

生物機電研究

履帶式植物殘枝粉碎機之研發

本計畫旨在研發新型履帶式植物殘枝粉碎機，該機係將本場先前研發之植物殘枝粉碎機小型化及改為履帶式。該機利用特殊粉碎機構以粉碎植物殘體，並搭配履帶式工作母機使坡地應用更為方便，且使機械售價降低，使農友更能接受及容易普及，以發揮省工效益。本機可於溫網室內及坡地進行粉碎工作並具有高度移動性及機動性，具有機械使用效益及效能，並經實測可應用於坡地綠竹砍伐竹桿之粉碎。本年度完成履帶式植物殘枝粉碎機雛型機試驗與需改良處分析盤點及改製。所研發之履帶式植物殘枝粉碎機可粉碎直徑 10 cm 以下植物殘枝，最小可粉碎至 1 cm 長，工作效率每小時約 600 – 1,000 kg。



粉碎機實際粉碎操作情形

小型農機安全操作保養訓練

本計畫由茶業改良場、臺南區農業

改良場、高雄區農業改良場、花蓮區農業改良場、臺東區農業改良場及桃園區農業改良場在各自轄區內，配合各公所或農會召集農友舉辦技術講習或成立小型農機安全操作及保養維護之訓練課程。訓練採用影片介紹安全操作或實物動手保養之方式，以建立農機操作之正確觀念及技巧，透過熟悉機械操作之講師展演操作方法與注意事項，使學員更容易了解與學習到農機之安全操作方式。本年度共舉辦 43 場小型農機安全操作及保養維護之訓練課程，參加人數達 1,902 人次。



於新竹縣湖口鄉辦理小型農機安全操作保養訓練

108 年設施型農業計畫 - 示範場域之建構

本計畫為配合農委會推動強固型設施計畫，於本場建置圓頂力霸塑膠型溫室 (UTP)、山型力霸塑膠型 (VTP)、圓頂塑膠型 (UBP) 及加強型簡易式塑膠布溫網室 (UP) 四型。相關溫室建築

已於 2021 年底全數完工，並同步完成溫室內部栽培系統、水質處理系統、灌溉系統、感測系統、控制系統及網路系統軟硬體建置。目前正逐步完善溫室各項系統運作，以供未來進行作物栽培示範及農民教育訓練使用。期望透過本計畫完成之溫室，同時配合本場研究人員的專業訓練，可完整培育農民溫室作物栽培管理及智慧感測系統應用技術，使農民取得溫室經營管理與作物栽培的專業能力，加速傳統農業的轉型。



本場建置之溫室示範場域

設施示範場域灌溉模組及技術開發

本年度完成（1）開發智慧型灌溉控制系統，可自動感測土壤溫度及含水率，以及溫室之光積值，以供溫室作物進行精準的灌溉控制作業；（2）開發辣椒及小胡瓜智慧灌溉技術，以低價之感測器及控制器進行智慧化栽培管理作業，建立符合作物生育期所需之灌溉頻率及灌水量；（3）開發盆花底部灌溉端盤，可節省小品盆花生產灌溉人力 82%、減少灌溉水量 50% – 75%、提升盆花品質、降低病害發生，以及減少肥

料淋洗流失，降低生產成本，促進盆花產業發展。



智慧型灌溉控制系統

文旦削皮機械之研究

本研究調整現有之旋轉削皮機械部



機械削皮後文旦果實外觀

分機構以適用於文旦削皮，並求取最佳之旋轉削皮參數，提升削皮效率。文旦削皮機構經改製微調優化，以削皮情形較為良好之參數進行組合試驗，記錄評估削皮情形及精油萃取率，完成最佳化參數設定及測試。

旋轉蔬果削皮機之研究改良

本計畫旨在完成旋轉柑橘削皮機及旋轉冬瓜削皮機之最適旋轉削皮參數試驗各1式。經過機構微調優化後，針對先前初步試驗削皮情形較為良好之削皮參數，進行不同旋轉削皮參數試驗，並記錄評估其削皮情形；柑橘削皮機經試驗，在固定削皮刀移動速度為每秒4.67 cm情形下，柑橘旋轉轉速為25.76 rpm時，有良好且具最佳效能之削皮情形；



冬瓜旋轉機械削皮參數優化試驗情形

冬瓜削皮機經試驗在固定削皮刀移動速度為每秒1.76 cm情形下，冬瓜旋轉轉速為85 rpm時，有良好且具最佳效能之削皮情形。使用本研究試驗之最佳旋轉削皮參數進行桶柑機械削皮，僅需3秒即可完成1顆桶柑削皮作業（不含人工取置桶柑時間）；本研究試驗之最佳旋轉削皮參數進行冬瓜機械削皮，僅需約35至45秒即可完成1條15 kg之冬瓜削皮作業（不含人工取置冬瓜時間）。

設施葉菜整序型收穫雛形機械之研製

本計畫旨在開發設施葉菜整序型收穫雛形機，該機可應用於設施內葉菜類收穫，並能將收穫後的葉菜整序排列，發揮省工效益，紓緩農業缺工問題。所開發之機械使用電能做為動力，可避免使用引擎式的機器產生廢氣在設施內對葉菜造成汙染。本年度計畫已完成設施葉菜整序型收穫機械試製之機體架構雛形1式，該機使用電動機行走動力並以磷酸鐵鋰電池組做為電能儲存裝置。



