畫約8%；自動化設施與管理計畫與種苗產品貯運計畫各分別佔約4%；以及市場行銷與產業輔導計畫佔7%（表1）。



進一步分析各年度之研究概況，1993年正是蝴蝶蘭產業發展起步階段，年度所執行的計畫達17個之多，以單一作物而言算是熱門的研究主題。計畫研究項目涵蓋了組織培養、種苗栽培技術、病毒檢測、病蟲害防治技術與市場分析等與健全產業發展有關之各重要領域，也符合當時產業所需。然而自1994年起，以蝴蝶蘭為主題的研究似乎並未受到重視，計畫執行數逐年降低，1995~1999年，平均每年僅執行7個計畫，其中尚包括3個對產業發展並無立即助益之基因分析與基因轉殖計畫。計畫數減少之真正原因雖不可考，嘗試調查此時期的各項農業科技計畫，發現計畫總數雖未減少，但研究之作物種類則明顯增加，推測可能與當時農林廳所推動之少量多樣化與球根花卉農業政策有關。此外，早在1993年間台糖公司蝴蝶蘭產業已露成功曙光之際，部分花卉計畫審查委員認為政

府試驗單位再如何進行研究都抵不過台糖的強大研究團隊，故之後的研究少有人提出或通過的機率不高，導致整體研究計畫數偏低。

雖然1995~1999年間的蝴蝶蘭研究計畫甚少與栽培技術改良有關，但是農委會對蝴蝶蘭種苗產業發展仍保持高度之關心，並致力於產業體質之改善。1997年起，特別在生技領域中以專案計畫方式成立生物技術花卉種苗產業技術服務團，以實地訪視業者的方式，分年分階段輔導業者改善生產設施，提升種苗生產技術與效率，促使蝴蝶蘭產業由過去的家庭式代工逐漸推進到企業化生產規模。

2000年台灣蝴蝶蘭盆花種苗產值已突破10億元大關，但產業也同時面臨量產能力不足與品質提升技術之瓶頸。諸多栽培問題無法解決而台糖又不願分享成果，終至黔驢技窮時，農政和學術單位才意識到問題的嚴重性。經多位學者專家呼籲政府重視本產業之發展，政府才開始大力支持蝴蝶蘭相關研究計畫。2000年單年度支持之研究計畫數首次突破20個，2000~2003年間執行之計畫總數達119個，佔11年來計畫總數之66%，為1996~1999年所執行計畫總數之4.6倍。

整體而言，2000年後蝴蝶蘭生產所需的各項技術也因不同領域之研究人員在技術面與制度面的投入而有明顯的進展，特別是自動化生產技術與病毒檢定體系之建立讓本產業在種苗量產與品質提升方面有明顯進步。值得注意的是2000年以後國科會投入許多經費支持功能性基因體應用研

表2. 歷年文心蘭研究計畫數與研究主題

項目 年	栽培 與 生理	遺傳分析 與育種	組織培養	基因體 應用	基因轉殖	病蟲害 防治與 病毒檢測	種苗 貯運	性狀檢定	合計
1993	0	0	2	0	0	0	0	0	2
1994	2	0	3	0	0	1	0	0	6
1995	1	0	1	0	0	0	0	0	2
1996	2	1	1	0	0	0	0	0	4
1997	1	0	1	0	0	0	0	0	2
1998	1	1	1	0	0	1	1	0	5
1999	2	0	1	0	2	0	0	0	5
2000	8	2	2	0	1	2	2	1	18
2001	6	3	2	0	2	1	0	1	15
2002	3	5	3	8	4	1	1	0	25
2003	3	3	2	7	4	2	2	1	24
合計	29 (13)	15 (4)	19 (5)	15 (11)	13 (10)	8 (2)	6 (1)	3 (2)	108 (48)

註：()內數字表示由國科會或國家型計畫所核定之計畫數
資料來源：1. 政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫
2. 農業科技研究及發展資料庫

究與基因轉殖技術開發，這些研究對產業升級是否能有正面意義？值得進一步追蹤調查。

二、文心蘭

在文心蘭產業所投入的各項研究中，近11年來共計執行108個研究計畫（表2）。1980年初期之計畫似乎僅著重於組織培養技術之開發，此與當時種苗多由國外引進，繁殖技術尚未成熟有關。此後陸續有零星的病蟲害防治與開花生理之計畫在執行，平均每年約有3.6個計劃執行。也許是文心蘭產業已具規模，切花外銷產值逐年創新高，2000年以後的研究計畫數呈現大幅成長，反映出政府對本產業的重視，並開始進行全面性之輔導，2000~2003年間平均每年計畫執行提高至20.5個之多（表2）。

