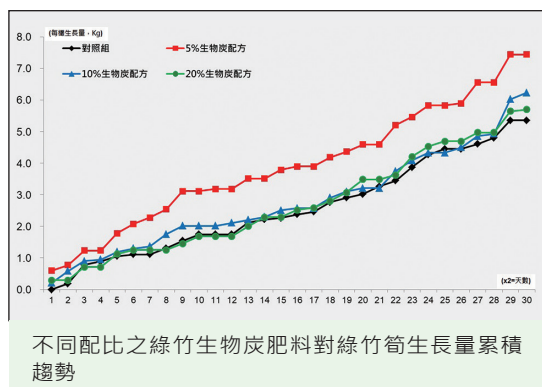


生物機電研究室

生物質熱能及炭化技術整合開發應用及料源盤點

本計畫目的依綠竹養分吸收量及生長量，調配混合綠竹生物炭之綠竹栽培專用有機質肥料配方，以提升綠竹筍產量並同步解決綠竹剩餘資材廢棄田間問題。本試驗於台北分場試驗田進行，第3次追肥期間每叢綠竹筍平均產量以添加5%綠竹炭7.3 kg最高，較對照處理（添加綠竹粉碎殘體）4.8 kg，增產2.5 kg（52.1%）。



履帶式植物殘枝粉碎機之研發

本計畫針對目前慣行粉碎機不能徹底粉碎具纖維廢竹材困擾，而研發一款小型履帶式植物殘枝粉碎機，該機由履帶式車體、13 匹馬力四氣缸柴油引擎、供料機構、旋轉粉碎滾輪機構、篩網、出料機構及油壓安全反轉控制系統組成。經測試結果顯示，可以粉碎直徑 10 cm 以下木材、玉米桿、青割玉米、狼尾草、稻桿及纖維性廢竹材，粉碎產品最小粒徑約 4 mm，

搭配特殊處理刀片，工作效率 $600 - 1,000 \text{ hr kg}^{-1}$ ，同時本身具有自走功能，可以隨時赴需粉碎場地提升工作效益。



履帶式植物殘枝粉碎機粉碎測試

小型農機安全操作保養訓練計畫

本計畫由茶業改良場、臺南區農業改良場、高雄區農業改良場及桃園區農業改良場在各轄區內，配合各公所或農會召集農友舉辦技術講習，進行小型農機安全操作及保養維護之訓練課程，採用影片介紹安全操作或動手保養實機方式提升農機操



辦理小型農機安全操作講習情形

作觀念及技巧。本計畫先拍攝安全操作影片，再透過熟悉機械操作之講師展演操作方法與注意事項，使觀看者更容易瞭解與學習到農機安全操作方式。如茶園常使用之機械為採茶機及剪枝機，因此，本計畫即拍攝製作採茶機與修剪機之安全操作影片，供推廣與講習使用。本計畫共舉辦 42 場小型農機安全操作及保養維護之訓練課程，參加人數達 2,160 人次。

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（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）6 座；其中 4 座為示範場域，以示範設施蔬果栽培體系為主，另 2 座為育成基地，以設施蔬菜栽培技術為主。本計畫已完成 UP 溫室，以及 UTP 及 VTP 溫室硬體建築，並將於 2021 年完成全部溫室建築。完成後溫室將用於培育農民進行溫室作物栽培管理、環控系統操作及病蟲害防治等相關技術示範，並透過專業的訓練，使農民取得溫室



設施示範場域及育成基地建築

經營管理與作物栽培專業能力，以加速傳統農業的轉型。

設施示範場域灌溉模組及技術開發

一、無線灌溉控制系統改良

本研究開發無線灌溉控制系統，可自動感測土壤溫度及含水率，透過預先設定的灌溉控制策略，進行精準灌溉控制作業，以改善目前農業生產灌溉效能不彰的問題，系統並具備現場控制、排程、自動感測及遠端控制等多種控制模式，可滿足不同作物的灌溉需求。



