

(一) 農業機械

1. 鳳梨表面清潔裝置試驗

鳳梨為目前臺灣最大宗外銷水果，臺東栽培面積為345公頃，粉介殼蟲為鳳梨外銷檢疫之重點，目前作法為採收後於集貨場分級時，以人工使用高壓空氣清除粉介殼蟲並作最後把關，此方法不僅費時且辛勞，又蟲體未經收集，恐會污染已處理好的果實。因此本場研製鳳梨集貨場果實表面清潔裝置試驗，已研製完成試驗機械1臺(圖1)，以塑膠滾筒及輸送鏈條固定鳳梨，將果實輸送前進同時旋轉，上方以2臺1馬力的鼓風機為動力，進行吹除果實表面蟲體，果實側面及基部以4支浮動毛刷及5支擺動毛刷，配合減速馬達輔助清除果實表

面，機體上方以透明壓克力蓋包覆，防止蟲體飛散，機體下方以不銹鋼集蟲水盤將蟲體收集，防止污染已經處理好的果實，機械作業效率每分鐘可處理30個果實。以圓形標籤模擬粉介殼蟲，分別於基部、四周及冠芽貼上不同顏色之標籤各2個模擬粉介殼蟲，以機械清除粉介殼蟲，統計其清除率，其中以果實四周的清除效果最佳，平均可達71.7%，果實基部為46.7%次之，冠芽部位因為無毛刷處理，且主要之氣吹位置也不在此處，故清除率僅8.3%，平均清除率為42.2%，將持續修改並增加毛刷及吹氣噴頭數量，以提升清除率。



圖1. 研成之鳳梨表面清潔裝置於集貨場試驗情形

2. 附掛式水田除草兼施肥機械

水稻為我國最大栽培面積之作物，為推行有機及友善環境耕作，減少化學除草劑使用，減輕農友除草及施肥的辛勞與成本，本場研製「附掛式水田除草兼施肥機械」，整合除草

及施肥機械，附掛於乘坐式插秧機的主機，將傳統除草或施肥需以人工步行操作的作業方式以機械替代，大幅降低人力及時間成本，可提高有機水田雜草及肥培管理的效率。由於有機

或友善環境耕作不允許使用化學藥劑，因此在雜草防治上需花費較多心力；此外，水田追肥也是費力的工作。以往有機水田以人工方式進行除草，0.1公頃除草作業約需8小時，本場曾研發三行式水田中耕除草機，每0.1公頃作業時間只需1小時，惟作業時需人工步行隨機器操作，且轉向時需以人力搬抬。為進一步提升操作效率及便利性，本場最新研製附掛式水田除草兼施肥機械，以乘坐式插秧機車體為動力改裝，後方附掛除草及施肥機構，除草機構以輓輪、兩道彈簧爪耙及米輪組成，以乘坐方式操作，較舊式人工步行方式輕鬆；一次可作業8行，與目前主流插秧機的作業寬度相同，田間操作時可順著插秧路徑行走，減少秧苗損傷，除草機構可翻攪水田泥土並產生泥漿，破壞雜草根系或直接埋沒植體，亦同時對水稻行間及株間進行除草。目前試驗經兩次作業，除草率為62%，每0.1公頃總作業時間0.4小時(2次)，為純人工作業的20



圖2. 附掛式水田除草兼施肥機械於本場辦理觀摩會情形

倍，三行式水田中耕除草機的5倍。施肥機構以不銹鋼肥料桶、減速馬達及螺旋輸送機組成，肥料開口可隔行施肥，肥料桶容量共可裝載120公斤有機質肥料，減速馬達以調速器控制螺旋輸送機轉速，以調節施肥量，最大施肥量為每小時120公斤有機肥，較人工背負肥料撒布機更均勻、輕鬆，且作業時可將肥料混入土中，提高整體作業效率。並於本場水稻試驗田舉辦觀摩會1場供農友參考。

