

## 農工跨域合作

# 減碳升級 永續農業生態

隨著農村人口老化、人力短缺，農業生產風險提高，更衝擊生產力。為了解決眼前的困境，經濟部與農委會跨部會合作，共同支持工研院推動農工跨域合作，以智慧感測、人機協作、循環永續等三大面向技術，協助農業科技智慧轉型。

撰文／編輯部

臺灣的農業重鎮在中南部，以包括苗栗、臺中、彰化、南投、雲林等5縣市的中部地區為例，光是在2021年的農業產值即超過新臺幣2,300億元，也占全臺農業產值將近一半；近幾年因農業人口流失、老化，以及面臨氣候變遷、收成不穩定的挑戰，工研院在經濟部和農委會的支持下，投入科技農工的發展，協助臺灣農業導入低碳永續材料結合智慧科技，以工輔農帶領農業邁向載具智電化與廢剩生物質全循環，協助國家加速推動農業淨零轉型與技術升級。

尤其在「永續低碳」方面，生產減碳或創造碳匯，都是未來農產業扮演以農助工的關鍵。以「生態資材數位預控生產設備」為例，工研院團隊與農業改良場共同將農業廢剩資材，循環轉化為天然友善的生態材料，產生的熱能還能回收再利用；整合了客製化花果成長所需要的特定光譜發展成為「智慧光源模組」，在不用更換燈具下，依照農作物的不同生長階段進行補光，讓果實大小接近，花朵賣相變好，產值也跟著提升。在工研院推動的農工跨域合作中，還藉由打造跨領域產業生態系的供應鏈，導入數位工具、智電載具以及機器人科技，協助傳統農業



工研院針對農作物成長需要的特定光譜，透過軟硬整合技術發展為「LED智慧光源系統模組」，不僅降低電費，還提升葡萄甜度。

生產在策略與價值面的調整，並成為科技農工技術發展的主軸。

### 生態資材數位預控生產設備 年減5.6萬公噸碳排

以彰化縣二林鎮為例，這裡曾是全臺灣最大酒釀葡萄產地，如何處理每年修枝剪葉所產生的葡萄枯枝廢藤除了是環境議題，還是農民生存問題。工研院與地方政府共同打造了「生態資材數位預控生產設備」，將數位節能型生物炭量產科技導入地方需求。再透過材料機能化的過程讓過去修枝剪葉

就地焚燒，農民及清潔隊傷透腦經的農業廢棄物，轉身一變成了在地酒莊及農民應用於土壤改良材料的機能型生態材料，衍生的醋液還可以用於田區的病蟲害防治減少農藥是使用，同時達成了生產減碳的效果。

此舉除了減少碳排，天然的友善資材還可以就近再用回到田區使用，調整土壤體質、驅蟲抗病與增加肥分。在葡萄園的應用中，還發現機能型生



葡萄藤等天然的友善資材就近再用回到田區使用，可調整土壤體質、驅蟲抗病與增加肥分。

物炭具有遠紅外線性質，能在寒害中發揮保護植物根部功能，有效減緩了冬季寒害對農民的影響。

以前述二林鎮1年高達6,000公噸的葡萄藤廢棄物為例，以每公噸的修枝剪葉廢棄材料轉換為生物資材減少約9.36公噸碳排放量來計算，大量利用剩餘物循環利用技術後，每年有望減少5.6萬公噸的碳排放，這相當於145座大安森林公園整年的二氧化碳吸附量。重要的是，農業生產過程的碳排放量被減少了、永續循環材料讓農民有感的節省了肥藥成本，也為未來營造農業區生產碳匯創造了機會。

## 智慧光源模組 產值增、省工節能效果讚

除了農業剩餘資材全循環，工研院還針對農作物成長需要的特定光譜，透過軟硬整合技術發展為「LED智慧光源系統模組」。團隊長期累積的植物成長光譜資訊成為了搭配演算法與控制系統的最佳工具，共同組合後擁有了智慧自調光源功能，換言之，在單一光源模組下，農民幾乎不需要去擔心光源調整或換燈具的複雜問題，只要簡單設定便可以有感的享受科技帶給生產的便利。還可以衍生出作物生長品質提升或產期調節的功能。

以葡萄生產為例，過去市場可應用的LED燈具大多為全光譜，對協助結果或催花時期需要的紅光，亦或是生長時期需要的白光，不僅無法幫上太多忙，反而造成耗電。智慧化源系統模組還能依照作物種類改變照明方式。以葡萄生產為例，由下往上、照射廣度可達120度的照明型式，搭配控制器讓單一燈具提供生長期不同的特定光譜，不用更換燈具，就能依照各個生長階段的需求來補光，讓果實大小接近，賣相與市場價格更好。還比全光譜燈具節電達到50%以上，直接大幅降低農場作業的電費成本。

以一般釀酒葡萄而言，甜度達15至17度已近乎高峰，在智慧化光源系統的協助下，甜度可達20度以上，也讓農場主驚喜於提升了釀造葡萄酒鮮醇迷人風味的附加價值。

智慧光源系統除了應用在葡萄生產，工研院也用在占全國9成以上產量、臺灣第一大外銷花卉品種的洋桔梗生產上。這個外銷日本、每年帶動數10億產值的嬌貴花卉，常常因為冬季日照不足，嚴重困擾著產量與品質。工研院同樣在與臺中區農業改良場的合作下，以巨量資料與植物生理資訊開發出適用於洋桔梗的智慧光源控制系統。一樣的聰明應變、配合光線、季節等自動調整、簡單操作，洋桔梗單支花苞數就增加了50%。再搭配控制花期提前或延後數週的優勢，還讓農民在價格波動時據以調節生產與出貨週期，有感的提升了生產價值。■