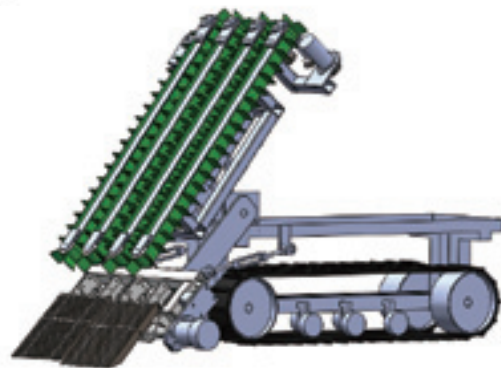
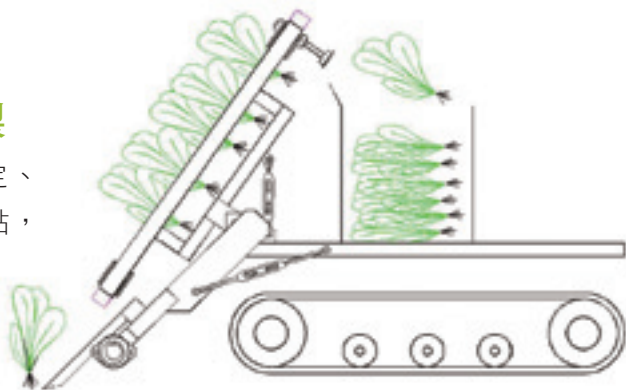




農業機械 研究室

設施栽培葉菜類採收機之研製

葉菜類利用設施栽培具有產量穩定、降低病蟲害、提高品質、增加收益等優點，但現今葉菜類採收因無適用之作業機械可用，故仍以人工進行採收，採收效率低、成本高。移植式栽培定植行、株距格式化，植株分佈排列整齊、葉菜品質均一，因而形成機械化採收的有利條件。本計畫研製之採收雛型機，主要是為發展適合田間栽培葉菜之採收機。採從根部掘出的方式取代拔取之作業方式，因機構施力均未接觸葉菜莖葉，因此可望降低莖葉之機械損傷。主要構造為：採收機組、輸送機組、底盤、油壓系統。



葉菜類採收機

切花栽培防倒網回收機之研製

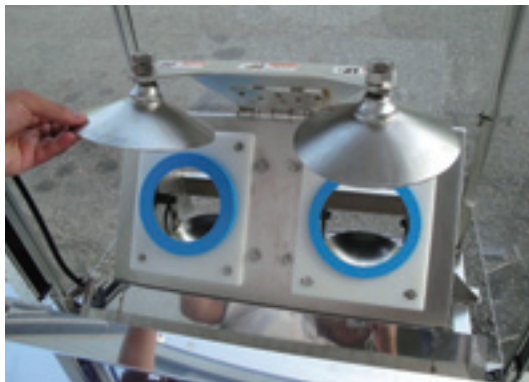
切花用作物栽培為使植株生長時不致倒伏，防倒網網目配合栽培行株距，以洋桔梗及多花菊為例，使用寬1公

尺、網目大小12.5公分×12.5公分的防倒網。定植前先鋪設防倒網，植株定植於網目中，隨植株生長適時提昇，切花

採收後防倒網置於畦面，目前以人工方式回收，但畦面留有殘株，且防倒網多為鐵絲製，回收後體積重量皆不易以人工處理。本研究已完成防倒網回收機雛型機試製，使用自走式大宗蔬菜移植機底盤做為防倒網回收機行走機構，其自走式底盤適合於田間行走操作，輪距適合切花栽培畦寬，底盤高度可調整以適用於不同殘株高度之作業環境。

青花菜分切設備開發

青花菜在冬季大規模製作栽種，除供應台灣當季生鮮蔬菜需求外，可分切成小花後急速冷凍長久保存，供作外銷



↑ 壓菜碗可適應青花菜外型調整角度，套環能對品種尺寸差異進行調整
↓ 分切機分切去莖後青花菜小花



出口或於台灣夏季時出貨販售。本場於103年成功開發出青花菜自動分切機，為了使分切機在人工置放後自動感應分切，設計了感應光柵欄偵測是否置放完成，並兼具安全保護作用，能在異物侵入下緊急停止。其可轉向壓菜碗可針對青花苔外型適應調整角度，此外可置換套環能針對不同品種尺寸差異進行調整。本分切機一分鐘最高可分切40顆以上，能解省傳統人工作業5倍以上人力，有助於擴大青花菜產業規模。

胡麻粕粉碎機之研製

胡麻油製程使用柱狀油壓壓榨機榨油，擠壓榨油完成後，榨油模內之胡麻粕取出成圓餅狀，將胡麻粕圓餅以粉碎機粉碎後，可供作肥料或飼料再利用。本研究針對胡麻粕材料特性改良粉碎機進料口及刀具，設計出可連續順暢進料及防止粉塵材料回彈之架構，其所用刀具為交錯排列之刀爪陣列，其刀具外徑及爪數乃針對胡麻粕特性所調整設計。爪數過於密集會導致進料口堵住且產生過高回彈粉塵，而太疏則會有細碎效果不佳的問題，經實驗測試在每環四爪的狀態下，粉碎效果暨整體性能為最佳。

短期葉菜自動化生產加值之研究

配合本場開發之短期葉菜生產自動化系統，從播種到採收作業，機械化程度已達95%，大幅降低人力需求。自動化的植床系統能進行即出即進的作業模式，使栽培的期作數提高，同時產量亦

