



# 蘭花種苗病毒檢測與 相關產業發展趨勢

撰文/張清安

## 一、蘭花產業之發展近況

近二十年來我國蘭花產業蓬勃發展，尤其台灣蝴蝶蘭已成為聞名於世之輸出品目，農委會更將其選為重點發展之旗艦作物。除蝴蝶蘭外，文心蘭、拖鞋蘭及國蘭等蘭花在外銷上亦展現高度潛力。近年來許多國家基於蝴蝶蘭在盆花市場上所表現之強大競爭力，紛紛投入生產行列。許多台灣廠商基於經營成本之考量，外移至大陸或其他國家經營，也是近年來蝴蝶蘭市場競爭日趨激烈的因素之一。現今具有蝴蝶蘭產業之國家中以荷蘭企圖心最旺盛，挾其在各種花卉產業發展之深厚經驗，快速地在短短十年內佔據歐洲市場，同時向其他地區急速擴張。由於荷蘭在國際花卉界長期建立有良好之品牌與形象，尤其特別強調病毒病的控管，因此近年來對我國蝴蝶蘭外銷市場之拓展構成不少壓力。

整體而言，歐洲是目前全世界花卉消費量最大之市場，近五年來蝴蝶蘭之消費量每年幾乎以20%之速率增長，引起歐盟國家甚至國際之注視，由於許多原來經營盆花的廠商紛紛投入蝴蝶蘭之生產，因此對於種苗之需求大增，在歐盟本地種苗廠商產能不足的誘因下，歐洲業者紛紛向其他地區尋求供應，我國蝴蝶蘭也在此波景氣庇蔭下快速成長，許多業者積極增資投入量產。但令人憂心的是，歐洲市場的快速需求是否仍有幾年光景？未來尚有多少時日，市場即將進入品質或價

格競爭之殺戮戰場？當品質優勝劣敗之淘汰階段來臨時，台灣的廠商準備好了沒有？值得深思。

至於在我國原佔有優勢的日本市場中，由於其他國家之競爭加上日本近年來景氣之停頓，蝴蝶蘭逐漸由過去之賣方市場轉而變成現今之買方市場，不僅價格滑落，日方對於產品也經常發生刻意挑剔的狀況。但整體上日本市場對我國蝴蝶蘭業者而言，雖然日益艱辛，但因經營已久，經驗與人脈上仍然稍具優勢。不過未來在各國廠商積極拓展之壓力下，我國廠商之優勢能夠維持多久，仍然值得注意。

至於美加市場方面，由於我國前年在防檢局的努力下與美方達成蝴蝶蘭種苗可以帶水草輸入，因而競爭力遽增。目前美方對於蝴蝶蘭種苗病毒病的要求尚未給予我方業者太大之壓力，但展望未來面對世界各國急於拓展美加市場之企圖，一場慘烈競爭與廝殺在所難免，我國廠商若要永續經營，對於影響種苗健康之病害控管，不得忽視。尤其對於病毒病這種必須長期面對的棘手問題，更應及早因應，以免當全球蝴蝶蘭種苗產量飽和點來臨時，品質上無法面對國際競爭而遭受淘汰。

