

標題

朝陽科技大學與農民共譜人類健康糧食協奏曲

作者

1. 朝陽科技大學 應用化學系 錢偉鈞主任

2. 朝陽科技大學 USR Hub 潘倩慧主任

前言

台灣綜合糧食自給率，從 1961 年 107%，一路下滑至 2022 年只剩 30.7%。台灣擁有優良的農業種植環境，但是願意從事農業、生產糧食的人越來越少。全球糧食危機益趨險峻，台灣該如何自給自足呢？

對於傳統農村而言，農藥的使用是確保農作物品質及收成必要的一環。但是，化學農藥雖具有即時性與廣效性防治效益，但也伴隨殘藥隱憂、害蟲抗藥性、環境危害等問題。如何在兼顧環境保護、農業產能以及農耕人力議題下，振興台灣農業？

一、待解決社會問題

1. **農業生產力低落，農民耕種意願低落**：台灣農業目前面臨一大困境，在於從事農業人力不足。老農夫因體能不堪負荷而無法農耕，年輕人因農產品收購價格過低，不願意投入農耕。
2. **農害防治造成環境污染**：農田耕種過程，為確保農作物品質，而噴灑大量農藥防治蟲害，造成環境污染以及耕作者身體危害。
3. **台灣糧食自給率不足**：2022年台灣綜合糧食自給率只剩30.7%。目前台灣在米、水產、蔬菜、肉、蛋類，自給率能夠穩定供給，但糧食作物提供了大部分人體所需的基本營養，例如澱粉（米、麥）、蛋白質（大豆）和油脂（花生、芝麻等），這類作物台灣產量少，多半仰賴進口，易受國際變動因素影響，造成物價大幅波動。

二、推動目標與願景

以「健康糧食永續」為願景。推動目標包括：

- 1、建構健康農業環境：以友善環境農法，減少慣行農法資材對環境的衝擊，達到對土地、耕者以及消費者都友善健康的目標。
- 2、永續農業耕作人力：透過科技運用、跨域專業整合，創建智慧新農業。提高農田生產效能及經濟價值，引領年輕人投入食農生產。

三、計畫行動方案

1、振興台灣農業

為振興台灣農業，朝陽科技大學應用化學系及環境管理系師生團隊自 2011 年即進入台灣雲林縣進行農業生產輔導計畫，涵蓋麥寮鄉、臺西鄉、東勢鄉、四湖鄉、褒忠鄉及彰化縣大城鄉的農戶，每年約輔導 130 戶至今。以強化農田生產效能、改善農作物品質以及訂定農場經營策略三方面著手，期望能提高農民收益、改善生活水平。輔導內容包括：(1)農地土壤調查改善、植體分析及適栽作物之建議；(2)簡易氣象站設置及區域氣象資料評析；(3)協助農作物栽培管理；(4)農作物品質檢測(農作物中農藥殘留檢測)；(5)農地試驗成效之經濟分析；(6)友善環境農法新資材運用。依序每年執行工作，持續關注土壤物化及肥力境況，以及農作物農藥及重金屬檢測之分析顯示，依照各農戶土壤物化及肥力境況、農作物農藥之分析結果，提供專業技能及資材，並派農業駐地人員隨時至現地關懷，協助農

民解決農作物之病蟲害問題。依據歷年氣象趨勢，及時提醒輔導團隊和農友氣象變異狀況，進而減少天然災害之發生。

2、推動環境友善耕作

2016 年導入友善環境農法，運用本校健康農糧中心所研發昆蟲性費洛蒙生化製劑於田間蟲害防治，並使用環境友善資材於病害管理及促進植物生長，更加提升農民對於安全、高品質農產品生產之概念，轉而使農作產品進一步質量提高，往打造「無毒」農產品品牌的目標邁進，提高農戶收益、創造雙贏局面。目前已實際推廣至雲林縣七鄉鎮 220 個農戶。8 年來，成果不僅展現在農藥檢測百分之百的安全合格率、高達 95%無農藥檢出，更在極端氣候下，產量、品質均不受影響，迄今已協助 10 位農友通過有機轉型期及輔導 16 戶農友產銷履歷驗證通過。

