

2008年植物組織培養種苗產業現況調查與分析

蔡瑜卿¹、廖玉珠²、周明燕³、黃少鵬⁴

種苗改良繁殖場於1988、2004年曾進行台灣地區組織培養種苗產業調查，近年來由於組織培養種苗產業隨者全球蘭花產業的蓬勃發展，大部份的組織培養種苗業者(以下簡稱組培業者)規模也隨之擴增，乃在2008年下半年重新調查組織培養種苗產業經營情況，包含生產作物種類、經營型態、規模、成本分析及自我需求評估等項目，以寄發問卷及電訪方式進行90家業者調查，得知台灣目前約有70多家組織培養場，本次回收61家組培業者資料。本次調查項目多，感謝業者費心填寫問卷提供資料，以下為儘可能對本次調查結果進行分析，提供產官學及相關領域各界參考。

一、基本資料與產品類別分析

本次調查組培業者經營所在地與作物生產的區域有一致性的趨勢，86.9%組

培業者位於台灣西部的中南部地區。將台灣地區分為北、中、南及東部四個地區，其中北部地區佔6.6%、中部41.0%、南部45.9%、東部6.6%(如圖1)。若以所在地的縣市進行統計，則以嘉義縣與台南縣各佔14.8%為最高，這與應用組織培養技術繁殖的作物種類之生產地有很大關聯。

將目前栽培作物中主要應用組織培養技術進行繁殖的作物種類分為蘭科、切花、觀賞花木、特用作物及蔬菜與果樹作物五類，61家組培業者中91.8%生產蘭科作物、11.5%生產切花作物、13.1%生產觀賞花木、19.7%生產特用作物、18.0%生產蔬菜及果樹作物(如圖2)。顯示目前利用植物組織培養技術生產的最主要作物種類為蘭科作物，其中專業生產蘭花作物之業者約佔65.6%，當中生產蝴蝶蘭為85.5%、文心蘭40.0%、嘉德麗雅蘭34.5%、拖鞋蘭32.7%、虎頭蘭27.3%、國蘭23.6%及其他蘭科作物18.2%(如圖3)。其他較重要的組織培養繁殖作物為金線連、火鶴花、木瓜、香蕉，分別有14.5%、11.5%、9.8%、9.8%的組培業者生產。

1. 種苗改良繁殖場 助理研究員

2. 種苗改良繁殖場 技佐

3. 種苗改良繁殖場 助理研究員

4. 種苗改良繁殖場 副研究員兼技術服務室主任

經統計分析經營的型態屬於組培苗專業代工者佔19.7%、只生產自有產品不做代工生產者有27.9%、其餘52.4%為屬於綜合型種苗生產者生產自行選育品系或市面流通品系，部分亦兼營代工生產(如圖4)。另統計組培業者中65.6%有培育生產瓶外種苗，以生產小苗為主，生產中、大苗乃至成株的組培種苗業者家數隨者植株增大而逐漸減少，顯示組培種苗的生產確實具有分工性質。另由調查資料統計得知向縣市政府登記為種苗業者佔70.5%、辦

理公司登記者佔42.6%，公司資本額平均為4,411.3萬元(排除台糖公司)，屬於中小型企业規模。

二、經營規模與設備分析

組織培養種苗業主要生產設備包括培養基配置設備、殺菌釜、無菌操作台、瓶苗培養室與培養瓶清洗設備、病毒檢測設備以及育苗溫網室等。其中與生產規模關係最大者為無菌操作台數(圖5)，以本次調查之組培業者的各家操作台數進行分級，