## 二、病毒感染與蘭花種苗之關係

蘭花跟所有植物一樣栽培過程中都可能面臨病蟲害之威脅而導致生長與品質之損失，但由於消費者之認知下蘭花為高貴完美無缺之代表，故

栽培上必須達到絕對之品質要求，不能容許植株個體與姿態上有絲毫遭受病蟲害危害之瑕疵。此點對於蘭花栽培者而言通常必須面對相較於其他作物栽培更加嚴格之挑戰。

在各種已知之蘭花病害中以病毒病 (Virus diseases) 特別容易隨無性分生繁殖而散佈到後代種苗。病毒病又稱為「毒素病」，國內部分蘭友稱其為「拜拉斯病」。根據正式文獻之紀錄，可以感染蘭花之病毒種類至少有29種。但證實在台灣發生的只有蕙蘭嵌紋病毒 (*Cymbidium mosaic virus*, 簡稱CymMV)、齒舌蘭輪斑病毒 (*Odontoglossum ringspot virus*, 簡稱ORSV)、胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*, 簡稱CMV) 及被許多國家宣染成為台灣病毒 (Taiwan virus) 的番椒黃化病毒 (*Capsicum chlorosis virus*, 簡稱CaCV) 等四種。不過多項調查報告顯示感染情況最普遍，對全球蘭花產業影響最嚴重的是CymMV及ORSV。病毒病之所以成為蘭花產業上最受關切之病原，其主要原因在於病毒可在蘭花植株上造成全身系統性感染，使蘭株生長緩慢，葉片出現條紋、斑塊、壞疽或綠色分佈不均的嵌紋病徵。有些敏感的品種在花朵上也會出現色澤不均、畸形、縐折或提早凋萎等病徵，嚴重損及蘭花之商品價值。

不同之蘭花種類或品系感染病毒後之反應是有所差異的，由於多年來國內業者利用自然淘汰選育之方式，目前所保留的大部份品種常具有感染病毒後於幼年期不表現嚴重病徵之特性，此種情況尤其在蝴蝶蘭上特別明顯。但每當植株越過成熟期或生長勢因環境壓力 (stress) 而減弱時，蘭株往往會逐漸表現徵狀，並且加速惡化，此種幼年期不出現病徵的特性，常常導致栽培者的忽略而增加病毒傳染散播的機會，使得近年來病毒病在我國蘭園漸趨普遍。加上國際間品種交流之頻繁，更助長蘭花病毒病害散佈之無遠弗屆。另外病毒徵狀雖不在幼苗期出現，但部分品種會在抵達外銷國家後逐漸出現病徵，而發生商業上之

爭議。尤其近年來有一種在蝴蝶蘭葉片產生黃化輪斑癥狀的病害，經常在我國外銷荷蘭的種苗上出現，這種病害病因一直未明，但從外表癥狀上判斷可能與病毒有關，因此國際上常將其宣染為「台灣病毒」，對我國蝴蝶蘭產業之商譽產生不良影響。這個病害直到2003年才由我國研究團隊證明是一種由薊馬所傳播之球型病毒所引起，其正式的學名已經被澳洲命名為番椒黃化病毒 (CaCV)。這個事件充分說明病毒病害對於蘭花產業可能造成之影響。

跟所有作物一樣，要栽培完美無缺之蘭花，起始於無病之健康種苗為不二之法門。以我國現今之蝴蝶蘭產業為例，約有一成之種苗乃利用親本授粉所結之種子繁殖而來，稱為「實生苗」，其餘九成以上之種苗乃藉由無性組織培養技術，將優良性狀之植株大量複製成為具有完全相同性狀之種苗，這種種苗稱為「分生苗」。不過分生苗雖然可以複製其親本植株之所有優良性狀，但也可能繼承其親本所感染之「病毒病」，而影響後續之栽培、生育與開花品質。這也就是產業界對於病毒病最為忌諱之處。因此優良性狀之蘭株必須經過病毒檢測程序，確定無病毒感染後，才能進行分生組織培養大量複製分生苗，此種程序已成為現今國際蘭花產業界之普識作為。

### 三、近年來國際蘭花產業之演變與健康種苗之關係

近十年來我國蘭花產業隨消費市場之改變與生產國家間之競爭情況時有變動，稍早時期廠商大多以生產終端產品為主，例如以切花或帶花梗之大型開花株直接外銷，因為這些植株均直接進入消費市場販售，只要開花正常，是否感染病毒對消費者而言並不重要，這樣的產業型態雖然造就了台灣蝴蝶蘭產業的快速擴張，但也使絕大多數業者因而忽略了病毒病的可能影響，疏於防範的結果，令今日病毒病在蝴蝶蘭業界的普遍蔓