3、雜糧復耕

2017 年團隊與雲林縣褒忠鄉有才村合作，進行台灣雜糧復耕計畫，選擇以營養價值高且台灣農產缺乏的雜糧“黑豆”開始進行復耕。該農村農業生產力低落且農地休耕比例高，我們導入環境友善耕作農法，經過兩年的輔導耕種，已穩定生產。但是，農產品的收購價格一公斤僅有新台幣 25 元，這樣的結果讓多數農民怯步，而不願投入農業生產。這已經跳脫團隊原本設定的計畫目標，但是，耕種人力缺乏才是台灣農業根本問題。透過與農民溝通及校內跨系所團隊討論，提出多元化且創新的農產品加工應用方案，例如加工製造為黑豆咖啡、黑豆粉、黑豆茶，藉以提高農產品的收購價，並協助規畫建立當地品牌，行銷推廣，提升農產品價值，過新農業轉型，吸引年輕人願意投入，讓農業生產得以永續。2022 年，以有才村之成功經驗，向北(二崙鄉)，向南(元長鄉)進行地理幅員的擴散。更以打造雜糧生產的特色廊道，以雜糧復耕帶動環境永續議題深入在地農業生產思維與行動。

四、雜糧復耕示範區

由有才村的黑豆復耕行動中，建立了農村輔導轉型的樣板，以下以耕作輔導及提升農民耕作意願兩部份，說明我們如何與農民合作，讓農業跳脫傳統，永續生產。

1、環境友善耕作輔導

(1) 建立學習點，駐地同耕現地輔導

- A、於社區建立「學習點」，透過在地組織之推薦與評估，以及長期合作輔導的農民，號召有興趣參與之農民。
- B、培訓課程：包括栽培技術觀念、新資材的使用方法。
- C、諮詢輔導，依現況及時協助：
 - (A) 依據田間及環境現況，及時提供田間管理及病蟲害防治方法、給予適當栽種及資材使用建議。
 - (B) 天災應變與緊急突發事件即時問題反應給輔導團隊，共同討論擬定因應策略，立即協助處理現地相關事項，協助農民解決問題。
 - (C) 協助問題土壤或是植株採集及運送，解決農友問題。

(2) 環境友善耕作技術導入

- (1) 蟲害防治：以昆蟲性費洛蒙為核心之防治方法，搭配施用微生物製劑，推動包含害蟲密度監控、成蟲誘殺及幼蟲撲殺等防治策略，架構蟲害綜合防治系統。
- (2) 耕種環境病害管理與「環境性生理障害」：依據復耕環境特性，以拮抗微生物、土壤改良

劑、抗蒸散劑或植物油之使用以及栽培管理措施，改善土壤、水分等環境及逆境管理，強健作物抗病能力，降低農藥使用，提升栽種效率為目標。

- (3) 有機營養液：以具有豐富礦物及腐植質之天然營養資材、優質之微量元素與天然生長激素，並配合以微生物醱酵製作之有機營養液，針對作物生長特性做適量均衡之施用。

(3) 種植環境監控及評估

環境監控項目包括田區土壤、灌溉用水與土壤肥力分析。透過朝陽科大之實驗設備與檢驗技術，進行八種重金屬檢驗、物理化學性質及植物營養成分分析，以確保土壤之乾淨性。相關數據可供栽種前之規畫，提供更精確之種植策略。栽種過程中，定期採集田區土壤與灌溉用水，隨時掌控土壤與灌溉水中重金屬濃度及相關物質變化，並將檢測結果即時回饋農民，立即掌握作物生長過程中環境的品質。

同時監控該農業地區，可能產生之各項污染或蟲害，以持續性之定期檢測，降低農地廢耕、汙染等環境風險威脅，並維持適當的農耕系統，落實永續的農地管理目標。

2、以農產品加值，提升農民耕作意願

提升農產品價格，提高農民收入，這是能讓農民願意繼續投入耕作的唯一方法。只有農民願意繼續投入農業，台灣糧食自給率才能提升，人類糧食的供應才能不間斷。

(1) 多元加工技術輔導

2019年，經由兩個月的努力，我們找到了第一家廠商“寶島咖啡”，願意以一公斤60元，收購經由友善耕作所生產的黑豆，對於團隊及農民是一劑強心針。我們也開始系統化去分析並尋找通路。

- (1) 蒐集目前市面上雜糧相關之加工產品，分析其經濟價值，以選定加工方式，規劃設計雜糧加工產品品項。
- (2) 與有經驗之社區或業者進行交流，如雲林縣元長鄉、屏東縣內門鄉以及苗栗頭份地區的黑豆加工業者，引薦加工方法及加工品品質管理方法以協助建置生產基地與器具設施。
- (3) 配合地區特色開發嶄新農產品加工方式及相關產品發展形成當地特有產品，以開發非咖啡因休閒飲品為優先。
- (4) 藉由跨領域教師研發團隊開發雜糧加工及應用之專案研究，為雜糧找到更多元之應用及加值之可能，例如發展完全素食可用之乳酸菌生產。

