

植物組織培養種苗業 設備體檢之輔導

蔡瑜卿¹、陳加忠²

植物組織培養技術乃依據「細胞全能」理論而發展出一項生物技術，目前普遍應用在種苗繁殖方面，並且已經成為一項產業，例如觀賞植物與蘭科植物的組織培養無性繁殖。台灣約有40-50家組織培養場，近年來隨者蘭花產業的蓬勃發展，組織培養種苗業的規模也逐漸擴大，其中

大部分為生產自有產品，也有部份業者發展成為專業的組織培養瓶苗代工場，接受國內外種苗業者委託生產組織培養瓶苗。這個屬於人力、技術與資本密集的非傳統農業，面對先進國家技術與資本的競爭或者新興國家人力資源優勢的競爭時，如何百尺竿頭更進一步提升我們的競爭力呢？



組織培養基自動分注器的普遍應用提升組織培養場的生產效率

¹ 種苗改良繁殖場 助理研究員

² 中興大學生物機電工程學系 教授

這時反而需要從基本功重新扎根作起，那麼組織培養設備與環境的定期體檢與維護，維持日常生產工作正常的運作、降低生產風險將是第一步。

由於植物組織培養種苗的繁殖須在無菌狀態下進行，生產過程須維持培養環境及器械之潔淨度，所需設備多、步驟繁瑣，經常使用的設備有培養基分注器、殺菌釜、無菌操作台、培養室…等。生產過程中如果發生設備故障，造成器皿或環境潔淨度不足時，常引起整批

組織培養瓶苗的污染而必須丟棄，不僅原先受污染的這批瓶苗無法順利繁殖而耽誤整個產程，還必須清理這批污染的產品後重新再生產，造成組織培養業者雙重的損失，也因此延遲交貨供苗，影響客戶後續的種苗生產時程，而這個客戶可能早與國外種苗商簽訂供貨契約，因而受連累必須賠償國外客戶違約金。可見組織培養瓶苗的生產為整個蝴蝶蘭產業的上游，影響的範圍甚大，在組織培養種苗業者逐漸擴大之際，建立生產



組織培養基殺菌釜內部溫度檢測

風險管理機制，確保交貨時間的準確性及瓶苗品質的一致性，是維持信譽的重要工作。

種苗改良繁殖場與中興大學、嘉義大學合作，在農委會農糧署「蘭花生物技術產業輔導」計畫經費支持下，94、95年辦理組織培養種苗業設備年度體檢輔導，其目的就如同一般開車族為保障行車安全，必須定期進行愛車的車檢與保養一樣，定期檢測與維護所有的組織培養相關設備，維持日常生產工作正常運作、預

防不良品的發生，提升產品品質的一致性，達到穩定生產的目的。檢測項目包括殺菌釜實際滅菌溫度測定與滅菌效果檢測、組織培養無菌操作台、無菌操作室、瓶苗培養室的空氣微粒測定、培養基攪拌器與自動分注器均勻度、瓶苗培養室的燈具的設置與控制，以及整個生產動線規劃等。

組織培養場生產設備風險管理中最重要的是無菌操作台(室)的清潔度與殺菌釜滅菌效果。無菌操作台的清潔度可使用空氣微粒測定器，空氣微粒量判斷過濾網



組織培養無菌操作台落菌量檢測

是否有破洞或鬆動，殺菌釜滅菌效果的測定可利用經校正且耐高溫的溫度記錄器測定殺菌釜中各角落全程的溫度變化，確認是否符合所設定的溫度與時間。培養基攪拌器的均勻度可以培養基槽中不同點的pH值的一致性來判別；培養基自動分注器可分別測量每一注頭所灌注的體積與重量是否均一；瓶苗培養室中各層架上的瓶苗所接受的光量是否足夠與均一，燈具擺設位置是否需要調整，這些設備應每半年檢測一次，發現有問題時必須予以處理及維修。

由於本輔導計畫是基於觀念與作法的推廣，只能在計畫執行期間協助業者做檢測，平時還是需要業者自己作定期的檢測與記錄，為使組培業者瞭解設備檢測的作法與所需使用的儀器，經實地檢測輔導之後，舉辦「組織培養種苗業者生產管理與設備維護講習會」，邀集業者參與。講習內容包括組織培養設備檢測方法、常發生之問題以及平時如何自行維護，並提供相關檢測儀器由業者自行操作練習。如有意願自行檢測者本計畫同時輔導業者購置相關的組織培養設備檢測儀器，例如可記



組織培養瓶的清洗多以簡易機械搭配人力個別單瓶的清洗

錄殺菌釜內部溫度與培養室環境的溫度記錄器、檢測無菌操作台、培養室落菌量的空氣微粒測定器。

由於組織培養瓶苗生產過程需要控管的細節很多，在生產設備的檢測輔導過程中，發現不同組織培養場生產管理的績效落差很大，有的井然有序、環環相扣，有的卻狀況連連，例如無菌操作台多處濾網破損，或是高壓殺菌釜內溫度、壓力與時間的設定有問題，造成洗瓶區發霉的瓶子堆積如山；有些培養場並未釐清是設備問題還是人員操作問題，就以發霉的瓶苗

數量扣減組培操作員的薪資，可是仍未真正解決問題。

目前正逢全球蝴蝶蘭產業成長的巔峰期，台灣組織培養種苗業者生產的蝴蝶蘭瓶苗供不應求，因此對於管理的績效並不是特別在意，加上一般組培業者的經營模式多以技術為導向，欠缺組織運作、計畫生產、異常狀況之預防措施及改善措施等經營管理的概念。當規模逐漸擴大、競爭越來越激烈、利潤空間減少，或是進一步考慮企業化永續發展時，經營者不得不重視管理績效的重要性。執行單位藉由



自動洗瓶機在組織培養長的應用尚未普遍

94、95年所輔導的組織培養種苗業設備年度體檢與維護工作，希望能拋磚引玉逐漸引導業者建立自己的生產管理機制，而不是一味只想到新興國家利用其廉價的人力，而喪失自我改善與提升的機會。

台灣蝴蝶蘭產業目前在國際上能保有重要的地位，品種優勢是主要的因素之一，其中台灣組織培養種苗產業的興盛是重要的推手，因為育種者很容易將育成的品種委託組織培養業者大量生產，並在短時間內上市。目前蝴蝶蘭種苗外銷市場上

面臨強大的競爭，組織培養種苗業者宜積極思考如何進行應有之調適與改善，主管機關如能配合相關科技研發及有關法令政策之推動，如推動優良組織培養場認證制度，輔導組織培養種苗生產過程標準化，引導業者制定品質管理系統，建立品質審查標準，以促進瓶苗品質穩定，改善耗損量過高及產品出貨交期不穩定之現象，對於國內組織培養種苗業者信譽的建立及國際競爭力大有助益，進而維持台灣蝴蝶蘭產業的永續發展。

