



生產、銷售到營運 更加智慧化

農技前景佳 傳統農業新契機

當全球經濟陷入低迷，大部分的產業都受到衝擊，但卻有一個產業的發展逆勢向上，那就是可以解決全球缺糧及食品安全疑慮的「農業科技」產業，包括全球最大製造代工廠鴻海集團董事長郭台銘、網易科技創辦人丁磊在內的科技巨擘，都相繼投資農業科技，顯見其前景看好。

◎撰文／劉家瑜 圖片提供／達志影像

農業科技受到矚目的首要關鍵，在於全球各國為了解決嚴重缺糧問題與食品安全疑慮，紛紛推出相關農業科技政策，期望透過在農業產製銷過程導入資通訊科技（ICT），解決缺糧與食品安全問題。從美國到歐洲的英國、德國、丹麥，再到亞

洲的中國大陸、韓國、日本等國家，早在多年前就推出「科技興農」的相關政策。

深入各國政策與目前農業科技現況來看，大抵上可將農業科技分成3大領域，一是為解決溫室效應對農業產量造成衝擊，所延伸發展的「植物工廠趨勢」。再

者，為了解決人力不足問題，而相繼推出的「行動雲端應用」。最後，因應食品安全問題所發展出的「食品安全履歷應用」。

氣候變遷 掀植物工廠風潮

在地球氣候急遽變化之下，各地天氣開始出現許多異常狀

況，導致農業生產環境出現變化，因而對農業造成嚴重衝擊。台灣植物工廠產業發展協會籌備處主任委員劉佳明表示，全球人口每年穩定成長，但地球溫室效應加劇，造成可耕地面積大幅減少、以及農作物栽種不易等問題，如何解決糧食問題已成為世界各國的重要議題。

舉例來說，日照減少對農業發展非常不利。根據集邦科技（TrendForce）旗下的LED產業研究機構LEDinside觀察，2012年的氣象資料顯示，在北半球有部分地區的日照天數比往年減少，以台灣在2012年前3個月的日照時數來看，是61年來最少的時期。

在氣候變遷造成的農業問題之下，建構植物工廠成為新趨勢。所謂「植物工廠」是指植物生長環境可受控制，全年無休的量產植物廠所。舉例來說，在植物工廠的溫室中，栽種者可以在不需要太多陽光的地方，遮蔽光量控制；而在需要較充足陽光處，則可用人工補光。此外，對溫度、濕度的控制也都能依照植物生長需求進行全年度的調整，讓植物可以擺脫季節變化，全年穩定量產。劉佳明強調，透過環境控制減少植物生長的逆境，以穩定植物產量，在面臨糧食短缺的當下，植物工廠需求將遽增。

目前，包括丹麥、荷蘭、日本、中東與中國大陸在內的國家

皆投入發展植物工廠。例如，日本中央政府、地方自治體（縣府道）從2011年開始，就輔導當地業者進行植物工廠開發，透過LED照明來強化日照不足，藉以改善耕地的產量。目前，從北海道、東北地區的青森、岩手、宮城、山形與福島等縣，都可見到利用植物工廠生產的植栽，作物範圍從蔬菜、花卉到經濟作物都有。

隨著全球各國全力投入發展植物工廠，龐大商機即將引爆。根據工研院的預估，2012年全球植物工廠產值將突破720億美元，LEDinside則預估，2020年全球植物工廠所育成的植物產值將高達3兆日圓。而在植物工廠中的各種科技元素，又以LED照明最為重要，億光科技表示，LED植物照明不但可針對植物所需的光源波長進行配比調整，加速生長速度又不影響植物原有的品質，並且可降低種植時的耗電量與生長期，

是植物工廠最好的光源選擇。

LEDinside預估，2020年全球植物用LED照明市場產值一年將可達到3,000億日圓。

導入科技化 完善生產管理

面臨氣候變遷所帶來的衝擊之外，農業同時也面臨國際化競爭與人力不足的問題，透過導入科技提升國際化競爭力與解決人力缺乏問題已成為趨勢。目前，世界許多國家都已發展出以資訊科技，提升農產品品質與完善管理機制的應用。而擁有資通訊產業基礎的台灣，在畜、牧、養殖等領域的科技應用，也呈現遍地開花的成果。

RFID完整控管蝴蝶蘭栽培

台灣在蘭花產業的科技應用，已經有非常具體的成果。不管是利用無線射頻辨識系統（RFID）或是監控與量測技術，都已被完整的應用在整個蝴蝶蘭



全球農業面臨國際化競爭與人力不足問題，透過導入科技化設備管理，除了解決人力問題，完善農產品的管理機制，更能提升農產品的品質。

的生產過程當中。以RFID應用為例，透過無線網路整合RFID系統，可對蝴蝶蘭從組織培養階段、溫室管理階段再到出貨作業，進行分株分苗的完整掌控，解決過去蝴蝶蘭栽培過程中，生產者必須耗費龐大人力，以人工記錄蝴蝶蘭生長過程，解決人力不足問題之外並降低錯誤率。

而在監控與量測技術方面的應用，資策會副所長樂以媛指出，透過「溫室環境蝴蝶蘭種苗栽培生產元素監控技術」，可以對蝴蝶蘭種植過程中的溫度、濕度、光照、肥料、農藥等環節進行監控及管理，使最後長出來的蝴蝶蘭更加漂亮。此外，利用「蘭苗生長特徵自動量測技術」，以影像技術自動量測蘭苗生長狀況，量測準確度高達92%以上，大幅提升蝴蝶蘭的生產環境穩定度，此技術較傳統人工量測的作業速度高出5倍。