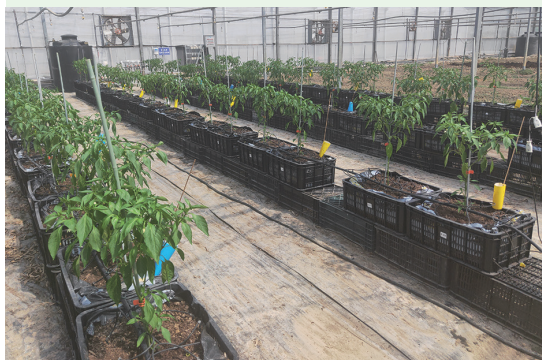
無線通訊感測系統

二、設施果菜智慧灌溉技術研發

本試驗旨在應用感測系統開發設施果菜智慧灌溉技術，探討符合作物生育期所需灌水量及灌溉頻率之最佳模式，期能在不減少產量的情況下有效減少灌水量，以達節省水資源的效益。2020 年完成小胡瓜及辣椒兩項灌溉試驗，小胡瓜試驗有 4 種灌溉模式，分別為人工澆水（A 處理）、定時灌溉（B 處理）、土壤溼度計閥值灌溉（C 處理）及光積值閥值灌溉（D 處理）；試驗結果顯示，小胡瓜單株產量在 A、B、C 及 D 處理下分別為 1,785、1,552、1,610 及 1,365 g，在 5% 顯著水準差異下，A、B 及 C 處理顯著高於 D 處理，結果數 A、B、C 及 D 各處理分別為 9.2、8.5、9.8



小胡瓜灌溉試驗田間栽培情形



辣椒灌溉試驗田間栽培情形

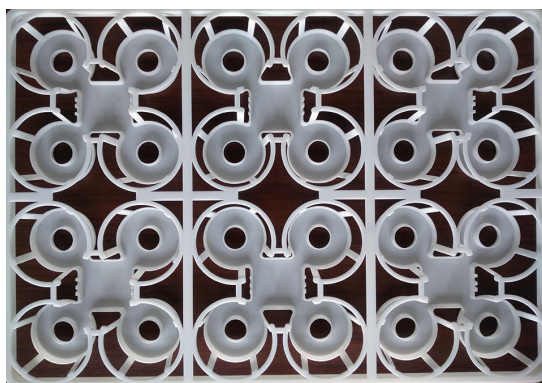
及 7.5 條，亦有相同的趨勢。A、B、C 及 D 各處理之灌水量分別為 162.4、140.4、131.4 及 124.1 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ ，以 A 處理灌水量最多，B、C 及 D 處理相較於 A 處理分別節省 13.5%、18.8% 及 23.6% 的用水量。生育性狀及果實品質在 4 種處理下均無顯著差異。綜上結果，D 處理最節省用水量，但 C 處理之產量及果實品質較佳。

辣椒試驗以籃耕滴灌自動供給養液及灌溉方式栽培，試驗處理分定時灌溉（對照組）、光積值閥值灌溉、土壤濕度計閥值灌溉及光積值加土壤濕度計閥值灌溉等 4 種；結果顯示，單果重以土壤濕度計閥值處理之 19.1 g 最重，與定時灌溉處理 14.4 g、光積值閥值處理 13.5 g 及光積值加濕度計閥值處理 12.7 g，處理間差異均達顯著水準。單株採果數以光積值閥值處理之 153 條最佳，與定時灌溉處理 123 條、土壤濕度計閥值處理 125 條及光積值加土壤濕度計閥值處理 135 條，處理間差異亦達顯著水準。各處理間果長介於 9.9 — 10.4 cm、果寬介於 16.8 — 17.9 mm，差異均未達顯著水準。綜上結果，以土壤濕度計閥值控制灌溉有較佳之單果重；以光積值閥值控制灌溉之單株採果數則較佳。

三、盆花底部給水端盤開發

本研究旨在開發小品盆栽植物專用之底部灌溉栽培端盤，以建立省工節水之自動灌溉模式，期有效減少盆花栽培時葉面停留水分致病、灌溉水與肥料逕流浪費及人力管理負擔等問題。透過使用者訪談，產業需求調查，擬定單元小型化、底部集水供水、加強根系通氣性及可串接自動灌溉系統等四個原則，據此完成設計 1 式，

