



植物種苗智慧化 產銷應用系統介紹

植物種苗是指植物體之全部或一部可供繁殖或栽培之用者，而種苗產業包括生產種子、種苗及運用組織培養技術生產種苗的業態。苗為農本，本固邦寧，種苗產業為農業的根本，經營良窳影響深遠。民國七〇年代末，政府自國外引進蔬菜穴盤育苗技術，輔導全臺各地設置蔬菜育苗場，目前發展為成熟且普遍的植物種苗產業類型，與蔬菜種植者形成上下游專業分工關係。盤點我國蔬菜種苗產業供應鏈發展之瓶頸包括：1. 產程勞力密集，又有季節性淡旺季，因此不易僱工，面臨勞動力不足、高齡化問題；2. 因土地取得不易，生產場域分散不同地點，生產資訊零散，缺乏系統性整合，生產效能

有待提升；3. 種苗供需整合度低，缺乏整合產銷資訊，供需易失衡等問題。民國八〇年代後期我國蘭花產業興起，帶動植物組織培養種苗產業（簡稱組培業）快速發展，隨著臺灣蝴蝶蘭種苗行銷全球之際，蘭花組培業規模逐漸擴大，成為植物種苗產業中專門的業態。然而組培業同樣面臨產程勞力密集、生產資訊缺乏系統性整合等問題。一〇六年起行政院農業委員會執行智慧農業計畫，有鑑於植物種苗產業的重要性，將「種苗產業」、「蝴蝶蘭產業」納為十大領航產業之中，並將計畫主軸定位為「智慧生產」與「數位服務」兩面向，希望透過資通訊技術、感測設備的導入，進行生產、管理

數據收集與應用，協助即時因應調整種苗產銷決策，發揮動態管理功能，提升育苗管理效能，達成運用智慧農業協助蔬菜育苗與植物組織培養種苗產業升級的目標。下列將針對已實務導入於植物種苗產業的智慧化產銷應用成果進行介紹。

遠端控制系統

植物種苗具有高異質性的產品特性，且需隨時觀察環境變化，栽培管理需要投入大量的人力。遠端控制系統是一個利用感測器和電腦程式將實體物件串連起的虛擬網路控制系統，一般應用的感測器包含有溫濕度、光量子、風速、風向及降雨等，感測器可監測設施環境因子，並經網際網路傳輸至



圖1. 遠端程控系統可透過智慧型手機控制設施內遮蔭網、循環風扇等設備

雲端伺服器。此外，利用嵌入式系統連接場域的電控設備之迴路，如天窗、遮蔭網、側捲揚、循環風扇等電控設備，使其具備網路控制功能，並可自動記錄操作歷程，累積的資料經過整理分析，可建立一個智慧控制模型。

運用嵌入式系統整合網路人機介面與設施環控設備，使用者可透過智慧型終端機，如智慧型手機、平板電腦或桌上型電腦觀察設施環境資料或進行設備的操作，以較有彈性的管理方式，取代傳統勞力密集的管理模式，同時科學化的蒐集管理

數據，逐步提高溫室的生產效能，並減少勞力的依賴性。相關的應用情境如：1. 當降雨的時候，降雨感測器可偵測到雨水，系統會主動控制天窗的關閉，避免雨水沖刷苗盤中的種苗；2. 當設施內溫度過高的時候，溫度感測器偵測到高溫，系統可控制循環風扇的啟動降溫，避免高溫影響種苗的生長與品質；3. 當陽光太強的時候，光量子可偵測到強光，系統可自動控制遮蔭網的關閉，提供種苗適宜生長的环境。

遠端控制系統實現異地管理栽培模式，能提供使用者

較高的彈性，降低人力的依賴性，且不需要長時間在高溫濕熱的現場作業，也提高農作業環境的友善程度。

蔬菜育苗智慧化產銷管理系統

蔬菜育苗專業場業者經營範疇涵蓋各大小農戶與種苗零售商，因蔬菜種類、品種繁多可達 200~300 種，蔬菜各類別、品種的育苗時期、生長特性與交貨時期與數量各有差異，育苗作業相當繁複，須使用大量的人力與經驗豐富的管理人員進行育苗的日常栽培管理。再者，許多中大型育苗場因土地