(2) 創新行銷推廣

- (1) 創立地區農產品品牌「有才黑豆」，開創原料供應與新創產品並行之地方黑豆品牌。
- (2) 品牌包裝及行銷
 - A. 結合朝陽科技大學專業以及從栽種至收成，層層農產品檢驗把關，建立「有才黑豆」品牌健康、營養形象。
 - B. 透過創新栽種模式，農民栽培經營理念，以及在地文化特色，賦予農作物具有溫度的在地故事。開拓營銷通路，建立品牌，創造持續穩定之經濟效益。
 - C. 協助進行市場及通路分析，選擇次一期栽種雜糧品項，讓農產業的經營成效以及

經濟成長能夠有效取得最大發展效益。

五、總結

在整個農業改造的過程中，新技術及新思維的注入是關鍵。從外部進行的改造，僅能創造短期績效，唯有從農村內部，農民的觀念改變，才能讓農業持續進步。友善環境耕作，是對於人類生存環境永續的實踐，但是當農民不再耕種，所有農業技術工法只是空談。團隊原始初衷，只想運用學術研發成果改變農民生產方式，打造友善農業環境，但是當團隊進入農村後，與農民站在一起，用他們的視野，才能真正看到農民的問題與需求。團隊歷經 13 年，持續陪伴當地農民，讓農民認識及接受新的耕作技術與思維，並協助農民開創多元產銷通路，提高農產品經濟價值。農村進化後，才能吸引年輕人投入農業，學術研發落實於農村才有其價值。這是學術研究與農村合作的典範，當雙方有相同的視野與願景時，才能創建社會共融的美好，共同為人類健康糧食的永續生產而努力。

六、學生分享



資通系專題生 吳柏誠 同學

看到我開發的智慧監控蟲害系統，實踐在場域中，讓農友更容易掌握蟲害密度的情況，提前做好防治工作，非常有成就感。



應用化學系專題生 吳克翰 同學

我協助場域將農作物進行八大營養素檢測，學習化學分析技術。以前覺得艱澀難懂的理论，一下開通了。

七、照片



圖 1：性費洛蒙生物製劑及誘蟲裝置

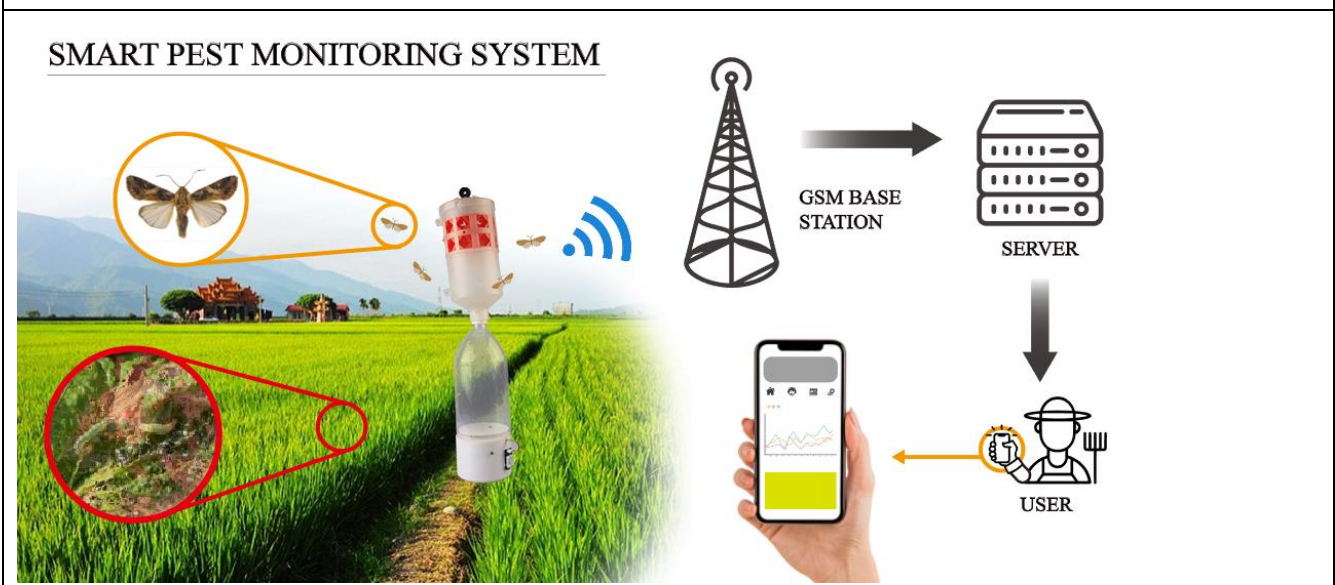


圖 2：蟲害監控系統之架構圖



圖 3：黑豆種植田間教學



圖 4：參與計畫學生於有才場域建置蟲害監控系統



圖 5：開發黑豆相關產品