3. 鳳梨釋迦粉介殼蟲影像辨識系統研製

目前鳳梨釋迦在採收及除去套袋後，首先針對外觀進行人工選別，篩選果型完整及外觀優良之鳳梨釋迦

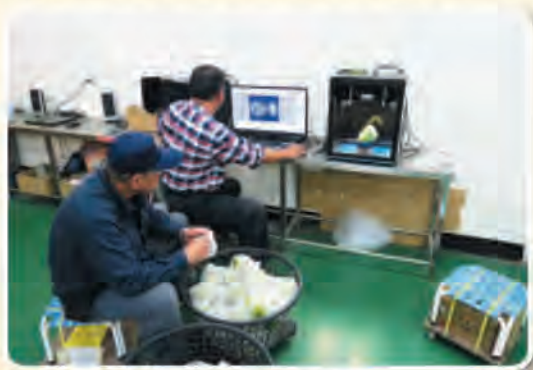


圖3. 鳳梨釋迦粉介殼蟲影像辨識系統於集貨場試驗情形

果品，並檢視是否有粉介殼蟲附著果實上，如有粉介殼蟲則以高壓噴槍清除果品表面髒污或蟲體。因以人工逐一檢視果實恐有疏失，且配合本場研發之鳳梨釋迦粉介殼蟲清除機械，擬研製鳳梨釋迦粉介殼蟲影像辨識系統，本年重新建置取像系統硬體及軟體，已完成果實影像檢測系統建置，包括打光室建立：以20×20公厘鋁擠型組，四周以黑色壓克力板隔離外界光線干擾取像，上方可架設CCD攝影機及LED光。CCD攝影機安裝於打光室上方，以乙太介面連接主機，像素(pixel number)為2,592×2,048、像素尺寸(pixel size)為4.8μm、幀頻為10-

50fps、色階8bit、感光元件尺寸為1英吋、鏡頭最大光圈f1.8，對焦距離可配合光源空間完整攝像，並可手動微調。光源以照射角度可微調之LED為之，並以電源功率24V/12W供電。光源色溫等相關條件可符合鳳梨釋迦粉介殼蟲辨識用，利用調光軟體可調光強度，可調整至鳳梨釋迦影像清楚。影像處理程式以深度學習軟體，利用硬體取得之不同鳳梨釋迦果

實影像，包括有粉介殼蟲及表面瑕疵之鳳梨釋迦果實，並先以人工標定鳳梨釋迦之粉介殼蟲及瑕疵位置，以訓練軟體不同型態之果實，最後由軟體自行運算學習，慢慢累積樣本數以提高辨識率，目前已將上述設備導入臺東地區農會鳳梨釋迦外銷集貨場，利用上述建立之影像檢測系統建立各種果實型態影像。

4. 太陽能乘坐式雜糧播種機

目前國產雜糧作物由於國人消費習慣的改變、貿易自由化影響以及水稻機械化普及而逐年減縮種植面積，部落的臺灣藜和小米生產主要仍仰賴人工；黃豆、紅豆和黑豆等種植面積較廣的作物則依賴大型曳引機附掛真空播種機進行播種；小面積作物則使用手推式播種機。為提升農友栽培雜糧之意願，本場研發太陽能乘坐式雜糧播種機(圖4)，使用太陽能板供應機體動力來源，播種時除了無任何二氧化碳排放外，操作簡單，機體輕巧便於運輸，可單人快速進行田間播種。另外，透過播種部更換可進行不同豆科作物播種，除了降低農友生

產成本以外，也可緩解目前我國農業從業人口老化和缺工情形，太陽能乘坐式播種機相關機體規格如表1所示。



圖4. 太陽能乘坐式雜糧播種機田間播種情形

表1. 太陽能乘坐式播種機機體相關規格資料

項 目	規 格
機體重量	250 公斤
附掛播種部數量	4 具
馬達	1,400 瓦 直流永磁式
太陽能板(長 x 寬 x 高)	163x99x4 公分
太陽能板標稱功率	300 瓦
太陽能板類型	高效能單晶矽
額定電壓	直流 24 伏特
最高前進/後退速度	4.5/2.7(公里/小時)
機體長x寬x高	276x170x190 公分
種子裝載量	3,200 公克
最小迴轉半徑	2.14 公尺
播種/行駛平均消耗電流	35/10 安培
作業能力	0.5 公頃/小時
連續作業能力	4 公頃/天