取得不易，生產場域分散不同地點，地區微氣候、溫室型態、育苗種類不同，因地點的距離因素無法做到即時性精確化管理。透過蔬菜育苗智慧化產銷管理系統的導入，可協助蔬菜育苗場系統化管控客戶訂單、播種生產與出貨作業，整合即時種苗產銷場域的現況。本系統為雲端應用系統，育苗場使用時可採用電腦桌機、筆記型電腦或行動裝置，以電腦桌機集中登錄訂單與產銷作業安排，因應育苗場場區分散之現場作業方便與即時性，管理者與現場人員可採用手持式行動裝置進行查詢。

本系統功能包含：基本資料管理、接單排產流程、播種庫存管理、出貨派車流程以及分析報表等。並可蒐集產銷管理作業的相關資料，建立產銷統計分析報表，包含出貨報表、應收帳款報表以及銷售分析圖表等數十種表單，不僅協助日常訂苗、育苗與出貨、收款等管理作業，更可應用於育苗場業務開拓之銷售、客戶、



圖2. 出貨盤點應用蔬菜種苗產銷資訊管理系統行動版即時記錄

生產作物種類分析，以及內部管理精進之良率、出貨率分析，協助管理者運用數據分析，提升產銷作業精準化管理層級，持續進行作業流程改善，搭配育苗溫室環境遠端監控系統，即時調控育苗環境，以提升種苗品質。本系統亦可串聯政府相關公開資訊如氣象資料、蔬菜拍賣市場資訊，加上自家育苗場自行累積的產銷與環境監控資料，進一步應用大數據分析，提供經營者產銷規劃之決策參考，達到蔬菜育苗產銷管理作業標準化、系統化、數位化與智慧化的目標。

透過業者實際使用經驗分

享表示，運用系統進行蔬菜穴盤苗訂單、育苗上架及出貨管理，可縮短穴盤苗播種後上架與出貨前盤點的作業時間；同時利用即時查詢植床上現有種苗數量與訂單數量所標示的剩餘種苗，及早規劃銷售方案或減少後續播種量，這些剩餘苗原為育苗場為確保客戶訂苗數量能如數交貨的儲備量，過去未使用資訊系統管理時無法得知育苗場內各品種種苗的精確數量，剩餘種苗屬於經常性損耗，導入系統後，種苗出貨量由 90% 提高到 95%，減少損耗即是節省生產成本，對於薄利多銷的蔬菜專業育苗場助益良多。

組培瓶苗智慧化生產管理系統

我國蘭花種苗來源主要仰賴組織培養苗生產，組織培養生產流程從母本材料取得開始進行來源標示、蘭花病毒檢驗、生產方法和步驟開發，到接受客戶訂單、進行生產排程，經過反覆的繼代培育，到中母瓶培育、子瓶定植發根，最後方成為產品出貨，整體生產時程極長，一個新品種蘭花從取得材料開始到完成量產交貨平均需時 1.5 年，其一連串的生生产管理不似工業產品生產，將原料、零件投入後經過組裝即成為產品，組織培養需依植物生長表現適時的調整培養程序，也因生產歷時長受到後端種苗、開花株銷售市場影響大，需時時配合客戶進行產程調整，以因應末端產品市場變化，避免供需失衡造成損失。

國內組織培養業者，規模多以中、小型家族經營之代工模式為主，資訊化程度較低，影響生產管理效率及



圖3. 組培瓶苗管理系統可搭配手持式裝置使用，讓資訊傳輸更即時與便利

經驗傳承，限制產業升級發展。本組培瓶苗智慧化生產管理系統具研發、訂單、生產、庫存、出貨及統計分析等管理功能，可進行自動化預估生產排程、條碼化倉儲及出貨管理、數位化生產記錄與即時化雲端資訊傳輸，在應用層面更加入生產數據分析，協助使用者調整生產策略強化智慧生產與擴大客戶數位服務效能。此外，系統提供客製化參數設定與模組化功能選擇，以契合不同規模與管理作業方式之使用者，讓系統使用更具彈性，提高公版系統對多樣化產程

模式之適用性。

透過業者實際導入組織培養種苗生產管理系統回饋，除可在初期減少業者導入系統之系統開發成本，在系統導入後，以雲端網路輔以條碼管理使資訊即時上傳、更新，將縮短生產管理與數位服務花費之時間成本與人力成本達 30%。更重要的是，組培苗生產十分仰賴技術經驗，過往生產技術調整多憑藉經驗觀察，而透過資訊化管理將能更為精確的累積生產參數，有助於技術與管理模式的傳承與創新！