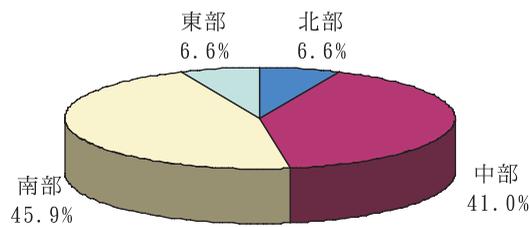


圖1. 台灣地區組織培養種苗業者分佈區域情形

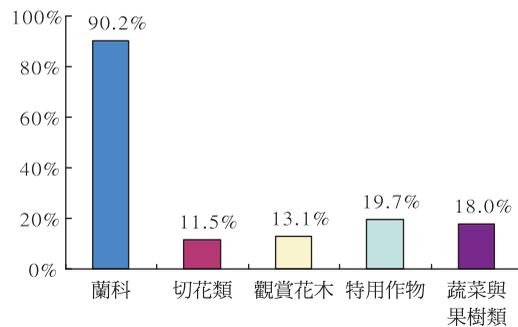


圖2. 組織培養種苗業者經營作物種類

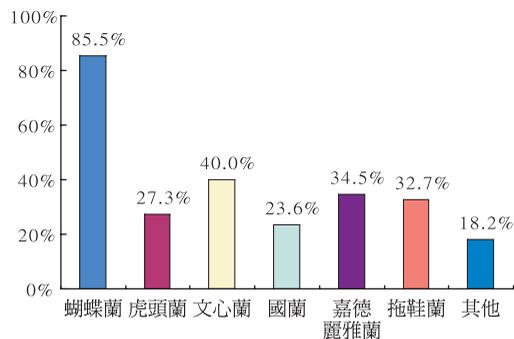


圖3. 組織培養種苗業者經營蘭科作物之類別

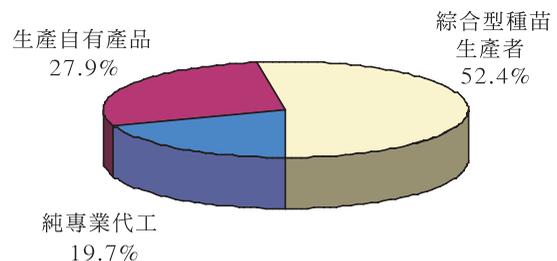


圖4. 組織培養種苗業者經營的型態

研究成果

顯示1-5台佔26.2%、6-19台佔36.1%、20-49台佔23.0%、50-100台佔13.1%，1.6%為大於100台(如圖6)，平均無菌操作台數24.0台，實際運作的生產台數僅18.7台。與2004年調查資料相比較，約50%的業者擴大經營規模增設無菌操作台，但本次調查之產能利用率僅為77.7%，顯示2004-2008年間組織培養種苗的需求曾經快速增加後又再滑落，這可能與最主要的組培作物蝴蝶蘭種苗近幾年外銷歐美的需求量快速增加，並且於2008年歐洲產能恢復、全球金融風暴與近年來部份訂單被中國大陸取代後需求量遽減有關。

殺菌釜亦為組培業者生產的重要設備，經統計平均容量為可同時殺菌721.7瓶，與中型組培場慣用的殺菌釜每次殺菌容量800瓶相近。以往培養基配製與培養基容器清洗以人工作業為主，目前調查業者擁有培養基自動分注器設備



圖5. 組培操作台數與經營規模有很大關聯性

佔72.1%、自動化洗瓶機設備約18.0%、半自動洗瓶設備約43.6%。顯示培養基配製設備較容器清洗設備普及率高，大約經營規模為操作台6台以上即會設置培養基自動分注器設備。擁有自動或半自動洗瓶設備佔56.4%，普及率還不高，大約為經營規模為操作台10台以上才會設置，其中操作台30-40台以上之業者設置一次可清洗多瓶的自動洗瓶機比例較高(圖7)。培養基分裝與洗瓶工作性質單純，為提昇作業精確性與人力的有效運用，未有該設備的業者應可強化此二項工作之機械化與自動化。

如果繁殖的母體帶有病毒時，經組織培養無性繁殖傳播至下一代種苗的機率幾乎達100%，並且操作過程中帶病毒的培植體可能經由設備、器具與操作人員的接觸，發生與其他未染病毒瓶苗間的交互感染，因此組培業者對於病毒檢

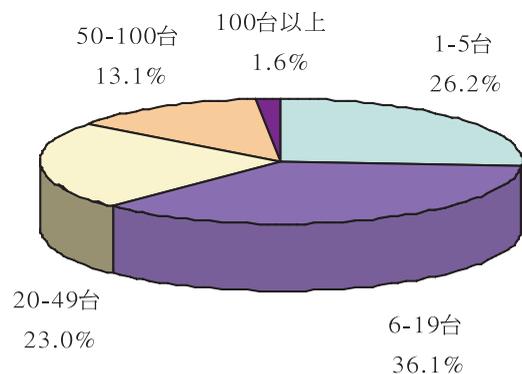


圖6. 組織培養種苗業者操作台數分析

測的需求亦相當高。例如蝴蝶蘭種苗以分生繁殖方式生產者，以往均委託農業試驗研究機構檢測，因其檢測服務的數量有限，21.3%業者基於商業需求設置了病毒檢測設備，設有ELISA設備為14.5%、PT-PCR設備12.9%、生物晶片設備8.1%，三種設備均有者4.8%。蝴蝶蘭組培業者量產前檢測CymMV與ORSV二種病毒已成例行的作業程序，所以台灣生產的蝴蝶蘭種苗病毒發生率已有減少趨勢，顯示農政單位於92年起推動文心蘭、蝴蝶蘭種苗病毒驗證制度及病毒檢測技術移轉的成果逐漸呈現。