延。

但近年來我國蝴蝶蘭已逐漸蛻變為生產組織培養瓶苗或中小型種苗為主之種苗供應上游產業型態，因此種苗品質的維護，如何滿足客戶後續栽培之成果，尤其在病毒病的控制上必須保證種苗之健康，已成為未來我國蘭花產業必須接受考驗的課題，未來產業能否持續發展，競爭力能否維持，種苗之健康無病毒將是工作之重點指標。

近年來歐亞地區之競爭國家如中國大陸、荷蘭、馬來西亞與印尼等相繼進入國際蘭花市場，要保持市場之競爭優勢相當艱辛。這些競爭國家中尤其以荷蘭對我國蘭花產業威脅最大，荷蘭挾著過去一百年發展球根花卉產業成為世界龍頭之經驗與優勢，近年來一直以無病毒種苗作為賣點，很明顯的已經對我國蝴蝶蘭種苗外銷造成排擠作用。未來我國蘭花種苗之品質必須能夠持續獲得消費國家下游廠商之認同，確保其栽培我國產品之順利與獲利之空間，才能保證後續商機之維繫。否則將難以持續保持競爭優勢。

至於來自中國大陸與東南亞國家之競爭我國更應審慎因應，這些國家其實都是具有台商背景與經驗，與本土廠商之聯繫管道極為暢通，因此在技術層次上進步神速，加上其相對之低經營成本，未來若與我國進行價格戰爭，對我國廠商極為不利。因此我國蘭界在經營策略上必須凸顯我國產品品質之差異性(distinction)，可靠性(dependability) 及穩定性(stability)，藉以區隔這些國家之低價產品，否則以我國土地小經營成本高之特性，將必然是價格戰下的犧牲者。因此我國更需要在出口種苗之品質上證明其優質性；且逐步建立長期品質穩定與可靠之形象，才能與競爭國家區隔，維持領先地位。

#### 四、種苗病毒驗證制度對蘭花產業之影響

以荷蘭馬首是瞻的國際植物種苗產業界在過去半世紀以來為證明種苗的優質性與安全性，發

展出一套完整的認證制度稱為『病毒驗證 (virus certification scheme)』。透過公正第三者之檢查 (inspection)，證明種苗生產程序乃符合可避免病毒感染風險之標準，且透過科學之採樣與適當之病毒檢測技術 (virus detection techniques)，證明所生產之種苗的確未感染特定危險之病毒。符合標準者便核發驗證證明書 (certificate)。此種觀念與作法之推動以荷蘭最為成功，也導致其多種球根花卉種苗之品質受到國際肯定，因而造就其強大的國際競爭力。

目前荷蘭尚未針對蝴蝶蘭種苗推出病毒驗證制度，而僅基於其國內法律 (農業品質法)，要求所有蝴蝶蘭小苗生產供應業者 (young plant producers) 必須在所有親本進行分生繁殖前將樣品送往其主管種苗健康業務之園藝驗證服務公司 (Naktuinbouw，簡稱NAK) 進行病毒檢測，通過者才能大量繁殖，後續所生產之小苗在銷售前也必須通知NAK派員前來現場作肉眼判斷調查，通過這些程序後才能獲准銷售。此項程序雖未達到前述之種苗驗證之嚴格標準，但事實上穩定推行多年後，已經將荷蘭境內蝴蝶蘭病毒之傳播降到產業可接受之程度，也因而逐漸造就荷蘭在全球蝴蝶蘭種苗產業之競爭力。

我國於95年4月28日正式公告施行蝴蝶蘭種苗病毒驗證制度，此項制度之設計較之荷蘭現行之控管體制更為嚴謹周密，為國際上具有蝴蝶蘭產業之國家中最早付諸實行者。不過我國此項驗證制度尚未達法律位階，僅止於政府推動之鼓勵性質計畫，對於不參加驗證之業者不具強制之效力。其立意在於使參加並通過驗證之蝴蝶蘭種苗品質獲得客觀之認定，進而產生較強之競爭力。並希望因而出現良璧驅逐劣璧之優質競爭環境，對我國蝴蝶蘭產業產生良好影響。

