

宜蘭花蓮有機大豆智慧化 智慧有機，搶得先機

1 詹凱竣

1 葉育哲

1 宣大平

1 楊大吉

1 杜麗華

今年什麼時候該播種？什麼時候收成？如果那時候收成會不會遇到大雨？我的農機還是代耕夥伴會不會排程來不及？在宜蘭花蓮的有機大豆愈來愈多，生產遭遇的問題也愈來愈複雜。為此，行政院農業委員會（簡稱農委會）花蓮區農業改良場研發出有機大豆智慧化管理系統，協助農友生產不用愁。

一、有機大豆異軍突起

宜蘭、花蓮2縣一直是有機農業的大本營，近年有機大豆在東部一躍成為有機農業的主力，有機大豆的市場和前景也愈來愈被看好。近年，農委會推動耕作制度調整政策，宜蘭及花蓮有機大豆面積從100年



欣欣向榮的大豆，承載農友的希望。



| 註1：行政院農業委員會花蓮區農業改良場。

6公頃至109年的242公頃，成長超過40倍。在面積急遽成長的同時，勢必將改變過往的管理方式。因此，農委會花蓮區農業改良場（簡稱花改場）與蜂巢數據科技股份有限公司合作組成研究團隊，希望將花改場有機大豆栽培專業結合民間企業，將智慧化研究導入宜蘭及花蓮的有機大豆生產，尋求進一步突破。

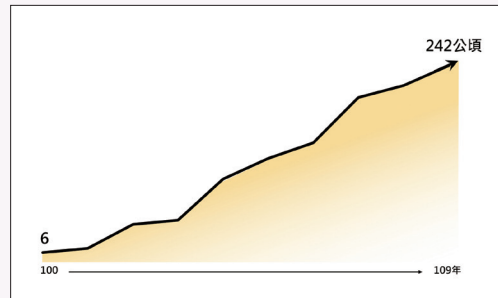
二、智慧化管理系統導入，因應氣候變遷

氣候變遷已經是全世界農業生產最需要面對的一大課題，花改場為協助轄區農友因應調整栽培策略，推動智慧化管理系統的建置，以環境數據監測分析、田間資訊遠端監控、有機大豆生長模型、智慧防災預警及區塊鏈的導入，共5大主軸，希望從生產端到消費端，都能協助農友因應氣候變遷，並調整銷售方針，貼近現代社會的消費文化，進一步讓東部有機大豆生產更能往省工智能的生產方式邁進。

（一）環境數據監測分析

由於國外的作物大面積生產栽培較常見，因此大田作物的生產環境監測起步較國內早許多，而現今國內農業監測設備仍多半聚焦於溫室或設施內應用。綜觀宜蘭及花蓮的有機大豆生產，青農返鄉的狀況愈來愈熱絡，在省工農機具協助下，農友的田區數

量愈來愈多，面積愈來愈大，單一農友管理田區超過10公頃已是家常便飯，又因為轄區內南北狹長，田區分散程度高導致彼此差異大，不易管理的問題漸漸浮現。因此，花改場研究團隊已經在大豆主要產區架設高耐候性的監測系統，包含氣溫、光照、溼度、雨量、風速、風向、土壤溫度、土壤含水量及土



