

# 生物機電研究

## 小型插秧機附掛式甘藷莖蔓切斷機之研製改良

甘藷為國內大宗作物，為配合機械收穫，需於收穫前將畦上藤蔓去除，為此本場研製改良插秧機附掛式甘藷莖蔓切斷機，以取代人力去藤作業。本機以 6 hp 插秧機前半段機身作為主體並提供操作所需動力，搭載甘藷莖蔓切斷機。本機經測試結果，可完成甘藷藤蔓 95% 去藤作業，工作效率  $3.3 \text{ hr ha}^{-1}$ ，較人工節省 95% 時間。但本機田間去藤作業時專用機上汽油引擎易吸入塵土，以及操作時因畦面寬度不同造成兩側莖蔓之切割易受地形影響，導致部分莖蔓切割不完全等問題尚待克服。



甘藷莖蔓切斷機後視圖

## 行株距可調式蔬菜移植機之研製改良

本研究主要目的在研製全自動取苗之蔬菜移植機，以取代人工移植作業節省人力，2013 年已完成雛型機製作，經由測試得知育苗盤在旋轉時，因送苗盤與育苗盤輸送時迴速度與直行速度之誤差，造成尾端  $12 - 20 \text{ mm}$  位移，尚無法順利自動取苗。本年針對位移問題進行修正及調整，已將送苗盤由水平置放調整為仰角  $60^\circ$ ，尚待進一步操作與測試。



蔬菜移植機側視圖

## 青蔥清洗機之研製與改良

本研究旨在設計一台由不銹鋼材質組成之青蔥清洗機，以取代人力清洗作業節省人力。本機由高壓幫浦、高壓空壓機及電氣等原件所組成，藉由輸送帶夾持青蔥通過由低壓噴頭所組成之去汙泥清洗部及滾輪式毛刷所組成之去黃葉機構，以達到清洗及去黃葉之功能。本機經測試結果，整檯青蔥因株莖未分開部分蔥膜無法清除乾淨，供料時需先以手剝青蔥成 3 株為一把之方式進行清洗及去膜，本年經機件修改及調整後，已大幅改善清洗及去膜效率，並較人工清洗及去膜省水達 70% 以上。



青蔥清洗機側視圖

## 冷陰極螢光植物生長燈開發

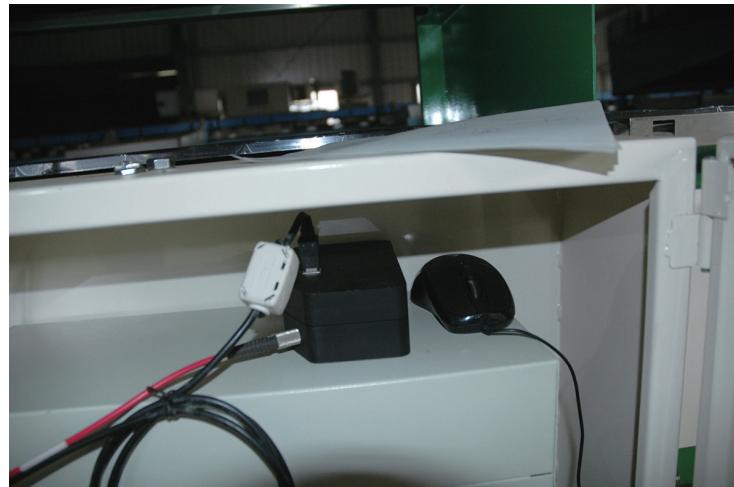
本計畫結合本場與泰科照明工業股份有限公司技術共同研發冷陰極螢光植物生長燈。以稼穡種苗公司波士頓萐苣為試驗作物，種子發芽後植入海綿中，置於生長箱育苗，播種後 14 天移至臺灣大學完全密閉型植物工場，以泰科照明工業股份有限公司生產之白光冷陰極螢光植物生長燈管為光源，光強度  $150 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ，分別以 5 種不同溫度濕度栽培 28 天採收，調查相對葉綠素含量、氣孔導度、細胞間二氧化碳濃度、光合作用速率、蒸散作用速率、葉片數、葉片硝酸鹽濃度、地上部及根部之鮮重與乾重。初步結果顯示，以處理 5 每株（地上部）鮮重  $123.4 \pm 9.2 \text{ g}$  及硝酸鹽濃度  $1,655 \pm 323 \text{ mg kg}^{-1}$  最佳。