包含盆栽裝載部、定量集水部、連通部及加強通氣構造，於 2020 年 8 月 12 日提出「盆栽植物栽培端盤底部灌溉系統」新型專利申請，並於 2021 年 1 月 1 日公告取得專利權。



小品盆花用底部給水端盤樣品

柑橘加工機械之研發

柑橘於栽培過程中需進行疏果，以往疏下之果實成為農業廢棄物，現今已研發之削皮用機械，可將疏果機械削下的皮製成精油，而果肉可製成果汁，惟現行使用之擠壓無果皮之果肉機械過程中易將籽壓破而使果汁中含有苦味。本計畫開發疏果



桶柑機械削皮操作

後柑橘果肉擠壓機 1 台，該機利用特殊擠壓機構可在擠壓果汁過程中避免壓破籽實而造成擠壓出之果汁有苦味。本年度並已完成於新竹縣峨眉鄉建置柑橘削皮機械示範場域 1 處，並於 2020 年 11 月 30 日召開機械削皮研發成果觀摩會，推廣柑橘疏果加工應用機械化研發成果。

文旦削皮機械之研究

為平衡文旦產銷失調進行文旦削皮機械研究，以高雄場研發之鳳梨削皮機械機體做為主要機體架構，透過調整及改製旋轉削皮機之部分機構及電控元件，並增加觸控式數位控制面板，將該機械改製及調校至適用文旦削皮。文旦削皮後之表皮可冷壓製成文旦精油供其他用途使用，果肉可製成果汁或果醬等農產加工品。經機械改製及電控元件調整後，該機械可進行文旦往復削皮，並可使用觸控式面板以數位化精確調整削皮參數，該機操作時可於 1 次置放文旦後，可進行往復 2 次削皮，第 1 次削皮削下表皮、第 2 次削下白瓢。



調整改製之機器進行文旦削去表皮後之情形

葉菜甘藷收穫機之研發

本計畫旨在研發葉菜甘藷收穫機，以取代人力進行葉菜甘藷機械收穫作業。經在設施溫室內進行莧菜收穫測試得知，因收穫寬度為 0.7 m，雖種植畦面寬度為 0.7 m，但待收穫之葉菜之展開寬度達 1 m，因此需要在收穫口位置加裝撥菜導板以收納葉菜進入收穫區：葉菜甘藷收穫機作業效率為人工採收作業的 6 倍，可克服收穫人力短缺的問題，同時亦有助於提高葉菜甘藷的栽培面積，增加農民收益。



葉菜甘藷收穫機進行青梗白菜收穫測試



青梗白菜收穫後外觀

青梗白菜收穫機之研發

本計畫旨在開發電動式青梗白菜收穫機，該機由驅動輪、切割裝置、輸送裝置

及控制部所組成，全機採電力驅動方式。收穫機可於田間原地轉向，大幅減少轉向所需的面積。試驗結果顯示，設施內土壤表面平整度、播種方式及土壤含水率均會影響收穫機作業。本機的開發可舒緩田間缺工，提升設施內葉菜收穫效率，以及穩定短期葉菜之生產。



青梗白菜收穫機

無線遙控電動葉菜散裝收穫機之研發

為解決本場研發之手扶電動葉菜散裝收穫機，因操作人員無法目視刀片割取部與畦面作物高度而影響操作效率問題，故研製以操作人員在收穫機前方操控無線遙控改善割取高度之收穫機。本機由履帶底盤，電動馬達，夾持機構及無線遙控裝置所組成。本機採用履帶式搬運車為主體，履帶外寬 57 cm，機體長 1,000 mm × 寬 700 mm × 高 900 mm，電動馬達額定輸出 600W，採用 24V 85 Ah 磷酸鐵鋰電池 2 顆為電力源，充電機 24V-8 A。夾持輸送