進一步分析各領域研究之情形，品種改良方面，盆花型品種之育成是目前之重點，至於切花品種之選育，由於可利用之

種原較少，較難以傳統育種方式改良，部分研究人員嘗試以誘變方式或由組培苗選拔優良變異單株，但目前仍無具體成果；由於現階段文心蘭之輸出主要以切花形式為主，貯運與保鮮技術之開發在農試所研究人員的努力下，許多成果均已落實產業。近幾年來盆花用種苗需求日益增多，有關品種選育及遺傳研究計畫比重明顯提高，但種苗貯運研究仍須加強。栽培技術改進部分，溫度與溼度自動控制技術已有不錯之成果且多已應用於產業上。其他如栽培介質與肥培管理相關試驗則仍未受到持續性支持，部分多年期計畫常被中斷，或更換研究人員。國家型計畫所支持的功能性基因體應用研究，多為有關老化基因、花軸分叉基因花型花色基因、開花品質基因之研究，與可實際應用的目標尚有一大段距離。

組織培養研究部分，目前的研究主要以體胚基細胞培養方式為主，與產業現行

表3. 歷年拖鞋蘭研究計畫數與研究主題

年	項目	栽培	品種保護	親原鑑定	組織培養	產業輔導	合計
1993		0	0	0	0	0	0
1994		0	0	0	0	0	0
1995		0	0	0	1	0	1
1996		0	0	0	1	0	1
1997		0	0	0	1	0	1
1998		0	0	0	1	0	1
1999		0	0	0	0	0	0
2000		1	0	0	4	0	5
2001		2	1	0	6	1	10
2002		1	1	1	3	1	7
2003		1	0	1	3	1	6
合計		5	2	2	20 (4)	3	32 (4)

註：() 內數字表示由國科會或國家型計畫所核定之計畫數
資料來源：1. 政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫
2. 農業科技研究及發展資料庫

之繁殖方式不同，顯示研究與應用有明顯落差；病蟲害防治相關的研究，近年來主要著重病毒檢測與去病毒技術之開發，為提高文心蘭種苗之品質，防檢局於2001年開始推動無特定病毒之種苗驗證制度，除組成研究團隊積極開發病毒檢定與去病毒技術外，亦制定無病毒種苗生產與驗證規範，希望藉由健康種苗的使用，提升種苗產品之品質。

三、拖鞋蘭

拖鞋蘭屬於保育類植物，1999年以前，產業主要以趣味栽培為主，種苗之流通以瓶苗居多。政府有紀錄可查之研究計畫始於1995年，歷年共計執行32個計畫，早期研究重點和蝴蝶蘭與文心蘭產業早期之發展相似，以組培播種技術開發為主（表3）。自1999年4月間農委會頒佈「人工培植拖鞋蘭登記及輸出管理作業要點」（2002年1月間修訂為「人工培植拖鞋蘭證明文件申請須知」），此項作物才開始有較具體之

貿易行為，相關的研究亦開始有增多的趨勢。各計畫研究主題雖仍以建立組織培養技術為主（包括無菌播種與無性繁殖），亦包括栽培介質與親原檢定技術之開發。整體而言，拖鞋蘭雖被認為是極具發展之蘭花種苗產業之一，但目前無性種苗繁殖、種苗培育、病蟲害防治與花期調節技術仍有待建立。

四、其他種類之蘭花

除了前述3種蘭花外，政府研究單位所從事的其他種類蘭花之研發能量偏低，歷年研究計畫總數依多寡分別為：國蘭（11個計畫）、石斛蘭（9個計畫）、東亞蘭（8個計畫）、一葉蘭（8個計畫）及嘉德利亞蘭（2個計畫）（表4）。1993~1995年間，此類蘭花（特別是國蘭類之四季蘭、素心蘭與報歲蘭）之研究，主要著重於病蟲害防治與組織培養技術之建立，栽培管理技術則無人涉獵。1996~1999年間為這類蘭花技術研發之空窗期，2000年以後，與產業發展有關的科技研發計畫雖有增加趨勢，但投入之人力及經費仍遠不及蝴蝶蘭、文心蘭及拖鞋蘭，又因研究領域涵蓋了品種改良、肥培管理，種苗貯運等技術，研究重點反而顯得分散。

產業關鍵技術需求分析

蘭花產業是花卉種苗產業中極重要之一環，特別是蝴蝶蘭產業經多年來經營業者之努力，目前產值已居世界領先地位。但不可諱言，相關產業所面臨的技術與管理問題仍多，因此如何透過技術的創新以突破產業的發展瓶頸，有待產官學各方共同努力。

表4. 歷年東亞蘭、國蘭、石斛蘭、嘉德利亞蘭及一葉蘭之研究計畫數

項目 年	東亞蘭	國蘭	石斛蘭	嘉德利亞蘭	一葉蘭	合計
1993	0	2	0	0	0	2
1994	1	4	1	1	0	7
1995	0	0	2	0	1	3
1996	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0
2000	1	1	2	0	1	5
2001	2	2	2	0	1	7
2002	2	1	1	1	3	8
2003	2	1	1	0	3	7
合計	8	11	9	2	8	39