宜蘭及花蓮有機大豆面積自100年~109年逐年穩定成長。



田間監測設備（含氣象站、土壤感測器及田間攝影機），是蒐集數據的重要幫手。



土壤感測器 (左)、田間攝影 (中)、光強度感測 (右)。



雨量計及溫度計 (左)、風速及風向計 (右)。

壤電導度等監測設備，將各田區的環境監測數據，呈現於智慧化系統的平臺上（如手機、平板電腦），讓農友能隨時掌握各田區的環境狀況。

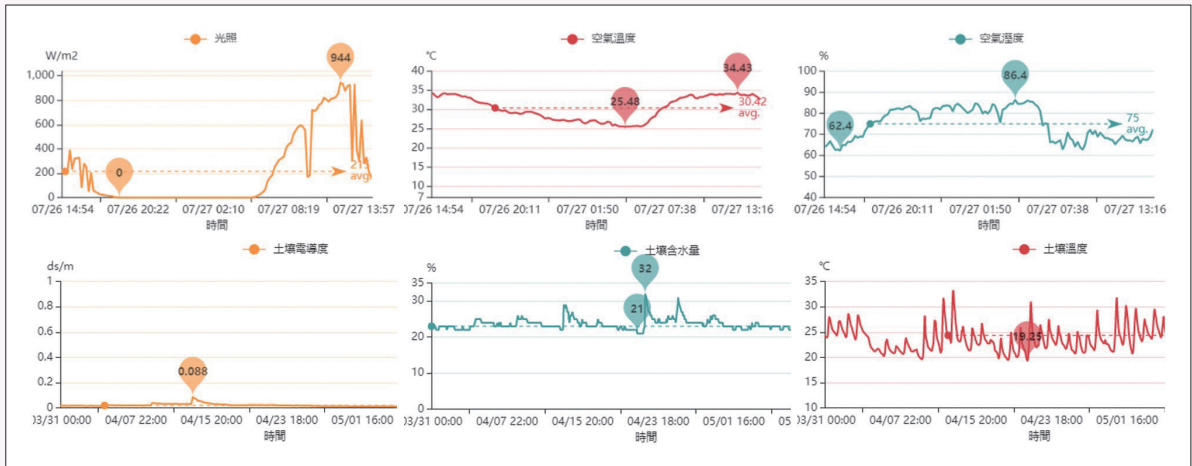
（二）田間資訊遠端監控

利用田間架設的各式感測器自動收集環境數據，並回傳遠端系統主機，田間環境數據會顯示在花改場研究團隊開發

的平臺上，透過本平臺的彙整，能同步顯示各個監測田區，未來農友可以在本平臺上同步看到各田區的環境資訊，更輔以田區攝影，使各田區狀況一目瞭然，能減少巡田的頻率，避免耗費大量移動能源，亦符合全球節能減碳之趨勢。未來花改場研究團隊將評估使用者回饋，進一步改良平臺功能，讓農民在家巡田更輕鬆。

（三）有機大豆生長模型

大豆（尤其黑豆）容易受光周期影響。因此，花改場研究團隊結合積溫模式和光周期模式來初步建立大豆「花蓮1號」開花天數及生育日數的預測模型。透過數據分析及既有資料來演算生長期程，並結合專家知識，提出相應的田間操作提



花改場監測數據，將田區狀況數據化（包含光照、空氣溫度、空氣濕度、土壤電導度、土壤溫度、土壤濕度）。



CB-58 CBqgz0xx (Device ID = 58)

6張 12張 觀察時間: 2022-01-20 07:02 ~ 2022-01-20 16:00 資料筆數: 12 / 12 更新頻率: 每 20 分鐘

電量百分比 100%

2022-01-20 07:02 --> 2022-01-20 16:00

Time	Image ID
2022-01-20 12:00:44	1642651244
2022-01-20 11:00:44	1642647644
2022-01-20 10:00:44	1642644044
2022-01-20 09:00:43	1642640443
2022-01-20 08:00:45	1642636845

田區攝影協助農友能遠端監控田區，減少實際移動的頻率，在家就能看到自己的田間狀況。

醒，如中耕除草、施肥及病蟲害防治等，每次期作的生長資訊及環境數據也會在次年納入進行動態修正。未來花改場研究團隊將積極努力提高動態修正的速率和準確度，以提供更高精確度、更貼近實況的預測結果。生長模型的建置也能將有機大豆的栽培，從無形的經驗轉化成科學化數據，讓農友的人力及農機排程因應生長模型

的預測來調整，不再只是憑藉過往經驗，而是能讓經驗系統化後得以更有效率的傳承。

(四) 智慧防災預警

近年來氣候變遷對農作物造成重大威脅，花改場研究團隊統整過去 10 年大數據，加以分析及演算，將天然災害發生頻率以泡泡圖的方式視覺化呈

現，愈大的泡泡代表發生頻率和機率愈高，視覺化呈現相較於數據，更能讓不熟悉操作的農友更快理解運用方式。花改場研究團隊投入大數據分析，以過往數據來預測可能遭遇天然災害的時間，希望能有助於農友提早因應任何天災害，減少生產期的風險和損失，進一步穩定收益。與花改場合作的南澳農友黃柏凱使用花改場生長模型及智慧防災預警分析後，延後一期作播種期，成功避開播種初期低溫，得以順利生產，顯示花改場研究團隊開發之智慧化管理的生長模型及防災預警已有初步成效。