#### 五、蘭花病毒檢測技術之發展

要生產符合產業界需求之健康種苗必須所

有親本植株接受病毒檢測，確定其無病毒感染狀態，方能進行無菌分生組織培養繁殖，此乃目前全世界蝴蝶蘭產業之普識作為。因此病毒檢測技術便成為蘭花產業體系中極為關鍵之一個環節。

綜觀過去半世紀以來，植物病毒檢測技術之發展可以分成二大主流。一個是以病毒外鞘蛋白為檢測對象的免疫技術，另一個則是針對病毒基因核酸為檢測對象的分子檢測技術。前者發展之起源應回溯至1950年代，從最早的免疫沈澱法 (precipitation method) 一直發展到較為簡便之水瓊脂雙向免疫擴散法 (agar gel double diffusion method)。這些技術早年雖然也曾被全面應用在健康作物種苗之例行病毒檢測工作上，但是其精準度與效率仍然有所瑕疵，未能完全符合產業界之需求。直到1977年一種稱為酵素連結抗體吸附反應 (enzyme-linked immunosorbent assay, 簡稱ELISA) 的技術被發展出來後，便大量被應用在種苗產業之例行病毒檢測工作上。此種技術使抗體與抗原反應後可以經由標定在抗體上酵素之作用，將反應結果以顏色變化方式呈現，最後再透過吸光度測定儀器將顏色變化轉換為數據，以便於正負反應之判別，因此ELISA結果之重現性與穩定性即獲得產業與學界之肯定。加上ELISA可以在一種同時可檢測96個樣品的塑膠材質反應盤上進行，極為適合面對大量樣品之種苗業之需求。因此自80年代起ELISA一直是種苗產業應用最廣泛，接受度最高之病毒檢測技術，且相關之耗材、藥品及儀器也發展迅速，形成另一項蓬勃發展之產業。由於ELISA技術應用之關鍵在於優質的病毒檢測用抗體之提供，因此也帶動各種病毒抗體之製造與試劑銷售產業之發展。目前世界各先進國家均有相關的生技公司銷售各種植物病毒之ELISA抗體試劑，較出名的有美國Agdia Inc.與德國Bioreba公司。不過ELISA檢測技術在先天上較適合在良好的實驗室環境下進行，雖然適合種苗產業可以同時處理大量樣品，但相對的ELISA並不

適用在少量樣品作業環境且必須快速獲得診斷結果之種苗培育現場，因此近年來科技界逐漸開發出另一種呼應現場需求之快速診斷用試劑套組，稱為免疫試條 (immuno-strip detection kit)。此種試條仍屬針對病毒外鞘蛋白為檢測對象之技術範疇，最大的特點在於反應時間短，不需任何儀器設備，僅以肉眼判斷即可獲知結果。但此技術之敏感度稍差，所得結果僅供現場人員診斷參考，對於需要極高敏感度之健康種苗繁殖前之親本篩選並不適用。

植物病毒檢測之另一項主流技術為針對病毒基因體核酸之分子檢測技術。由於核酸乃各種病毒蛋白之前驅物質，因此以病毒核酸為偵測對象時，理論上應比針對病毒蛋白之免疫技術更可及早檢測出病毒的存在與活動。事實上從80年代起分子檢測技術就已經萌芽並且快速發展，早期推出應用之技術以互補核酸探針 (complimentary DNA probe) 較受產業界矚目，此一方法乃利用人工合成的互補股短片段核酸，針對標的病毒之核酸序列進行追蹤捕捉，反應後再利用事先標定之放射線物質將訊號加以呈現。此一方法極為敏感，但缺點在於放射性物質的使用對操作人員有安全與環保的顧慮。後來此一技術雖然被改進成為應用非放射性物質呈現結果，但成本仍然偏高，因此在植物種苗產業界應用之情況並不普遍。