註：() 內數字表示由國科會或國家型計畫所核定之計畫數
資料來源：1. 政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫
2. 農業科技研究及發展資料庫

一、新品種選育

台灣蘭花產業至目前仍具有國際競爭力，種苗經營業者能有效掌握品種優勢是主要原因之一，近年來各類蘭花在市場推出的新品種也呈現豐富的多樣性。整體而言，品種種原收集與選育工作早已普深植於產業中，品種育成之雜交技術多數業者大體均能掌握。基於市場之需求，部分蘭花類作物，如文心蘭與拖鞋蘭之遠原雜交亦被納入業者之育種計畫中，但對於部分組合雜交困難或屬間雜交親和性不容易掌控等瓶頸，尚缺乏突破性的關鍵性技術。

植物新品種保護的觀念在農政單位大力宣導下已有一定的成效。以蝴蝶蘭為例，許多重要之新育成品種，業者多能主動申請並受到台灣植物種苗法保護。可惜的是，台灣的蘭花主要發展是以外銷為主，但向國外申請品種保護的品種卻幾乎沒有。除了品種權申請費用考量因素外，與業者不熟悉國外品種權法規或是不清楚品種

保護是採屬地主義應有絕對之關係。

二、組織培養種苗生產

部分蘭花如國蘭、文心蘭及拖鞋蘭等可以利用側芽繁殖，但是目前商業生產之蘭花類種苗主要仍以組織培養技術進行繁殖。過去蝴蝶蘭種苗市場之需求以實生苗為主，而業者所具備之相關培養技術也已相當成熟，近年來由於國際市場之需求，分生苗之產量逐年提升。利用擬原球體 (PLB) 進行種苗增殖是目前多數業者採行之繁殖方式，但植株容易產生變異是最大之隱憂。利用PLB增殖特性及瓶苗形態觀察雖可早期篩檢可疑變異株，但是業者間技術與經驗水平差異頗大。以不定芽方式增殖種苗，植株發生變異的比例相對較低，然而倍率與移植時機之控制須要較高之技術層次，業者則普遍缺乏此關鍵技術。

目前拖鞋蘭種苗之銷售主要以實生苗為主，由於不同雜交組合間之實生苗繁殖效率差異極大，特定雜交組合之供應量常因不穩定或無法預測而影響市場商機。大量供應優良種苗一值是業者努力目標，但由於組織培養分生繁殖技術瓶頸至目前為止仍無法突破，單一品種之種苗量產尚不可行，未來如能突破組織培養之分生繁殖及花期調節相關技術，對產業的發展將有明顯之助益。

歷年來有關其他種類蘭花之組培繁殖技術的研發能量偏低，缺乏量產所需的各項關鍵技術，致使種苗無法計畫生產，一直是產業發展受限的重要原因，如何提高組培種苗生產效率是現階段產業所急須解決之問題。

三、種苗培育

如何提高種苗整齊度與品質，是目前業者所急欲克服之問題。許多蘭園普遍存在在相同設施下培育之種苗卻品質參差之現象。過去以實生苗為栽培對象時，業者多歸因於遺傳性狀所導致之差異，因此忽略了問題所在，如今在以分生苗為主要產品，種苗發育不一致即成為栽培上嚴重的問題。在多次的業者訪視中，無論是蝴蝶蘭、文心蘭或拖鞋蘭，似乎看不到一貫之標準作業模式，自介質之消毒、填充，乃至換盆作業與例行之水養分管理，各家皆有許多共同存在的問題，也由於栽培管理之差異，影響業者對於產業策略聯盟之推動意願。因此如何建立一套標準化栽培管理模式為現階段產業亟需解決之問題。

目前文心蘭產業以生產切花為主，過去之栽培研究也是以如何提高切花產量與品質為主。近年來市場對盆花型種苗之需求逐年增加，特別是帶短花梗之種苗外銷，所可能帶來之商機頗受業者重視。未來文心蘭產業是否能藉由盆花型種苗之行銷而開創另一波高峰，將與有關種苗培育及外銷貯運等關鍵技術之掌控有密切關係。

拖鞋蘭種苗外銷歷史不過短短4年，但種苗需求量幾乎以逐年倍增的速度增加。除前述種苗量產瓶頸外，就栽培技術而言，植株栽培所使用的介質種類乃至換盆時機及水養分管理因種類不同而有明顯差異，業界幾乎沒有一定的模式，業者間之見解亦相當分歧。此外，拖鞋蘭之生長習性特殊，植株營養生長期長且具有分芽特性，尤其綠葉多花品種，自瓶苗栽培至開花須耗時4~5年，加上花期調節困難，產業