機構採用柔軟膠布組成，輸送帶（可前進、後退）長 900 mm × 寬 700 mm × 高 75 mm，機體行走遙控動作（前進、後退、左彎、右彎），電動馬達 600 W，電動割寬 0.7 m，具備前進 2 檔後退 1 檔行走變速箱，行走作業速度每分鐘 4.5 m，外加機電系統以組成無線遙控電動葉菜散裝收穫攤型機。經測試後針對割刀動力馬達位置內縮進行修改，以及割刀組修改。



無線遙控電動葉菜散裝收穫機測試

可變行株距葉菜移植機之研發

目前國內葉菜栽培面積約有 38,000 公頃，由於葉菜產業耗費人力，省時及省工的新型農機一直是葉菜產業殷切所需。本場從民國 2013 年起，便開始積極研發葉菜移植機，從跨畦，行走畦溝，1 次 2 及 4 行，到一畦一次同時執行移植 6 行菜苗，成功開發臺灣國產第 1 台「可變行株距葉菜移植機」。相較過去的移植機，不僅可 1 次移植 6 行，效率倍增，而且可調整 6 行移植為 2 或 3 行移植，以應用在不同蔬菜移植的需求上。1 次 6 行的可應用在小白菜、油菜、小松菜及萵苣，1 移植 2 行則可應用在長期葉菜如甘藍、結球白菜及芥菜等。新型可變行株距葉菜移植機不僅

適合溫網室設施的葉菜移植，也可應用於露天大宗蔬菜如甘藍及結球白菜等，無論露天或設施內葉菜移植作業，皆能一機搞定！可附掛在柴油 21 馬力曳引機或電動行走主機後方，採用兩側觸地輪提供移植所需動力，帶動 6 組移植機構，1 人駕駛，2 人以坐式進行供苗作業，省工又省力。移植嘴同時具有開穴及將菜苗移植入土的功能，以適用於小葉菜移植。



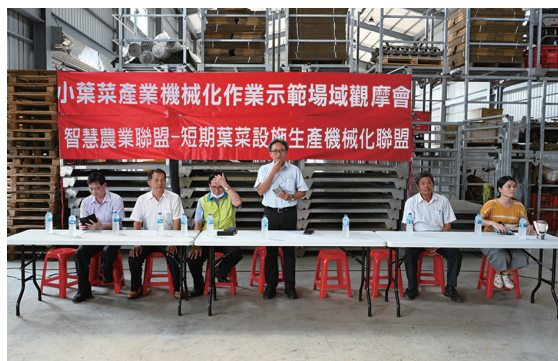
小葉菜移植機後視圖



小葉菜移植機測試結果

作物機械化示範場域（小葉菜）

坐著也可以種菜！農委會桃園區農業改良場為解決國內蔬菜種植缺工問題，研發推出國產第一台「可變行株距葉菜移植機」。該機作業效率為傳統人工移植的 3.8



小葉菜產業機械化作業示範場域觀摩會



小葉菜移植機操作示範情形

倍，移植成功率高達 95%，移植作業每公頃僅需 24 小時，被視為「葉菜的移植神器」。近年來國內葉菜栽培逐漸採用移植苗取代直接播種，以縮短蔬菜生長期及降低病蟲危害。移植栽培時，每分地苗量約需 16,000 至 36,000 株苗，需大量人力進行移植作業。研發成功的新型葉菜移植機，可望紓緩蔬菜產業勞力短缺的現況，並減輕傳統人工蹲姿移植方式的勞力負荷。桃園農改場表示，目前國內葉菜栽培面積約有 38,000 ha，由於葉菜產業耗費人力，省時、省工的新型農機一直是葉菜產業殷切所需。該場從 2013 年起，便開始積極研發葉菜移植機，從跨畦，行走畦溝，一次 2 行、4 行，到一畦一次同時執行移植 6 行菜苗，成功開發台灣國產第一台「可變行株距葉菜移植機」。相較過去的移植機，不僅可一次移植 6 行，效率倍增，而且可調整 6 行移植為 2 或 3 行移植，以應用在不同蔬菜移植的需求上。一次 6 行的可應用在小白菜、油菜、小松菜、萵苣，一次移植 2 行則可應用在長期葉菜如甘藍、結球白菜及芥菜等。桃園農改場指出，新型可變行株距葉菜移植機不僅適合溫網室設施的葉菜移植，也可應用於露天大宗蔬菜