到了1986年由於核酸聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR) 技術被發明，分子檢測技術有了重大且影響深遠的突破。此一技術乃應用一種由細菌所分離可耐受高溫的核酸複製酶，在一組人工合成之短片段核酸引子 (primers) 的協助下，針對標的病毒核酸之特定序列區域進行快速複製，每一變溫循環可以複製二倍量的標的核酸，經過30個循環約2小時後，即可複製出原來230倍的核酸量，這些複製之核酸經過電泳分析即可簡單被判別出來。這項技術發明後大大提昇了植物病毒檢測之敏感度，並且被證實過去許多

經由ELISA檢測認定為無病毒感染之植株，若再以PCR檢測仍會被證實含有微量病毒之感染。因此在健康種苗之生產上利用PCR技術可以提昇病毒篩檢之門檻，降低因為病毒被漏檢而可能造成種苗損失之風險。目前PCR檢測技術之缺點在於面對大量樣品之作業環境時無法達到像ELISA一樣的檢測效率與穩定度，且在成本耗費上較ELISA仍然偏高，這對於單一產品價值較低的植物種苗產業界而言，PCR被產業界全面接受仍有一段距離。不過由於PCR技術在蘭花親本的病毒篩檢上有其敏感度高之優勢甚至必要性，未來為蝴蝶蘭產業所廣泛應用已是必然之趨勢。另外，PCR技術自從1986年首次報導後，其相關技術與產業化發展較之ELISA更為迅速，目前相關耗材、試劑、儀器與輔助工具已經發展成熟，儼然已成為另一項具有極大商機之檢測產業。

## 六、我國蘭花病毒檢測技術之發展現況

基本上我國在蝴蝶蘭病毒檢測技術發展上與國際科技水平並無落差，以筆者所主持之農試所病毒研究室為例，在民國80年代即已發展出完整之免疫檢測技術，且當時即已透過農業推廣體系無償為蘭花業者提供檢測服務。近年來由於政府因應世界潮流，對於智財權之應用已轉變成使用者付費之觀念，因此本研究室所生產之優質蘭花病毒抗體已正式授權業界對外有償推廣。但為了減輕業界之負擔，所訂定之價格仍遠低於國際水平。本實驗室基於扶持蝴蝶蘭產業之理念，近年來更挺身而出，擔負為業界檢測服務之重任，雖然屬於有償服務按件計酬之性質，但收費標準亦遠低於國際價位，其目的乃希望幫助國內蝴蝶蘭業者，做好蘭花病毒篩檢工作，提昇種苗品質與競爭力。此種角色之扮演等同於荷蘭之園藝檢測服務中心 (NAK) 多年來在歐盟國家間所擔負之任務，而目前我國所應用之ELISA技術與所需之試劑完全自力量產，其技術水平與荷蘭NAK所採用者

完全一致，並無差別。

另外本研究室也於民國90年在農業生技國家型計畫之資助下研發完成可於單一步驟下同時檢測二種蘭花病毒 (ORSV及CymMV) 之多目標型RT-PCR技術 (multiplex RT-PCR)。此技術改善了傳統上多種病毒必須分別進行檢測之繁複程序，可節省一倍以上之試劑及人工成本，使PCR技術更適合於大量樣品之蘭花種苗檢測作業環境之應用。近二年來本研究室已經將此技術全面應用於面對產業界之有償檢測服務業務上，另外也已經將其授權予國內知名之專業蘭花組織培養量產公司，供其做為內部品質控管之用。目前歐盟之NAK在進行蘭花產業病毒檢測服務時，仍以ELISA為主要技術，PCR檢測部分僅止於呼應部分業者之特殊案件要求，並未進入全面例行檢測之階段。反觀我國PCR技術之全面產業應用已經展開，此情況已使我國在蘭花病毒檢測技術之應用上超出世界各國現行之控管水平，相信未來必能使我國在蘭花種苗之病毒管制上獲致理想之結果。

