

農業機械化關鍵！打造適合機械作業的溫室

作物環境科 副研究員 黃惟揚、吳有恒 分機 340、341
 助理研究員 周浩源、曾鉅翔 分機 345、346
 研究員兼科長 李汪盛 分機 300

前言

國內設施葉菜類作物主要包括小白菜、青梗白菜、油菜、小松菜、萵苣、菠菜及茼蒿等葉菜。近期因氣候異常，農民為改善葉菜之存活率，開始在設施內種植。國內設施葉菜栽培已開始普遍採用移植苗，可縮短蔬菜生長期並降低病蟲害。移植栽培時，每分地需約30,000-50,000株苗。目前，設施菜苗移植主要依賴人工，傳統人工種苗平均每小時種2,000株苗，既辛苦又耗工。為解決種植缺工問題，本場研發附掛式菜苗移植機(圖1)，1人負責駕駛，2人負責投苗，每小時可種植7,500株苗，與人工作業相比，機械種植效率提升2-3成，且作業相當輕鬆。葉菜成熟後需採收，工人需蹲在地上進行採收作業，長期作業容易造成腰部與膝蓋的傷害，每小時僅能完成約10平方公尺，作業效率較低。

因此，本場開發電動式葉菜採收機(圖2)，比傳統人工作業效率高4-5倍。

近年農業缺工逐年嚴重，本場推廣設施菜苗移植機及葉菜採收機，發現大部分溫室不易導入機械作業，主要是早年建置溫室尚未考量機械進出的需求。因此，在規劃與建置溫室時，提供以下建議，以確保溫室內能順利進行機械化作業。

新建溫室注意事項

1. 溫室基本大小規劃

機械作業的溫室建議長度30-50公尺(如圖3)。過小的溫室經濟效益不高，過長的溫室會造成內部通風不良，影響作物生長。溫室兩端出口處需規劃3公尺寬的道路，以便搬運車運送資材、農機具進出及迴轉作業。

2. 溫室出入口建議

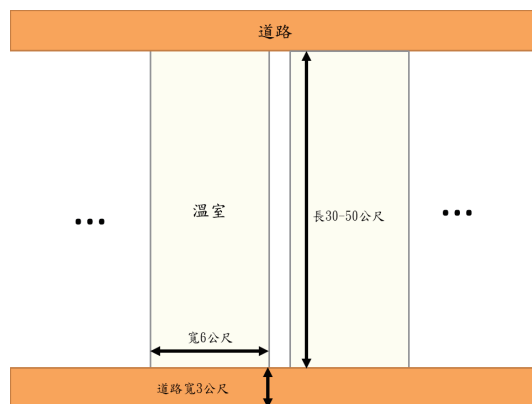
為提升溫室進出方便性，建議溫室頭



▲ 圖 1. 附掛式菜苗移植機操作情形。



▲ 圖 2. 電動式葉菜採收機操作情形。



▲ 圖 3. 溫室及外圍道路空間配置。

尾兩側均設出入口，部分農民移除溫室山牆面的直立鋸管，使出入口最大化（如圖4），道路和溫室地面之間無高低落差，使農機具可在溫室外道路迴轉，同時增加溫室內的栽種面積。為提高溫室的抗風性，在溫室屋頂與山牆間作結構上的強化（如圖5）。選定較粗的鋸管施作，溫室側面的鋸管每4公尺需用水泥固定地面（圖6）。颱風天時，沒有種植作物的溫室前後門需開啟，以降低溫室的損傷。

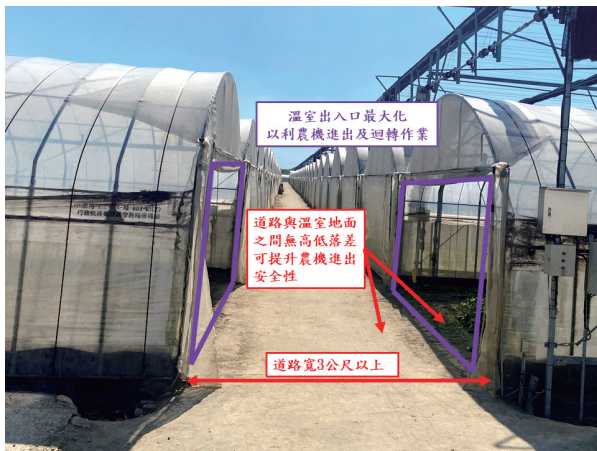
3. 灌溉系統之規劃

溫室灌溉系統其管路及噴灑系統應離地2公尺以上（圖7），或建置於溫室左右兩側（圖8），可避免農機具碰撞灌溉管路。透過導入自動排程灌溉或感測系統，可有

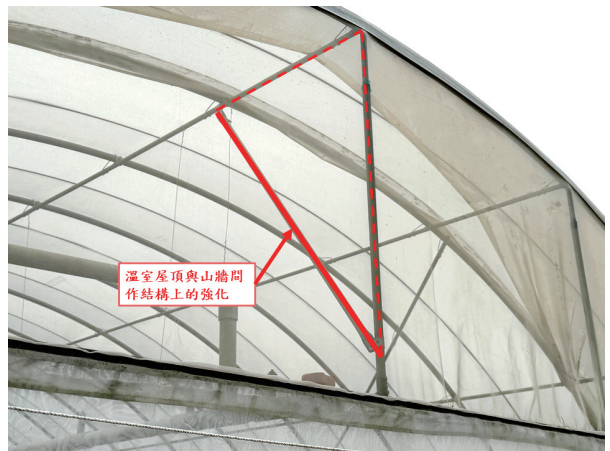
效降低溫室的勞動力需求。

結語

機械化作業已成為現代農業發展的核心方向，特別是在面臨勞動力短缺的挑戰時，其重要性更加凸顯。若能從初期規劃階段即融入機械作業的需求考量，不僅能顯著提高作業效率，還可有效降低人力成本，進而提升整體經濟效益。為強化機採菜的銷售管道，機採後的葉菜透過清洗機與截切機直接銷售至餐飲業者，減輕業者洗菜及切菜的人力負擔，提升機採菜的市場競爭力。本文匯集了溫室建置的多項關鍵建議，涵蓋溫室規模、出入口設計與灌溉系統等重要面向，期望能為農民朋友提供實用參考，助力農業生產的高效發展。



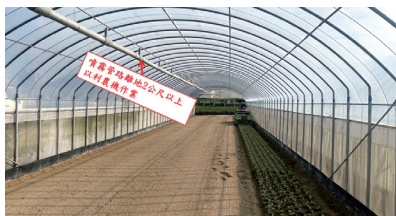
▲ 圖 4. 溫室出入口最大化。



▲ 圖 5. 溫室屋頂與山牆間的強化。



▲ 圖 6. 建置簡固型溫室。



▲ 圖 7. 溫室灌溉管路及噴灑系統離地 2 公尺以上。



▲ 圖 8. 噴霧管路建置於溫室左右兩側。