如甘藍及結球白菜等，無論露天或設施內葉菜移植作業，皆能一機搞定！可附掛在柴油 21 馬力曳引機或電動行走主機後方，採用兩側觸地輪提供移植所需動力，帶動 6 組移植機構，1 人駕駛，2 人以坐式進行供苗作業，省工又省力。移植嘴同時具有開穴及將菜苗移植入土的功能。新型葉菜移植機將人工蹲姿移植方式改為坐式機械移植，大大減輕勞動力負荷，保護工作人員健康。該機已申請我國發明專利，之後將透過示範觀摩會及技術移轉量產商品機以推廣至蔬菜產業，預計一台售價約 35 萬元。桃園農改場相信該機將有效幫助農民節省勞力，提升效能，同時協助解決缺工需求，並提供更友善的工作環境。

自動化定植穴苗機開發

本計畫旨在解決現行農村勞力老齡化及短缺問題，而開發自動化定植穴苗機。採用汽油引擎 12 匹馬力四輪傳動前輪轉向無段變速之插秧機主架為主體。移植機構包含傳動機構、承苗機構、取苗機構及移植等四大組成元件，可搭配 128 格硬質育苗穴盤，設計採用 1 次附掛 2 盤育苗穴



青花菜苗田間移植操作

盤，1次可同時移植2行。菜苗行距40 cm，株距35－55 cm。2020年已完成雛型機之試製，並在本場2020年4月及12月進行蔬菜苗田間移植操作測試，菜苗移植成功率達90%。

應用於紙穴盤栽培之菜苗移植機構開發

本計畫開發應用於紙穴盤栽培之菜苗



電動式紙穴盤菜苗移植機

移植機，可將紙穴盤切割成單粒穴格，並透過移植機構進行8行式自動化的移植作業。移植機由穴盤輸送裝置、切割機構、移植機構、電動載台及控制系統組成，全機採用直流電源，適合溫室內蔬菜移植作業使用。

葉菜散裝收穫機示範觀摩會

本示範觀摩會計畫補助新竹縣、桃園市及臺北市等3位農友購置本場新研發成功之葉菜散裝收穫機，並配合農友辦理3場示範觀摩會。其目的為推廣新研發農業機械，藉由示範觀摩會以擴散研發成果廣為人知，同時提供一款新效能葉菜散裝收穫機以達到，節省作業工時、提升工作效率及克服缺工問題。紓緩農業缺工問題，並促進國內業者改良開發，提高技術與品質。示範用補助農友之3台履帶型自走式葉菜類散裝收穫機於2020年12月16日完成驗收，12月25日辦理新竹縣關西鎮農友示範觀摩會，共有117人參加；12月29日辦理臺北市社子島示範觀摩會，共有91人參加；12月30日辦理桃園市楊梅區示範觀摩會，共有81人參加。



葉菜散裝收穫機示範觀摩會在新竹縣關西鎮舉辦操作介紹

冬瓜削皮機之研發

為平衡冬瓜產銷失調問題，促使農產加工業者在冬瓜產量過多而市場價格低迷時收購冬瓜製成加工品，穩定冬瓜市場價格，並紓緩冬瓜加工削皮人力不足問題。本計畫開發冬瓜削皮機 1 種，該機透過旋

轉削皮原理，將冬瓜置放於支撐底座後，並以頂部氣壓缸固定冬瓜上方，按下啟動按鈕機械即開始削皮。削皮原理係透過削皮刀上下移動，使削皮刀可接觸旋轉之冬瓜，完成削皮工作。經實地測試每顆冬瓜削皮時間約 3 分鐘，並可適用重量 18 kg 以內之大冬瓜及小冬瓜。



冬瓜削皮機研發成果觀摩會及冬瓜機械削皮情形