拾伍

農業機械

一 設施水耕葉菜自動採收系統之研製

林建志、邱相文、施富邦

因應氣候變遷導致糧食不足問題，本所於100年開始執行植物工場計畫，進行設施內立體層架式水耕栽培系統技術開發，目前已掌握皺葉萵苣、紫色橡木萵苣及綠蘿蔓等多種設施內葉菜類水耕栽培技術及養液配方，主要產品定位在可生 (鮮) 食或具機能性之葉菜上，對品質要求較高，然現行採收作業仍採用人工，過程中容易因環境汙染導致葉菜品質下降，故開發本系統期能解決上述人工採收問題。目前已能利用自動或手動模式採收本所植物工場內立體層架式水耕栽培系統之葉菜，並進行水耕葉菜與栽培海綿分離動作 (圖15–1) 及採收後之葉菜置放於指定位置，以利後續清洗、加工或包裝作業，提升設施內栽培硬體技術，使其更接近自動化、無人化及智慧化。



圖15–1. 水耕葉菜與栽培海綿分離圖，左圖分離前、右圖分離後

二 溫控智能雜糧乾燥機

曾祥恩

以往國內雜糧收穫物 (例如落花生) 之乾燥，多採傳統日曬乾燥方式進行，不僅耗費大量勞動力，且易受天候影響。市售大型雜糧傳統箱式乾燥機，乾燥過程中為了達到均勻乾燥之目的，需進行翻倉作業，增加勞動成本且易損傷產品。為解決上述問題，本所研發智能雜糧乾燥機 (圖15–2)，以智慧化精準調控最佳乾燥模式，提高乾燥效率，確保產品品質並達到節能減碳效益。在乾燥過程中無需翻倉作業，節省71.4%人力–時，並縮短15%的乾燥時間，同時減低雜糧的破損率，用太空包搭配研製特殊金屬箱，可免除傳統高人工翻倉作業 (圖15–3)。機體以5噸長軸板貨車可搬運尺寸設計 (圖15–4)，降低移動搬運、建置空間成本和組裝費用。本研究成果為使農民能輕鬆導入智能乾燥機具，實現節能減碳，同時提升糧食品質和生產效率。



圖15–2. 智能雜糧乾燥機



圖15–3. 使用太空包搭配研製特殊金屬箱可免除傳統高人工翻艙作業



圖15–4. 5噸長軸板貨車載運

三 農業區水圳微水力發電經營模式效益評估

曾祥恩

農村水圳發電技術逐漸成為一種發展綠色能源的新模式，在臺灣農村地區，許多水圳屬於超低水頭 (ULH) 逕流式灌溉系統，其水頭高度通常小於3 m，

甚至接近0 m，或水流速度超過0.5 m s^{-1}。這些逕流式水圳過去僅用於農田灌溉，因水圳的水通常不被儲存，並未充分利用其水力發電潛力。為此，本所研究微水力發電儲能設備 (圖15–5)，專為農村水圳發電需求而開發，並結合電動農地搬運車進行整合應用 (圖15–6)。微水力發電儲能設備採用阿基米德式螺旋葉片作為發電載體，結合永磁式發電機與儲能控制系統，可有效提升發電效率，年總發電量達289度電。本研究技術的應用每年可替代902 L的汽油使用、減少農民的燃料費用26,680元支出與減少碳排放量13.04公噸 CO_2e yr^{-1}，大幅降低CO_2，對環境保護產生積極影響，並為農業的可持續發展提供助力。



圖15–5. 微水力發電儲能設備



圖15–6. 供應電動搬運車充電使用

四 鳳梨葉片纖維抽取機械之研發

施富邦

在鳳梨纖維抽取機械系統測試與自動化性能提升上，於半自動鳳梨纖維抽取機械系統測試與性能提升 (圖15–7)，系統可進行自動物料輸送、輾壓、打擊等作業，可將鳳梨葉片表面結構進行破壞。透過不同的參數設定、作業方式及轉速，並搭配強力水柱的清洗作業，在確保潔淨度的情形下，取纖率可維持在1.5–1.8%。在全自動化鳳梨纖維抽取機械上，進行半自動鳳梨纖維抽取機械之測試狀況，依據需求設計與改良，並持續進行測試。在鳳梨纖維產業鏈上，進行產業調查，透過與農民、機械業者、需求端等進行訪談，了解各方需求與看法，並以此作為未來發展重點。