經營規模一直無法迅速擴大。

其他蘭花種苗方面，以國蘭及東亞蘭較受到業者重視。在1990年代初期，國蘭種苗產業因一些特殊品種受到有心人士的炒作，導致種苗價量背離，試驗單位亦不敢輕易投入進行相關研究，種苗培育技術方面幾乎以業者相互觀摩學習為主。近年來適合一般消費市場之品種已逐漸取代以趣味栽培品種，產業栽培面積與外銷數量不斷擴大。然而，此類作物似乎仍未受到重視，大量生產種苗的作業體系仍有許多技術瓶頸待克服。東亞蘭在國內仍保有一定的消費市場與栽培面積，但產業的發展與國蘭類似，與政府的投入不成比例，相關栽培完全依靠自然環境，管理技術全靠業者自行摸索。近年來部分業者為提高種



苗品質而採用設施栽培，但相關之設施栽培與水養分管理技術瓶頸仍須需要借助研究單位投入研究。

四、健康種苗

利用健康種苗生產優質產品，雖普遍被業者所認同。然而近年來之調查資料顯

示，具病毒及其他病原病徵之種苗仍隨處可見，造成的貿易糾紛更時有所聞。由於一般業者普遍缺乏病蟲害檢定及防治的專業技能，有關病害及蟲害防治過去多仰賴區域改良場或農試所協助，近年來因有關相關單位從事蘭花病蟲害防治研究人員有減少現象，已造成技術開發與成果推廣之斷層。為提升台灣蘭花產業，防檢局特於2002年開始推動動健康種苗驗證制度，目前針對文心蘭作物母本保存園之設立、組培苗生產及種苗培育已有一套完整之檢測及預防病毒感染之作業模式，未來將可擴及其他蘭花作物。對於其他病害或蟲害防治方面，業者仍以經驗法則為之，急需研究單位再加以協助，特別是蝴蝶蘭種苗未來將可直接以帶水草方式輸美，如何針對水草所可能攜帶之病原進行防治，應是努力的方向。

綜合分析與結論

從種苗產業之發展歷史，可以清楚地看出關鍵技術掌握的重要性。對於各類蘭花種苗所仰賴之組織培養技術，政府相關研究的確在此投入不少心血，也奠定產業後續發展之基礎。然而，對於其他有關種苗培育技術之開發，在過去10年來的各計畫研究主題不是過於分散就是重疊性太高，且幾乎沒有針對一特定主題成立研究團隊。換言之，研究主題似乎與研究人員的興趣關係較大，至於是不是產業之迫切需要則另當別論。2000年以後政府對蘭花產業的重視無庸置疑，團隊的研究的概念也開始成型，可惜各領域之計畫比重不均的現象仍然存在。例如，生技領域中有關基因分析與基因轉殖研究比重比起其他研

究主題高出許多。以蝴蝶蘭為例，農委會2001年投入至蝴蝶蘭的研究經費約為2000萬，其中高達83.8%的經費係從事生技領域之研究，2002年從事生技領域經費的比重雖有降低，但仍佔42%。雖說產業的前景須有創新的技術引進，但是，產業發展的基本面更須由紮實的栽培技術來支撐。如何兼顧當前與未來的產業發展，值得政府相關單位深思。

協助蘭花產業建立優良品種競爭基石，掌握高品質種苗生產技術優勢，是口號也是政府研究單位共同努力之目標。由歷年各領域之科技研發計畫執行情形可看出政府推動產業升級的企圖心，但是執行上似乎缺乏全方位執行策略。就現行農委會施政領域分類方式，推動蘭花產業所需相關技術分屬不同領域，這些相關計畫自研提、審查乃至成果落實產業的機制分別由不同專家負責，以單一領域而言，看似符合計畫整合程序，但實際上仍缺乏有效率之橫向合作與縱向分工，各研究領域所投入研發之比例失衡，導致台灣的蘭花產業一路走來備極艱辛。

為了產業的永續發展，農政單位曾結合產官學召開一項有關蘭花產業發展的座談會，只可惜相關主管單位在會後並未針對後續的分工及成果加以追蹤。在此，建議政府針對重點支持之產業所投入的科技研發計畫，能依產業別分別成立跨領域、跨機關之研究團隊，計畫之研提、審查、執行及成效考評則以研究團隊所提之群體計畫為單位進行。期望未來政府所投入的各項研究能正確切入產業需求，讓口號成真，讓台灣成為蘭花王國的美夢成真。

及東亞蘭
期，國蘭
心人士的
單位亦不
培育技術
主。近年
漸取代以
外銷數量
仍未受到
乃有許多
乃保有一
業的發展
比例，相
支術全靠
為提高種



設施栽
借助研

雖普遍
資料顯