設施蔬菜整序型收穫雛形機

設施葉菜栽培管理用工作母機之開發

本計畫旨在研究開發1台設施葉菜栽培管理用工作母機雛型機，該機使用電力作業動力來源，可避免使用引擎式的機器產生廢氣在設施內對葉菜造成汙染，並可附掛不同種類之農機具應用於設施內葉菜播種、施肥及管理等工作，可有效紓緩設施內葉菜栽培缺工問題，促進設施葉菜栽培機械化，降低設施葉菜生產之人力成本。本年度已完成設施葉菜栽培管理用工作母機之機體架構雛型試製1式。該機為電動式，做為溫室工作母機，可依管理作業需求，附掛相關機具及動力輸出，以進行溫室蔬菜生產管理作業。該機行走方式具四輪轉向及四輪傳動之車體，行走動力為電動機並具PTO及1組皮帶輪，變速箱具前進3檔、後退1檔，具備高低檔並具有手剎車、腳剎車、方向燈及儀表板等安全駕駛作業功能，機體電池為磷酸鐵鋰電池組。後續將針對本年度所開發之設施葉

菜栽培管理用工作母機雛型機進行測試，並針對測試所發現之缺點進行分析研討及盤點需改良之處，再進行設計改良。

短期葉菜設施生產機械化改進作業（可變行株距葉菜移植機）

為紓緩葉菜生產移植人力需求，提升葉菜生產機械化程度，使短期葉菜產業能夠在風災後快速復耕，供應市場葉菜需求，因而進行可變行株距葉菜移植機之開發改良。本年度計畫進行改良型之移植機初步機械設計及雛型機試製造，開發完成後之可變行株距葉菜移植機可應用於設施內葉菜生產使用，以紓緩農友田間移植工作辛勞，並提升設施內葉菜移植工作效率。本年度已開發完成可變行株距葉菜移植機雛型機1台，該機包括6個機械移植鴨嘴，並能以附掛方式附掛於1台工作母機（插秧機）後方，該機經實測作業效率為傳統人工移植的3.8倍，移植成功率達95%。



設施葉菜栽培管理用工作母機雛型



可變行株距葉菜移植機操作情形

附掛可調行距葉菜移植機示範推廣

本計畫旨在辦理附掛可調行距葉菜移植機示範推廣，並於新北市三芝區、桃園市八德區及高雄市美濃區等3地區辦理移植機研發成果觀摩會，透過辦理示範推廣活動，使各地農友可以瞭解新研發移植機之工作效益及應用情形，促進研發成果產業化。所研發之新型附掛可調行距葉菜移植機可節省作業工時、提升工作效率及紓緩葉菜產業缺工問題，促進國內設施蔬菜生產業者提高耕作技術與葉菜生產品質。



於桃園市八德區辦理附掛可調行距葉菜移植機示範推廣

作物機械化示範場域（甘藷）

本計畫旨在辦理甘藷移植、栽培及收穫機械化示範，解決以往由人工移植相當耗費人力，進而阻礙了甘藷的規模化生產問題。農委會所屬試驗改良場所具有多項甘藷生產作業機械研發成果，為整合各項甘藷作業機械落實產業化以節省人力需求，故建置甘藷機械化示範場域以促進甘藷機械推廣與普及。本計畫建置甘藷機械

化示範場域1處並辦理示範觀摩會1場，並完成甘藷機械化整合推廣技術手冊1本，推廣甘藷機械化生產研發成果，以增加生產效率及促進產業發產，並穩定我國市場甘藷供給量，維護我國糧食自給安全。



甘藷機械化示範場域觀摩會舉辦情形

智慧科技於農業生產之應用 - 自動化定植穴苗機開發、灌溉控制及光譜影像智能化栽培管理青花菜

本計畫旨在研發葉菜類穴盤苗之全自動移植機構雛型，並完成實地田間機械移植試驗。移植機試驗前進速度約 0.7 km hr^{-1} ，移植株距為 $30 - 60\text{ cm}$ ，行距 45 cm ，全畦寬 120 cm ，畦寬 80 cm ，菜苗



移植機構雛型進行移植測試

落入移植杯後移植入土成功率約 95%。本年度工作進行移植機構改良，包括機械結構設計調整、變速箱及日內瓦機構齒輪設計、苗框架之變更設計、移植四連桿移植角度之調整改良設計等工作。

應用於紙穴盤栽培之菜苗移植機構開發

本計畫旨在開發應用於紙穴盤栽培之菜苗移植機構，可直接將紙穴盤切割成單粒穴格，並透過取苗裝置夾取穴格以進行 8 行式移植作業。移植機構由穴盤輸送裝置、縱向切割裝置、橫向切割裝置、取苗裝置及控制系統構成，全機採用直流電源，適合溫室內蔬菜移植作業使用。此外，本年度亦完成小白菜、蕹菜及萵苣的紙穴盤育苗試驗。



紙穴盤滾刀切割系統

設施立體化育苗模組開發

本計畫旨在開發立體化育苗模組，以供設施蔬果種苗進行自動化育苗作業。此系統包含 5 層立體架，每層間隔 30 cm，燈源採用單管 3 芯之 CCFL 燈管，灌溉採用底側灌溉模式，並搭配自動控制系統以進行自動化的育苗作業。此系統可穩定地進行蔬果育苗，減少人員管理作業，降低育苗風險，增進種苗品質，以及提升育苗時程的可控性。



立體化育苗模組