組培業者之經營面積調查顯示組織培養操作室平均坪數155.7坪、瓶苗培養室平均為280.1坪、育苗溫網室面積平均為3467.7坪。組培場的場地屬於自有土地者佔69.5%、承租者佔18.6%、11.9%有為自有地與承租地均有。組培業者之組培作業

員為平均20.2人，與實際運作的無菌操作台數相當接近。50.0%組培業者設有研發人員，平均為2.3人，46.8%業者設有行政人員，平均為5.2人，組培業者平均員工人數為40.3人，其中51.6%業者設有幹部主管，平均為7.8人，顯示組培業者已逐漸有企業組織的分層、分工型態。

三、產量、產值與成本分析

因組培作物種類多、繁殖方式、繁殖速率與交貨方式不同，以致各家的產能與產值差異大，加上業者願意提供本項資料的意願較低，僅能以調查資料估算組培業者平均產量為278.8萬株/年，56.9%瓶苗內銷、43.1%外銷。估算每家平均產值2,031萬元/年，內銷產值佔55.0%、外銷產值45.0%。進一步推估組培種苗產業至瓶苗階段總產值為11.1億元/年，這是首次對於本產業年產值有比較精確的調查數值。



圖7. 洗瓶作業性質單純，設置自動洗瓶機可提升人力有效運用

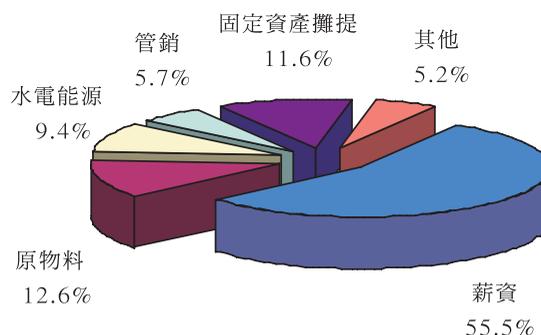


圖8. 組織培養種苗業者經營成本分析

本次組培產業成本調查估算每家組培業者經營成本平均為1,911.5萬元/年，固定資產投資成本約為2,217萬元。各類成本中薪資成本佔55.6%、原物料成本佔12.6%、水電及能源成本9.4%、管銷成本5.7%、固定資產攤提成本11.6%、其他成本約佔5.2%(圖8)。以平均產值與成本計算其營業淨利率為6.27%，若再考量資產週轉率，本產業的投資報酬率相當低，屬於微利的產業，禁不起任何的風險。在2008年下半年起發生全球金融風暴，以生產花卉作物為主的組織培養種苗產業必定受影響，經營者必須及時因應、步步為營。

四、產業自我需求分析

調查目前組培業者在技術方面的自我需求評估，業界普遍認為需要加強產品品質穩定度提升、生產效能提升之技術，其次為新作物組織培養技術的開發、塑膠組織培養瓶的開發，再次為瓶苗儲運技術。在流程管理方面，業界普遍認為需加強接單與生產排程管控、生產流程標準化、節能規劃與管控、病毒檢測與管控，其次為管理人才培訓、資訊條碼管理。在市場行銷方面，業界認為首先需要加強國外市場行銷，其次為建立品牌及全球化佈局，再次為智慧財產權管理與運用，更次為國內市場行銷。

業界認為農政單位可加強服務組培種苗產業的項目依重要性順序為品質與產能提升、國外市場行銷資訊、自動化與資訊化能力提升、產學合作技術研發、推動優良組織培養場認驗證、病毒檢測服務、節能規劃與管控。

業界自我需求度高且希望農政單位加強服務項目，主要為品質穩定度與生產效能提升，以及提供國外市場行銷資訊。這與目前組織培養種苗業者屬中小型農企業型態，未普遍設立品管部門、研發部門與國外業務部，以致對前述項目希望農政單位加強服務。

五、結語

組織培養種苗產業屬於資本、技術與勞力密集的產業，目前無論是投入的資本額、營業額或員工人數已達中小型企業的規模，在國內外競爭壓力下，除了積極投入研發創造新品種、新的作物種類與技術精進、提升設備品質增加生產效率外，應引進業界目前普遍缺乏的企業化經營理念，加強組織運作，推動計畫性生產、作業標準化、產程合理化管理、異常狀態管理與風險控管等做法。在微利狀況下必須調整經營策略，加強企業化管理，提升經營效能、減少損失、增加利潤，才能創造植物組織培養種苗產業永續經營的利基。