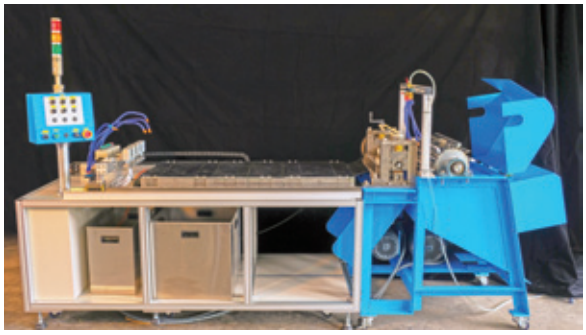


圖15–7. 半自動鳳梨纖維抽取機械

五 田間大顆粒緩釋肥料施用電動機具之研發與應用

黃國祥

為開發電動施肥機具以應用於大顆粒緩釋肥料施用，重要工作包含電動施肥機具整體動力與傳動系統配置設計、大顆粒施肥之電動配出機構設計製作以及田間精準施肥主控器研製等。113年先著重在電動施肥機具整體動力配置設計並設計大顆粒施肥之電動配出機構 (圖15–8)，已完成曳引機附掛式大顆粒肥料施肥機具雛型機 (圖15–9)，並完成速度感測型施肥主控器。此附掛式施肥機具雛型機主要零組件包含橫樑結構、施肥桶、肥料配出盤、開溝器等，電機部分則包含24V–350W直流電動機，以2顆鉛酸蓄電池串聯成24V供電，並以鏈輪將電動機旋轉動力傳動至施肥軸。所研發之控制器系統包含電源主控開關、電動機轉速調整鈕、轉軸正逆轉開關，並以可變電阻控制電動機速度，具備充電插座且包含電池殘餘電量LED電量顯示燈。此電控系統中加入施肥軸轉速感測組件，可於操作面板顯示施肥軸轉速，以準確控制大顆粒肥料配出速率。

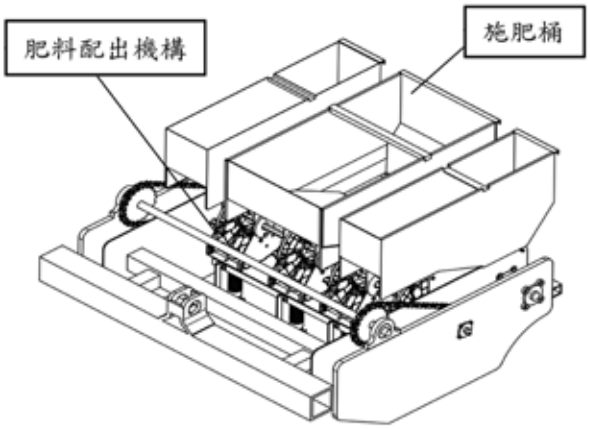


圖15–8. 大顆粒肥料施肥機具動力傳動系統

六 農機性能測定

施富邦

完成71件農機性能性能測定報告出版，且公布各項測定資訊於本所網站。113年本業務由中華農業機械學會、財團法人農業機械化研究發展中心及各改良場共同協力辦理，辦2次農機性能測定方法與暫行基準研訂會議，新增研訂「高壓空氣式深層鬆土機 (TS120)」1項基準，修訂「農場廢棄物粉碎機性能測定方法及暫行基準 (TS03)」、「乘坐式整地專用作業機性能測定方法及暫行基準 (TS103)」、「背負式動力噴霧機性能測定方法及暫行基準 (TS19)」等3項農機性能測定方法與暫行基準，並獲農業部核定。



圖15–9. 大顆粒肥料施肥機具田間作業測試