此外本研究室於民國95年進一步研發成功可同時檢測二種蘭花病毒 (ORSV及CymMV) 之生物晶片檢測系統 (DNA array biochip detection system)。此系統乃延續過去所開發之多目標RT-PCR技術之基礎，進一步設計可專一性捕捉PCR產物之核酸探針，將其固定於生物晶片上，使其能在控制條件下與PCR產物發生雜合反應，最後再將反應結果以顏色變化之方式呈現，透過反應圖譜之顏色變化判讀結果。此種檢測系統可以省略原先執行多目標RT-PCR技術所必要之電泳分析程序，更適合應用於大量蘭花樣品之檢測環境，且經由固定於生物晶片上之核酸探針之雜合反應，可以針對PCR產物之存在與否進行再確認 (reconfirm)，不僅可提升檢測之敏感度，對於結果重現性與客觀性之提升，更有明顯之助益。此項技術目前已經完成技轉並授權晶宇生物技術公司量產及商業推廣。由於在檢測敏感度與效率上此

系統均優於原先之多目標RT-PCR技術，未來若能在蘭界廣泛商業運用，必能增進我國蘭花病毒檢測技術水平，凸顯我國蘭花種苗之健康特質。

至於在其他蘭花病毒之研究上，筆者及其他國內各大學研究室過去幾年不斷之努力下，已掌握各種可能危害蘭花之病毒種類之特性與檢測方式。以前述被國際宣染為Taiwan virus的CaCV為例，也是由我國研究團隊率先完成鑑定，並開發出專用檢測技術，目前包括免疫抗體與PCR檢測用試劑亦均已製備完成，可供例行之商業檢測運用，此部分成果領先包括荷蘭在內之各先進國家。本研究室甚至在最近已經開發成功可以於單步驟下同時檢測ORSV、CymMV及CaCV等三種病毒之多目標型PCR技術 (multiplex RT-PCR) 及生物晶片檢測系統，即將進行商業檢測運用。此成果凸顯我國在蘭花病毒檢測技術發展之經驗能力與成果絕不亞於其他先進國家，未來這些技術若能廣泛應用於蘭花產業之病毒檢測，則我國對於蘭花病毒所設立之篩檢門檻將明顯高於其他競爭國家，相信這必有利於我國蘭花優質種苗形象與產業競爭力之提升。

## 七、蘭花病毒檢測產業之發展趨勢

綜觀過去近百年來農業生產之發展歷程，病毒檢測技術一直是各種作物健康種苗相關產業中極為關鍵之一環。缺乏適當之病毒檢測技術則任何一種作物都無法建立有效之健康種苗生產體系。過去的歷史也證明任何一種作物愈是遭受病毒之威脅，愈有產業發展之空間。因為只要能研發出解決病毒威脅之技術，則可形成限制競爭者入侵之門檻，反而成爲企業發展之利多。過去的歷史一再證實此項觀點，例如馬鈴薯、香蕉、柑橘、各種花卉及本文所論述之蘭花，這些作物栽培過程中均飽受病毒之威脅，但至今反而成爲企業發展之最愛。因此，能掌握病毒檢測技術即掌握健康種苗生產之關鍵，成爲企業競爭力之泉

源。

事實上，病毒檢測本身即可發展成爲一項獨立的產業鏈。以荷蘭之園藝作物檢測服務中心NAK爲例，成立至今已逾60年，所創造的企業體與工作機會非常顯著，最重要的是NAK乃造就荷蘭各種作物健康種苗產業發展之關鍵。目前歐美等各先進國家均有類似NAK的企業體存在，不僅是扮演健康種苗產業發展之重要推手，檢測企業本身即可自行發展出龐大的相關產業鏈永續經營。但除了歐美外，其他地區包括我國所處的亞洲類似之企業體仍然缺如，相關技術、抗體、試劑、耗材與儀器均仰賴歐美企業供應。