產銷履歷+行動雲端 精準掌握作物製程

藉由在生產階段導入科技以提升農作物品質之外，另外，利用科技對農業供應鏈環節中的生產、製造與銷售階段，進行更完善的營運管理也非常盛行。例如，台南市新化區食用甘薯產銷班（瓜瓜園）藉由導入產銷履歷與行動化科技，完善甘薯田產、製、儲、銷每一個階段的營運管理機制。

瓜瓜園研發品保部副理邱裕翔指出，傳統種植甘薯方法，從栽培、採收、分級到運銷都耗時費力，所以在無法確定市場銷售的狀況下，不會貿然進行採收，否則，如果甘薯賣不出去，將造成產品、人力與時間的浪費。

但是透過產銷履歷，瓜瓜園建立甘薯栽培履歷文件，再整合行動科技應用，決策人員可即時掌握農地狀況，如此一來，瓜瓜園管理人員可以在精準掌握產、製、儲、銷的所有狀況下，改變以往產銷資訊不整合的問題。

食品安全 履歷追蹤不可少

近年來，食品安全問題層出不窮，吃的安全議題受到全球矚目，不僅美國要求小牛肉、羔羊、豬肉、魚類等易腐爛的農產品，必須貼上原產地與生產方法的標籤，歐盟從全球進口的水產品，也實施「可追溯標籤制度」。因此，利用資訊科技建置食品的產銷履歷，成為未來能否順利將產品賣到全球的關鍵。

摩斯漢堡導入生產履歷

在食品安全疑慮下，不少企業都積極發展產銷履歷，好讓消費者能買的安心、吃的安心。「東元集團旗下的摩斯漢堡，早在2006年就透過導入生產履歷，讓消費者對於來到摩斯漢堡用餐，可以高度安心。」東元電機董事長黃茂雄說，舉凡漢堡裡的

萵苣、番茄、肉品、雞蛋、米，在其生產履歷系統中，都可以找得到來源處。

政府推動履歷追蹤計畫

台灣政府則在2007年全面推動「加工食品流通履歷追蹤計畫」包括大潤發、新東陽、鹿谷鄉農會等單位，在政府的輔導下，導入「食品流通履歷追蹤系統」，讓消費者可在採購食品時，找到食品的生產流通履歷。

台灣科技廠全力搶進

事實上，在植物工廠中所需的LED照明、感測元件、自動化電腦控制系統或是機電設備，都是台灣科技業者所長之處，因此，台灣許多科技業者積極將這些科技應用於農業，以求在科技產業毛利不斷下滑的狀況中，找出一個高利基產業。

目前，包括鴻海、億光、英業達、台達電等都投入建構植物工廠，或是發展植物工廠所需的設備與相關科技技術。而工研院為提升台灣農業科技整體競爭力，更號召20家業者成立「台灣植物工廠產業發展協進會」，好讓台灣在全球農業科技的激烈競爭下，打一場精彩的團體戰。

億光蓋植物工廠練兵

在廠商的布局方面，億光科技的動作非常積極，更在其土城廠裡打造一個小型植物工廠，做為發展植物工廠相關產品的練兵基地，而植物工廠產出的蔬菜，



隨著氣候變遷造成耕地減少及糧食短缺等問題，科技大廠相繼推出相關植物LED照明產品，改善植物的生長逆境，穩定農產品產量。

則提供給員工食用。在積極投入下，億光科技已發展出許多植物照明的相關LED產品。

億光科技指出，近年來億光切入特殊照明應用，推出植物照明產品，包括增加藍光可促進根莖部發展、增加紅光加快葉片生長，或是增加光合面積配比的照明應用產品。

跨領域整合 提升競爭力

農業科技牽涉的範疇甚廣，除了既有農業供應鏈的整合育種者、繁殖者、生產者、拍賣市場、出口商、批發商與零售商，還要加入科技領域相關業者，包括整合材料管、設備端與系統端等環節，都必須緊密結合，才能發展出具備競爭力的完整體系。

以目前植物工廠發展最快

速的荷蘭為例，已將工業技術植入農業生產中，構成組織堅實的價值鏈體系。台灣植物工廠產業發展協會理事長暨工研院材化所所長蘇宗絜說，集結價值鏈各階段最優勢的資源，荷蘭實現對蔬菜、鮮花的集約化、規模化與專業化生產。

劉佳明則認為，台灣擁有優良的農業發展基礎，更具有資通訊、半導體等科技產業實力，如果能以產業群聚力量將台灣的農業與科技能量加乘，將可發揮更大的效益，在農業科技產業有所作為。

未來，台灣可以複製過去發展半導體科技產業的成功經驗，搭配跨領域合作平台，縮短台灣發展植物工廠時的摸索時間，加

速建立植物工廠產業鏈，讓台灣率先搶進全球市場。

密切關注農業雲端商機

另外，隨著行動雲端在農業應用愈來愈成熟，導入農業雲的案例也增加，例如瓜圃在農業管理上導入iPad強化農業生產管理，雲嘉南政府向經建會申請「雲嘉南雲端農業計畫」，分階段導入農業雲應用，都將帶動農業雲端的軟、硬體商機。

總而言之，科技對農業產銷階段所帶來的革命，正在快速發酵中。未來，台商必須要在農業科技的各個環節，發展出具商機的產品與應用模式，然後進一步將產品與應用模式銷售到全球市場，才能在即將引爆的農業科技商機中，取得一杯羹。■