能達到最大。藉由溫室的屏障及自動化管理，葉菜生長穩定品質均一，移植後約2-4週即能進行採收。本年度選定之目標作物為半結球萵苣。結果顯示，葉菜生物量之生成率與溫度及光照具有正相關的特性，利用生長模式可在生物材料與工程技術間求得對應的關係式，進而推演最佳之環控策略。

多行密植式蔬菜移植機商品化機型之開發

完成移植機之規劃設計，主要機組

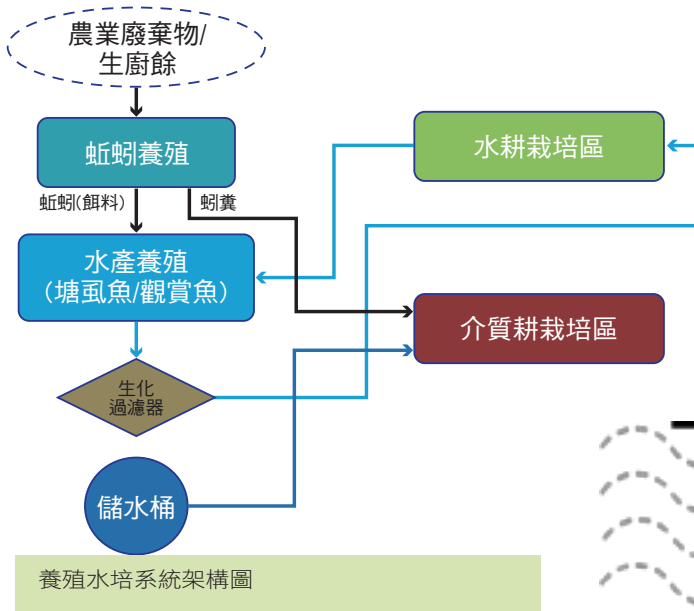
包括苗盤進給定位機組、夾苗機組、擴距機組、定植機構、行走底盤、油壓系統及變速箱系統。雛型機採用間歇分割器配合輸送帶進行苗盤定位及輸送，以機械式夾爪將菜苗自育苗穴盤夾出，菜苗經由擴距機組將菜苗行距擴大後輸送至定植機組。定植機組包括平行四連桿機構及插植杯，菜苗由插植杯於畦面造出穴孔後定植於畦面上。移植機作業畦寬約110公分，每次同時移植8行，移植行、株距為13.5公分，定植深度約2.5公分。



穴盤蔬菜移植及採收作業系統

建立養殖水培系統試驗

水產養殖系統一套，飼養紅尼羅魚並利用養殖水進行水耕栽培，並進行水質及肥力分析。庭院型養殖水培系統一套，試驗建立養殖及蔬菜栽培共生平衡之參數。蚯蚓養殖系統一套，餵飼生廚餘與農業廢棄物(牛糞、菇包)，其中將產出物蚯蚓供為餵飼餌料，蚓糞作為栽培基質肥料。蔬菜水耕系統以養殖水進行灌溉，試驗養殖密度、投餌量對蔬菜產量與品質之影響。蔬菜介質耕系統採兩組試驗，一組以蚓糞堆肥進行栽培，另一組為對照組以泥炭土配合有機質肥料進行栽培，試驗比較兩組之差異。

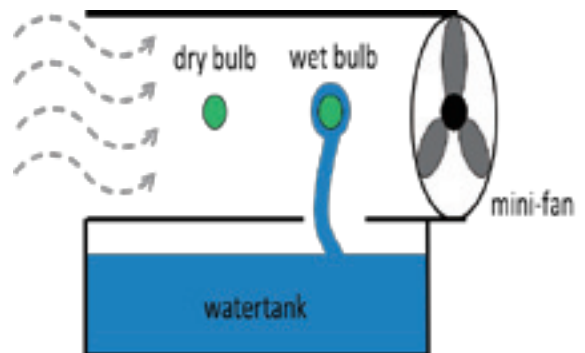


養殖水培系統架構圖

農業生產管理之濕度感測技術研究

103年開發出低成本空氣乾濕球濕度紀錄模組，其採用小顆且低成本的半導體溫度感測頭及低階微控制器。利用微控制器在極短間隔時間內對溫度感測器作超取樣量測獲得大量數據，再將資料轉化成高解析度且低雜訊的量測值，量測值經標準溫度計校正後可達到精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以內。由於濕球溫度探頭尺寸極小為 $5 \times 5 \times 4\text{mm}^3$ ，因此可利用0.35W低耗電量微型風扇進行通風。

在濕度快速演算部分，推導出飽和蒸氣壓五階多項式近似公式，使得演算能在一般低成本微控制器中快速執行。根據與Goff-Gratch公式的誤差分析，在 $0^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$ 溫度範圍內以此方法得到相對濕度準確度能達到 ± 0.02 以內，而蒸氣壓差準確度則在 $\pm 0.002\text{mb}$ 以內，其計算速度及準確度皆優於一般



↑ 乾濕球濕度計的機械配置

↓ 乾濕球濕度計所測得資料顯示於文字LCD或儲存於micro-SD卡



常用的Magnus式子。藉由微控制器的編程，濕度計可將資料以指定格式傳送到micro-SD卡作儲存或顯示在文字LCD上，與兩個精確度為 $\pm 2\%$ 之參考感測器相互比較，其相對濕度差異可達約 $\pm 2\%$ 以內。