以歐美地區之發展歷程看來，檢測產業之建立可以分爲二大主流，一爲以提供各種檢測服務按件計酬之產業型態。此類企業以荷蘭之NAK爲最成功之案例，NAK除了專營各種植物病原檢測服務外，還提供作物栽培諮詢，健康種苗生產體系規劃之專案委託，品種專利審查，抗病檢測及種苗驗證等服務，並且接受政府委託執行檢疫相關事務。除歐美外，世界上其他地區包括亞、澳、紐等均未有類似專業檢測服務型企業之設立。這些地區多半仰賴政府或學研機構提供種苗產業必要之檢測服務。事實上，根據個人粗淺之評估，國內在蘭花種苗病毒檢測上的確有服務型企業存在之空間，單以我國全年所需檢測之蘭花按件計算，應有至少容納小型分子檢測服務工作室之空間，若能進一步結合其他作物、畜禽、魚產甚至食品安全檢測項目，則建構一個大型國際檢測服務型企業並非不可能。台灣地狹人稠，若欲建立大型國際農漁畜產品之生產企業資源確實有所不足，但發展高附加價值以優質研發人力爲本之檢測服務型企業，則的確有無限的潛力。在目前東亞地區尚未有此類檢測服務型企業存在的契機下，未來發展形成涵蓋東南亞亞地區之專業檢測服務企業，實在大有可爲之空間，值得企業界參考評估。

另一種企業主流為專門供應各種檢測試劑、藥品、耗材與相關儀器設備之企業體。此種企業在歐美地區保守估計有10家以上，各自擁有其商業版圖。但近年來廠商間相互競爭愈形明顯，導致部分企業也將按件計酬之檢測服務列入營運項目，以豐富其收入來源。近年來此類型之企業逐漸增加，較著名的有美國的Agdia Inc.及德國的Bioreba公司。過去世界其他地區所需之檢測試劑均仰賴此等歐美企業銷售，少數研發水平較高之國家則由政府或學研機構提供。但目前亞洲各國也逐漸重視此類產業之發展，最近陸續已有少數幾家獨立開發植物病原相關檢測試劑之企業誕生。以筆者切身之經驗，過去亞洲地區之植物病原商業檢測試劑來源與通路均由歐美公司所掌握，因此其檢測試劑價位均處於不合理偏高之水平。但此一態勢也造就亞洲地區相關產業起而競爭之契機。我國學研單位在植物病害檢測試劑之研究能力幾與世界水平同步，加上地利之便，未來朝亞洲地區主要供應國方向企業化發展實大有可為。目前國內具有研發經驗與能力之研究人員不少，但較缺乏者在於資金與企業發展經驗，此部分若能尋求國內其他領域人才協助，實有極大

發展之潛力。

## 八、結語

蘭花種苗生產外銷已成為我國農產業重點發展項目，過去幾年雖然成績表現亮麗，但相對的也引起國際的矚目，可見的未來必然需要面對繼之而來且愈趨嚴峻的國際競爭，為謀求我國蘭花產業的永續發展，積極控管無病毒健康種苗之生產與供應乃必要之作為。目前我國在蘭花無病毒健康種苗之生產上已經投入相當心力，在病毒檢測技術之發展上也已獲致良好之結果，攸關蘭花優質種苗形象之病毒驗證制度也已正式上路，這些作為均已為蘭花產業之發展奠定穩固基礎，未來只要企業與產官學界持續齊心努力，光明燦爛的遠景應可預期。當然瞬息萬變的國際市場永遠無法被完整掌握，來自國內企業間與國際間之競爭也永無止息之日，各企業要謀求永續經營的境界，必須隨時掌握產業動態，積極投入經營管理效率之提昇，對於新科技與技術之研發或引進更不容忽視，唯有保持能隨時因應競爭與挑戰之充分準備，企業競爭力才可能永續維持。

**AgBIO**

張清安 行政院農業委員會 農業試驗所 組長