(1)滿州鄉地方品系小黑豆試驗

屏東縣滿州鄉利用秋冬季節，種植該鄉特有原生種小黑豆，秋作的生長期約120天左右，此品種與一般黑豆最特殊的不同點在於具有高耐鹽及耐風性強，適合在該鄉當地特有的落山風環境下栽培。目前滿州鄉小黑豆都採用人工背負式施肥機裝種子進行播種，作業速度雖然快速但後續田間雜草管理卻相當困難，種子用量也相當大。因此，本場利用太陽能乘坐式雜糧播種機將小黑豆以條播方式的栽培管理模式進行播種(圖5)，除了可以減少種子用

量外，也有助於田間雜草管理，不同播種方式效益比較如表2。



圖5. 透過機械化播種小黑豆田間整齊一致，利於行間作業及雜草管理。

表2. 小黑豆不同播種方式之作業效能比較

播種方式	作業時間 (小時/公頃)	小黑豆種子用量 (公斤/公頃)	種子成本 (元/公頃)
背負式施肥機撒播	0.5~0.6	72~90	20,400~25,500
太陽能雜糧播種機	1.8~2.0	30	8,500

(2)黃豆花蓮2號播種試驗

花蓮縣長良有機專區利用秋冬季節，種植非基因改造黃豆高雄選10號和花蓮2號，其秋作的生長期約102-112天左右。目前國內大面積黃豆播種方式採用100馬力曳引機附掛真空播種機進行播種，作業速度快

速，種子消耗用量低，但價格昂貴且真空播種部還需另外購置。有鑑於此，太陽能乘坐式雜糧播種機，可作為小面積栽培農友或產銷班進行機械化播種黃豆替代之新選擇，太陽能乘坐式雜糧播種機與曳引機附掛真空播種機播種效能比較如表3。

表3. 黃豆不同機械播種方式之作業效能比較

	曳引機附掛真空播種機	太陽能乘坐式雜糧播種機
動力源	4,500cc 柴油引擎	1,400w 直流永磁式電動機
適用作物	玉米、豆類、花生、甜菜等	紅豆、黃豆、大麥、黑豆等
作業速率	0.5 公頃/小時以上	0.5 公頃/小時
運送方式	10.5 噸貨車	3.5 噸貨車
耗油量	20 公升/公頃	無
二氧化碳排放量	54 公斤/公頃	無
播種部	進口真空播種機(日製)	開控式播種機
適用對象	代耕業者	產銷班/自耕小農

二氧化碳排放量資料來源：臺灣中油股份有限公司<https://new.cpc.com.tw/>

(3)原民部落雜糧作物臺灣藜/小米播種試驗

新興雜糧作物如臺灣藜和小米已成為廣大消費市場的新寵兒，惟其生產體系尚未機械化，造成生產成本及消費端售價居高不下。以往農友播種時係以人工撒播種子，初期雖省工便利，但後續田間管理為高勞力密集作業，需要較多人力進行間苗、除草

等工作，導致農民管理面積無法增加，使得臺灣藜和小米田間管理成本無法降低。目前臺東縣的臺灣藜及小米種植面積合計約395公頃，若能實施機械化，將可擴大產業發展。因此，本場針對原民部落臺灣藜和小米等小粒徑種子開發播種部，可附掛於太陽能乘坐式雜糧播種機後方進行播種，人工撒播和條播之比較如表4。

表4. 太陽能乘坐式雜糧播種機與人工條播/撒播之比較

播種方式	每公頃作業時間 (小時)	種子用量 (公斤/公頃)	播種成本 (元/公頃)	作業效能(倍)
人工條播臺灣藜/小米	30	5~6	4,500	1
人工撒播臺灣藜/小米	5	7~8	750	6
太陽能乘坐式雜糧播種機	2	1.5~1.6	300	15

註：人工費用成本以每小時150元計算；作業速度以人工條播為基準之比較。

(4)太陽能板每月充電功率試驗

在不透過外部電源行機體充電的情況下，每月透過太陽能板發電累積而換算成播種面積，最低為11月份的13.49公頃，最高為7月份24.24公頃，最高月份累積發電量為最低月份的1.8倍，換算成月平均累積發電量提供可播種面積為18.98公頃。根據

農業機械操作叢書資料顯示，曳引機田間播種作業柴油耗油量為每公頃20公升，換算每公頃二氧化碳排放量為54公斤。因此，使用太陽能乘坐式雜糧播種機在相同田間播種作業環境可減少每年二氧化碳排量12,299公斤。