波士頓萐苣生長情形

## 非破壞鳳梨品質分級機之研發

本研究應用台灣超微光學股份有限公司所生產之分光光度計，結合 KEYENCE 智能型高速攝影機及重量式分級機，完成非破壞鳳梨品質分級機之開發，近紅外線內部品質控制系統分別採用 Microsoft Visual Basic 程式語言，糖度、外觀、密度及重量等級選定可依實際需求由使用者自行設定，分級速度每分鐘可達 60 個以上。本研究成果技術可完全掌控，不受制於日本，預估售價約 300 萬元。台灣超微光學股份有限公司生產之分光光度計，波長範圍 400 – 1,100 nm。



分光光度計

## 設施番茄病蟲害行動辨識系統之研發

本計畫完成手持式設施番茄病蟲害行動辨識雛型系統乙套。農民可利用行動裝置之 CCD 及外掛式顯微攝影鏡頭模組，擷取番茄各種病蟲害及缺素症（營養障礙）影像並透過無線網路傳遞並儲存於雲端電腦資料庫中。雲端電腦接收及分析行動裝置傳送之病蟲害及缺素症影像，經過影像辨識系統分析，即時診斷番茄病蟲害及缺素症類別，並即時將防治資訊傳送給農民，提供用藥及施肥參考，減少農產品損失。本系統主要構造包括手持式行動裝置、外掛式顯微攝影鏡頭模組、遠端主機及資料庫等零組件。



番茄病蟲害行動辨識系統操作畫面

## 設施蔬菜立體化栽培及其灌溉水臭氧殺菌技術之開發

本研究旨在建立設施青蔥及芫荽立體栽培模式，提升夏季青蔥及芫荽產量，解決產銷失衡問題；同時建立灌溉水臭氧殺菌技術，針對灌溉水、回收雨水及排放水進行過濾殺菌處理，使其可循環再利用，以減少水資源的浪費及避免排放水對環境的汙染。青蔥種植於 2 層立體栽培架，產量  $4.32 \text{ kg m}^{-2}$ ，低於設施土耕栽培的  $4.55 \text{ kg m}^{-2}$ ，且分蘖數較少。芫荽種植於 4 層立體栽培架，最上層產量  $1.51 \text{ kg m}^{-2}$ ，最下層  $0.97 \text{ kg m}^{-2}$ ，顯示光照是影響此 2 種作物生長的重要因子。利用試驗區溫室屋頂每年可收集 512 噸雨水，可有效提供設施灌溉使用。灌溉水以 0.7、1.4 及 4.2 ppm 之臭氧處理後，分別可去除 60、91 及 99% 的水中總生菌數。



設施蔬菜立體化栽培系統

## 農業用無線通訊感測系統共用平台之研發

本研究旨在開發農業用無線通訊感測系統共用平台，用以監測溫室環境、作物及土壤狀態。共用平台可量測 8 項溫室作物栽培參數，包含環境（溫度、濕度、PAR 及  $\text{CO}_2$ ）、作物（葉片溫度）、土壤（溫度、含水率及 EC 值），以及現場影像。未來此系統將可因應不同溫室作業需求，增減感測器，或採用不同品牌、精度及價位之感測器，使共用平台在應用上能更多元，更具彈性。系統設計 2 種訊號傳輸模組，可直接連接主機或透過 3G 網路傳輸，溫室種植者可隨需要，選擇封閉式或開放式的傳輸模組。由於無線通訊感測系統在農業的應用範圍廣泛，舉凡花卉溫室、育苗中心、組織培養室、禽畜舍等環境監測（控）上均具有相當發展潛力。



農業用無線通訊感測系統共用平台

## 循環式穀物乾燥機集塵系統之研發

本研究旨在開發循環式穀物乾燥機集塵系統，建構 1 台乾燥機配置 1 台集塵機之作業模式，用以取代集塵室，減少乾燥中心的土地需求與建築費用。當滾筒轉速 12 rpm，不投入穀塵時，其風壓為 1.87 inAq，而由風機前端每分鐘投入 0.4 及 0.8 kg 穀塵，其集塵風壓平均為 1.95 及 1.97 inAq，風壓僅分別增加 0.08 及 0.1 inAq，顯示利用滾筒進行集塵，濾網不易堵塞，因此集塵時僅增加些微風壓。上述結果亦顯示穀塵投入量增加 1 倍，其風壓僅增加 0.02 inAq，顯示本系統滾筒過濾面積可負荷極大的穀塵量，可應用於更大型的穀物乾燥機系統。集塵系統包含乾式過濾與濕式集塵兩部分，可各自獨立應用，亦可組合應用；除可應用於收集乾燥機排放之穀塵外，穀物卸料、輸送與進倉所產生的穀塵，鋸木廠、麵粉廠所產生的粉塵，粉碎與研磨物料所產生的粉塵等均可應用，具市場發展潛力。



循環式穀物乾燥機集塵系統