

第2代鳳梨釋迦果實清潔機械改良

撰文 | 臺東區農業改良場 黃政龍

前言

鳳梨釋迦是臺灣重要經濟作物，其果肉口感細緻Q彈，甜味中帶著微微的酸，兼具鳳梨與釋迦的風味，極具特色，且果實較耐貯運，曾是重要的出口水果。產區集中在臺東縣，栽培面積為2,584公頃（占98.7%），產量達6,913公噸（占94.3%）。為提高鳳梨釋迦的外銷品質，符合國際市場的需求和規範，臺東區農業改良場（以下簡稱臺東農改場）投入研發鳳梨釋迦果實清潔機械，至114年推出第2代機型，期能輔導產業升級，開拓國際市場。

出口中國大陸鳳梨釋迦防範粉介殼蟲現況概述

目前出口中國大陸的鳳梨釋迦，從果園到集貨場都有嚴格的要求。在生產部分，果園需註冊並取得產銷履歷驗證文件，栽培時依據臺灣良好農業規範（TGAP）種植，進行果樹適時修剪、人工授粉、果實套袋、維持果園衛

生條件、即時清理落果、季節末剪枝等工作；同時採用有害生物綜合管理（IPM），進行病蟲害監測、化學或生物防治以及農事操作等控制措施，以確保果實品質。

除了田間防治外，集貨場包裝作業亦有嚴謹的品質管理規範，包括認證之包裝廠作業人員需每年受訓，強化自身作業能力及認知，場域分區隔離等每年需驗證項目；果實清潔作業需落實規範，徹底清潔，每顆果品處理之時間不得小於30秒鐘。為符合果實清潔規範，集貨場需僱用大量受過訓之人員進行有害生物之清除作業，是相當辛勞且高成



人工以簡易收集網罩進行有害生物之清除作業。

本的工作，儘管如此，因集貨場環境高壓空氣噪音吵雜、清潔作業節奏快，加上有害生物細小等因素，即便人員反覆清潔，仍偶爾發生檢出粉介殼蟲情事。為強化鳳梨釋迦外銷集貨場作業效能，解決人工清除粉介殼蟲之人力負擔成本、清除效果不穩定等問題，臺東農改場投入改良，推出第2代鳳梨釋迦果實清潔機械。

第2代鳳梨釋迦果實清潔機械改良及應用情形

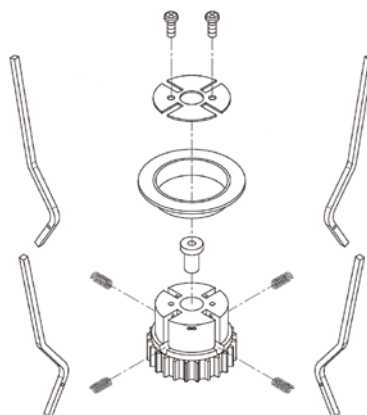
過去臺東農改場研發多款機械清除粉介殼蟲，至114年開發出第2代鳳梨釋迦果實清潔機械，能達到徹底清潔及提高作業效率之目標。新機械以作業線方式進行清潔，於每個果實逐一放在機器上後，即由機械360度全方位清潔。與傳統由人工檢查果實並清潔比較，可減少人為失誤。

本機械由果實輸送及清潔兩大系統組成，輸送以不銹鋼鏈條為主體，上方安裝43組果實承杯，以1/2馬力之減速馬達為動力，配合變頻器調整轉速，每



第 2 代鳳梨釋迦果實清潔機械。

新設計之彈性夾爪分解圖



小時可輸送900至1,800個果實，目前試驗以每小時輸送1,200個果實之速度較適合。與前代清潔機械相比，最大不同是承杯具彈性夾爪，每個承杯有4支活動夾爪，每支夾爪均由彈簧推動，能穩定夾持不同大小及形狀之果實，降低果實掉落風險且不傷果實。承杯透過齒輪齒條傳動機構，使果實於輸送過程中持續旋轉，確保各部位均可完整清潔。

清洗方式調整於機器側面架設5支擺動式的噴頭，以2.6 kW幫浦提供動力，調整噴嘴及回水，水壓可於6 - 8公斤/平方公分間調節。設計之擺動噴頭



擺動及固定噴頭進行清洗。

可隨果實移動並改變沖洗角度，加強清潔；上方另加裝12個固定噴嘴，加強清潔容易藏匿有害生物之果柄處。之後以50 ppm次氯酸水淋洗果實進行殺菌，最後再以7支擺動式的高壓空氣吹嘴將果實徹底清潔並吹乾，高壓空氣以30馬力螺旋空壓機提供，調整吹嘴口徑及開關可使氣壓調整為3-5公斤/平方公分。

整個清潔流程中，以每小時清洗1,200個果實計算，水洗及淋洗時間共計20秒，氣吹時間共計18秒，果實於密閉的機械裡依序經過高壓清水沖洗、次氯酸水淋洗及高壓氣吹等多道處理程序後，即可直接套袋包裝，整體與人工作業比較更具有清潔優勢。此外，第2代清潔機械在結構設計上進一步精進，主體以不銹鋼製造，長度450公分、寬度50公分、高度130公分，整體機體小型化、穩定性佳，作業空間需求較低，機體邊緣平整，利於加裝隔離紗網進行區域管理；同時上方以透明壓克力蓋包覆，防止蟲體飛散，下方以不銹鋼集蟲斗收集蟲體並分離，可有效防止蟲體再次進入包裝區，符合集貨場對檢疫作業之實務需求。

在人力需求方面，機械清洗作業只需前方1人將果實自舒果套取出並檢查是否軟熟，將正常果實放入機械，經過水洗清潔、殺菌及吹乾等作業，最後2人取出果實套入新舒果網即可。



次氯酸水淋洗果實進行殺菌。



擺動式的高壓空氣吹嘴將果實徹底清潔並吹乾。



左圖：操作時 1 人將果實自舒果套取出檢查後放入機器。
右圖：機器清潔後，即可套上舒果套準備裝箱。

效能方面，新機械每小時可處理超過 1,200 個果實，每個果實清潔時間超過 30 秒，可完全清除粉介殼蟲。如以 20 呎貨櫃約 9,000 個果實（1,000 箱）之作業量估算，採用本機械僅需 7.5 小時即可完成清潔處理及套舒果套，相較傳統人工作業需 10 人同時作業 7.5 小時，整體效率提升約 3.3 倍。

機械作業包含輸送機臺、水幫浦及空壓機，每小時消耗 25 kW 電能，平均處理每噸果實耗電 35 度；實際在集貨場試驗整個產期，依累進電價計算平均每度電為 5.01 元，每噸果實之處理電費成本約為 175 元。整體而言，使用機械可大幅降低人力需求與作業成本，有效因應集貨場缺工問題。機器現已取得中華民國新型專利，並完成非專屬授權。截至目前為止，已有 3 家

集貨場業者導入使用，且經試運作 2 個期作，果實皆無檢出有害生物且品質正常，未來可推動投入各大集貨場，提升果實處理效率。

結語

鳳梨釋迦是臺東重要經濟產業，新改良之第 2 代鳳梨釋迦果實清潔機械，相較於過去開發之機械，具有果實不易掉落損傷、穩定性高，小巧簡潔、密封性佳等優點，並加強殺菌功能，有效提升果實品質，適合不同規模集貨場使用。與人工作業相比，導入機械可大幅減少人力成本，改善作業環境，操作人員不受噪音影響、可減少檢查人力，即可徹底清潔果實，是集貨場穩定實用的機械，並有效改善缺工問題，同時提高鳳梨釋迦外銷競爭力。🌱