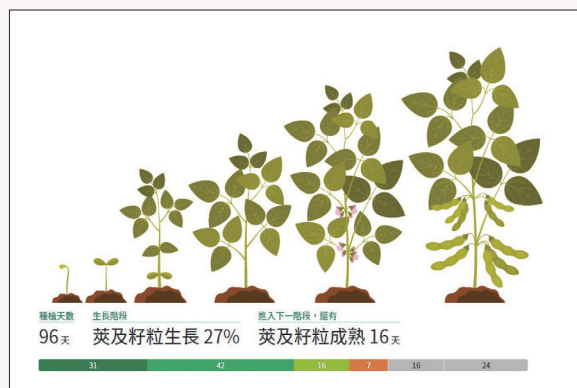
(五) 區塊鏈導入

現今社會，除了吃得飽之外，更注重吃得好、吃得巧，消費者愈發重視食品的來源，包含生產者、生產區、相關認證、採收後處理、包裝、運輸

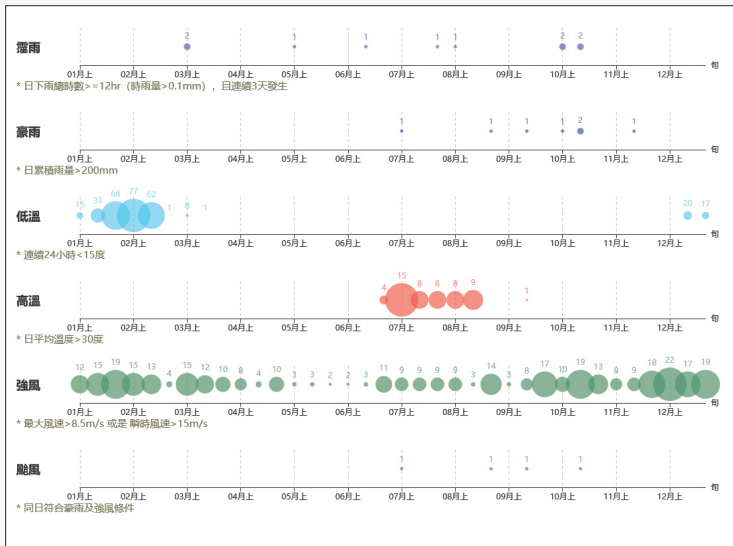
到倉儲，最後上架販售直到消費者手中為止，詳細的生產流程能夠愈清楚，就愈能增加消費者信心。因此，花改場希望將區塊鏈的概念導入有機大豆，讓生產過程能呈現在區塊鏈系統，確保生產過程清楚地呈現在消費者面前且難以被竄改偽造，花改場希望推動區塊鏈的概念，以此提升消費者對農友及其產品之信任感，同步提升農企業品牌的概念，塑造生產者的品牌形象。

三、持續研究優化有機大豆智慧化生產模式

我們已與花蓮及宜蘭幾位農友合作初步試營運，確認大豆智慧化生產模式具備發展潛力，去年以「有機大豆智慧省工生產技術平臺開發」參加國家新創獎—學研新創獎，成果受評審團隊一致肯定成功獲獎。展望未來，除了更積極將使用者問題反映回饋討論，盼能再將智慧化推動業務更加完善。我們更將積極配合農委會政策規劃，深入探討智慧化相關研究，推動臺灣農業更加往精準智慧的方向邁進，以有機大豆為基石，往後將積極與農友合作，拓展其他不同的作物品項，面對並解決未來更多變複雜的問題，與臺灣農友攜手在農業第一線盡心盡力。



有機大豆生長模型示意圖，精準預測生產期。



以視覺化呈現的泡泡圖，有利於農友快速掌握天然災害好發關鍵時期，達到避災目的，減少生產風險。



農友區塊鍵資訊呈現產品生產過程，生動活潑的介紹有助於拉近消費者的距離。



花改場研究團隊成果備受肯定，參加國家新創獎—學研新創獎授獎典禮（花改場研究團隊成員：杜麗華場長、楊大吉副場長、宣大平秘書、葉育哲課長、張光華副研究員、李睿家助理研究員、呂柏寬助理研究員、蔡秉芸助理研究員、詹凱竣助理研究員、蜂巢數據科技有限公司）。

宜蘭及花蓮「有機大豆」小檔案

宜蘭、花蓮2縣在每年入秋後東北季風漸強，降雨也相應增加，因此，東部大豆建議一期作為主。若太早種植易遭逢低溫使植株矮小分枝數少因而減產；太晚種植則易在採收期遭遇颱風。目前以「花蓮1號」為主要品種，後續加工的製品如豆漿、豆腐有較好的風味。

