

自走式鳳梨智能噴注催花劑機械

文/圖 林宛儒¹、潘光月²

前言

鳳梨為臺灣重要經濟果樹，根據行政院農業委員會農糧署統計，111年預估鳳梨收穫面積7,411公頃，產量38萬7,646公噸，主要分布於屏東、嘉義、臺南、高雄及南投等縣市。鳳梨在自然的生長狀態下，產期集中於6至8月。為了調節鳳梨收穫期，農民會於8月至10月進行催花作業，促進鳳梨開花及採收結果的一致性，因此催花為現行鳳梨種植不可缺乏的管理作業。

鳳梨在栽培管理過程中，催花作業為最耗時、耗力的項目之一，目前尚未有催花的機械化作業，慣行催花作業仍需由人工背負一桶約20公斤重的電石水(催花劑)在鳳梨田間逐株噴注(圖1)甚為耗費人力。為減輕噴注作業的負擔，目前亦有改採定置式高壓動力噴霧機進行噴注作業(圖2)，但是此作業模式仍需要人工協助。無論採用背負式或運用定置式高壓動力噴霧機進行催花作業，皆極為辛苦且危險度高，若催花劑不慎接觸身體，更會造成嚴重的皮膚傷害。鳳梨噴注催花劑費用為一株0.25元，每株至少噴注3次以上，故傳統人工催花作業甚為耗費勞力及時間，加上農村勞動力短缺老化、工資節節提高的問題，使得鳳梨催花機械化的需求日顯迫切。為因應上述困境，本場積極著手研發催花作業機械化，成功開發完成自走式鳳梨智能噴注催花劑機械，本項技術已完成申請專利證書，未來將技術轉移予農機廠商生產上市，並推廣農民使用，將可大幅提升催花作業的效率，解決作業人力短缺及降低勞力負荷。



圖1. 背負式噴注作業情形



圖2. 定置式高壓動力噴霧機噴注作業情形

機體結構與特性

為使相關業者及農友更加瞭解本機械，以下針對機身的構造(圖3)、機械功能及特點加以詳述。

一、機身構造：移動部分主要由數個滾輪及一傳動輪所組成，由履帶圈繞帶動機構於環境複雜多變的田間行進。

二、影像識別模組：機體上裝置三支高速攝影機，可同時擷取三個田畦的鳳梨植株影像，並將畫面傳

鳳梨植株影像辨識結果



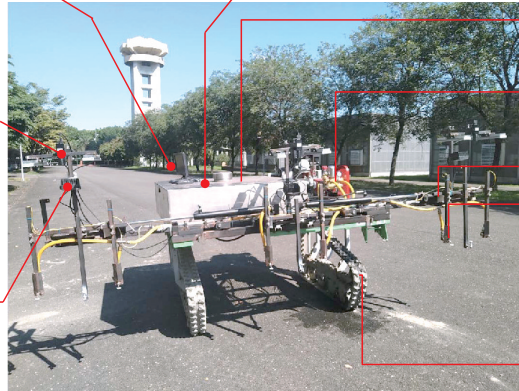
高速攝影機



照明燈



控制模組



藥液桶

高壓噴霧機

步進馬達

噴嘴

滾輪、傳動軸及履帶

圖3. 機身構造解析

送至控制模組，以識別鳳梨植株生長中心及其座標位置。為了在夜間執行催花作業，於攝影機左右兩側架設照明燈，使擷取的鳳梨植株影像清晰化。

三、智能噴注控制模組：本機械採用高壓動力噴霧機，機體裝設三組智能噴注控制模組，可同時噴注三畦(共六行)植株，有效提高催花劑噴注作業效率。此外，機身放置催花藥液桶及分流控制閥，該分流控制閥與各噴注模組的電磁閥連結，透過電磁閥控制噴嘴的噴注作動。步進馬達結合螺桿可用於左右微調噴嘴位置，以精準噴注催花劑於鳳梨植株中心位置。

四、控制模組：包含一臺Intel i5運算處理器及一根Intel神經運算棒，運算處理器用於控制機臺的影像識別模組及智能噴注控制模組，分別進行取像及噴注作業。鳳梨植株辨識功能採用深度學習的物件偵測模型，以提升模型運算效能；鳳梨植株辨識模型部署於Intel神經運算棒，以利用在i5運算處理器上加速辨識運算速度。

五、動力系統：動力源使用13馬力汽油引擎，裝設於機身後方。

智能化催花作業方式及機械性能

本機臺於田間行進至鳳梨植株所在位置時，利用智能噴注模組所架設高速攝影機拍攝鳳梨植株形狀，再將畫面傳送至控制模組，由控制模組辨識影像中鳳梨植株生長中心，並計算該植株中心位置，進而驅動智能噴注模組，帶動噴注模組至該鳳梨植株中心點位置，將催花劑定量

噴注於鳳梨植株中心處(圖4)，完成自動噴注的作業。本機臺可在日間及夜間進行噴注，日間辨識鳳梨植株中心如(圖5)所示，夜間測試噴注催化劑如(圖6)所示。

結語

鳳梨栽培管理過程中，噴注催化劑作業最為耗時且耗力，現行催花作業機械化程度相當欠缺，本場所開發自走式鳳梨智能噴注催化劑機械，可自動辨識鳳梨植株中心位置並精確噴注催化劑量，大幅降低農民於田間作業的辛勞，並有效提高農業生產效率及降低催花作業的風險，預期推廣上市後，將是襄助鳳梨生產作業一大利器。



圖4. 催花劑噴注於鳳梨植株中心處

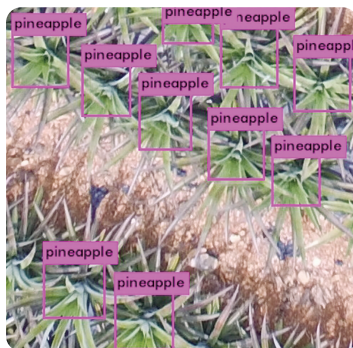


圖5. 日間狀態下辨識鳳梨植株中心情形

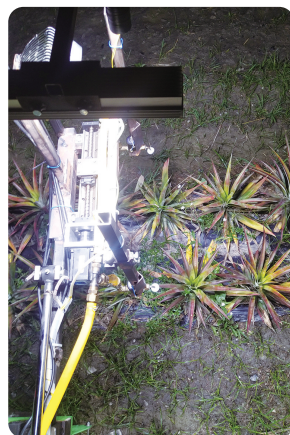


圖6. 夜間狀態下測試噴注催化劑情形



學用合一的農業師傅

文/圖 李文正¹、蔡文堅²

每每經過農園，金黃色的陽光及結實景緻總讓我感到開闊舒坦、身心安靜與喜悅，且因家有農地，在心裡總打算未來職場退休後，要繼續耕耘守護這片土地，故想學習農業知識與技術的規劃一直放在心中。

一次偶然的機會，從新聞媒體看到農業技術團「農業師傅」的招募訊息，心想這是一項具有專業性的農業職務，若能有機會參與，將可學習養成農業相關知識與技術，成為專業的農業技術人員。且當時正處於中年失業的過渡期，經過思考後覺得這招募的機會難得，且由農改場

1六龜團農業師傅

2農經研究室 助理研究員 (08)7746775