

2022「中技社AI創意競賽」

2022 CTCI Foundation AI Innovation Competition



台灣出口蝴蝶蘭選株方法： 運用機器學習技術精準評估蝴蝶蘭雙梗率

國立臺灣大學 資訊管理學系暨研究所 林永松 教授 | 中央研究院資訊科技創新研究中心 蕭邱漢 研究助技師
國立臺灣大學 資訊管理學系 大四學生 陳立軒、胡家愷、施芊羽、翁子婷、陳冠伊

作品概述

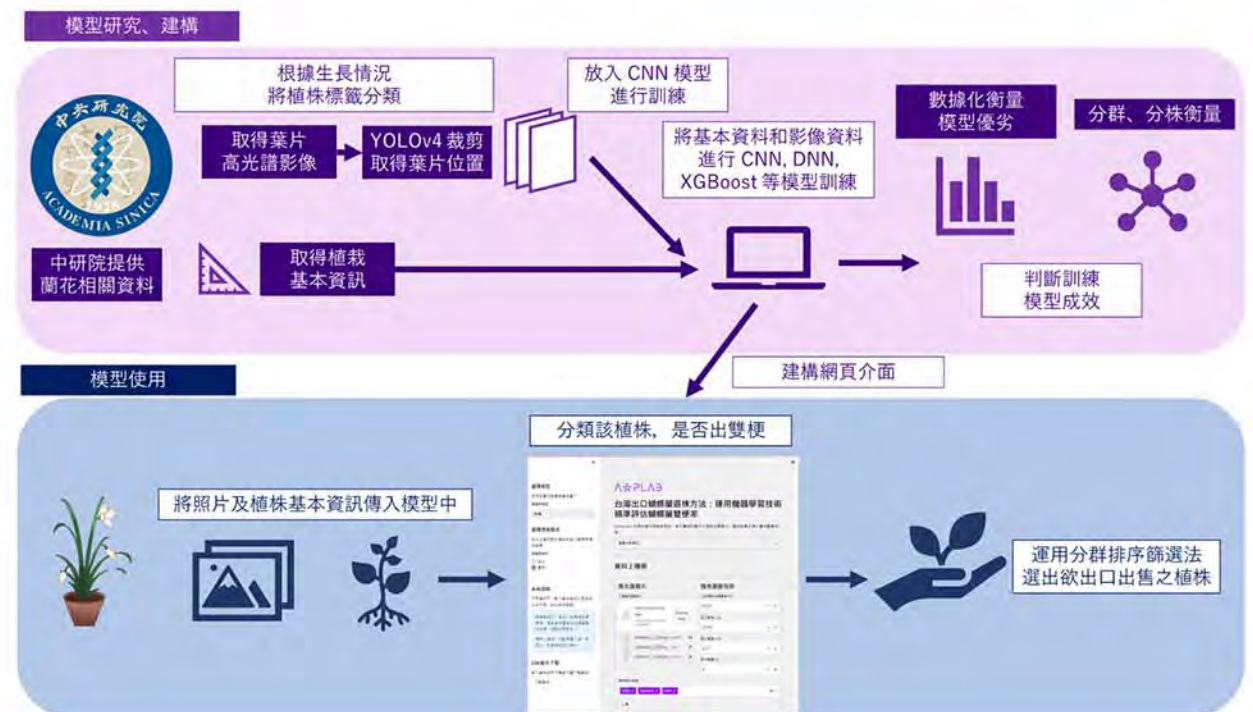
蝴蝶蘭之經濟價值與其花梗數高度相關，但缺乏一個低成本且便捷的方式讓花農提前得知植株能否抽出多梗。因此，本研究運用人工智慧技術搭配統計方法，萃取蘭花苗葉片之高光譜影像資訊，搭配植株之基本園藝性狀，研究出「台灣出口蝴蝶蘭選株方法」，讓花農能在植株之早期種植階段，以非破壞性且具系統性的方式預測植株未來可抽出雙梗率 (Double Spike Rate) 及選株方法，實驗結果顯示，正確率最高可達 97.5%，將市場價值提升至 1.33 億美元 (17%)，成功將資通訊技術 (ICT) 注入跨領域農業應用，協助數位轉型。



創意及核心技術說明

本研究設計結合跨領域知識且具系統性方法之機器學習模型，讓花農能在早期種植階段，預測蝴蝶蘭苗未來出雙梗以上的可能性為核心目標。

實驗設計上，本研究率先嘗試將高光譜影像技術應用於蝴蝶蘭抽雙梗之預測，以植株成熟葉片為對象，拍攝其高光譜影像，且運用深度學習模型 YOLOv4 進行影像中的葉片偵測，以全自動化的方式，取出葉片範圍與其光譜資訊。接著，針對蘭花基本園藝性狀以及光譜資訊進行了統計分析與視覺化後，作為輸入資訊，以機器學習模型 (CNN、DNN、XGBoost) 進行訓練與預測，有效挑選出具影響力之特徵，並整合設計之模型成果，運用統計分析方法，進行驗證並篩選最佳模型，最後，運用 Streamlit 架構將模型部署至系統網頁平台，串聯各分析模組與流程，提供全自動化即時的影像辨識及預測結果。



▲ 分群排序法：若選取 10% 的植株出口，傳統做法隨機挑選僅有六成的雙梗良率，對比以此方法挑選高預測值植株，雙梗良率將接近 100%

根據未來之應用場景，團隊創新提出分群排序法，為一非破壞性蝴蝶蘭分級方法：先依照品種將蝴蝶蘭進行分類，再根據模型預測出的雙梗率進行排序，藉由優先選取高機率出雙梗的植株出口，可大幅提升各品種出口雙梗蝴蝶蘭之良率，花農也能依據此結果選取最終外銷植株，並制定相關行銷策略，以達到利益最大化。此外，針對預測出梗數的幾項關鍵特徵：葉長、葉寬和葉片數量，未來將可以 YOLOv4 物件偵測技術自動化度量，快速判斷其出雙梗機率。本研究結合 AI 物件偵測、高光譜影像分析、機器學習模型、Friedman 與 Post-hoc Nemenyi Test 統計分析及網頁平台串接技術，為蘭花銷售創造不一樣的選株解方，希望能善用 AI 技術來提高預測蘭花出雙梗方式之準確性與實用性。

產業及社會貢獻

本研究之貢獻在於有別於過去有關蘭花出梗數的各種預測方法，首度採用高光譜影像進行分析並結合機器學習模型，搭配植株之基本園藝性狀，有效建置高精確度的預測模型、提出嶄新的選株方法，整合出結合理論與實務應用之蝴蝶蘭選株系統，在實際應用場景中可有效幫助台灣蝴蝶蘭花農評估蝴蝶蘭雙梗率及選株出口至歐美，至於易出單梗的植株，則在喜好單梗的亞洲市場銷售，打造雙贏的局面。另外，本研究在各項蝴蝶蘭基本園藝性狀中，發現葉片長度與葉片數量這兩種特徵對於預測植株出梗數有較多貢獻，可供未來在培養新品種以及其他花梗相關研究上之參考。