

# 鳳梨冷鏈不斷鏈 冷鏈技術示範場域

林淑絲<sup>1</sup> 林恒生<sup>1</sup> 李孟寰<sup>2</sup>



一箱箱鳳梨準備透過冷鏈運送至各銷售通路。  
圖片來源：龍潭果菜生產合作社。

## 一、前言

臺灣鳳梨品種眾多，有專為鮮食、烘培、烹調、加工等等不同目的，不僅風味獨特深受國人喜愛，更因為「旺來」的諧音討喜，是年產值極高的重要經濟果樹作物，據行政院農業委員會（簡稱農委會）統計資料，2020年臺灣鳳梨栽培面積約1.1萬公頃，年產量42萬公噸，產值高

達85.7億新臺幣。因果實特性與風味極受歡迎，很適合外銷，過去台鳳的鳳梨加工罐頭締造輝煌紀錄，近幾年也陸續以金鑽鳳梨鮮果開啟外銷市場，為我國貢獻不少外銷實績。中國大陸以臺灣鳳梨有檢疫性有害生物，自2021年3月1日起暫停臺灣鳳梨輸入，全國不分產官學研、不分男女老少皆動員起來買鳳梨挺農民。這個危機也讓政府重新思考政策，雞蛋不能

註1：財團法人農業科技研究院產業發展中心。

註2：財團法人農業科技研究院動物科技研究所。

全部放在一個籃子，須分散風險，開拓中國大陸以外的外銷市場，確保產出更安全更具新鮮品質的鳳梨。

## 二、加強輔導鳳梨冷鏈作業流程

農民種植鳳梨，除了少部分自銷或企業認購外，大部分透過集貨場共同運銷或連鎖通路銷售，國內以鳳梨為主的合作社場超過20家，其中有不少外銷供果園。鳳梨是我國重要經濟果樹作物，農委會集結各試驗改良場所，特別成立以鳳梨品項任務編組的服務團隊，涵蓋果園管理與品種、營養與肥培、農藥殘留檢驗與檢疫、採收處理與加工、省工農機具等項目，投入大批人力參與研發及技術輔導，培育出適合鮮食、加工不同口感的品種，推動大幅降低病蟲害之栽種方法，一年四季幾乎都能品嚐美味鳳梨。鳳梨要外銷，除了有實力堅強的品種和栽種技術外，面對消費者日益追求新鮮品質的要求下，如何延長保鮮期更是重要課題，而蔬果採收後的田間熱和繼續呼吸的生理現象則是影響新鮮與品質的重要因素。諸多研究報告指出，蔬果透過適當的冷鏈保鮮技術可提升到貨品質減少損耗，並帶動拓展外銷市場機會，有遠見的合作社場為提高自身競爭力，紛紛投入建置冷鏈的行列，但冷鏈體系非一蹴可幾，須循序漸進逐步汰舊換新。

合作社場欲導入冷鏈作業，須先由內部檢視盤點流程與設備，再加入

外部專家輔導資源雙管齊下，才能達到事半功倍之效。農委會農糧署邀請產學研界之採後處理、農產運銷及冷鏈物流等3大領域專家組成冷鏈專家輔導團，從改變觀念認識冷鏈開始，到如何從現有環境、作業流程中，以最少變動增加冷鏈處理環節，主動協助合作社場。合作社場首先須檢視場域空間現有配置、蔬果處理流程與動線，並盤點清查所有設備，不同作物的預冷方式與最佳貯藏溫度各有不同，涉及後續清洗分級包裝與貯藏區及運輸配送規劃，大致分為上游—生產端，可於蔬果採收後選擇如灑水降溫、自然風冷或碎冰降溫等方式來去除田間熱；中游—集貨分級包裝倉儲階段，集貨預冷方式可選擇冰水預冷、碎冰預冷、室內風冷、壓差預冷或真空預冷等方式，冷凍或冷藏貯儲則應視蔬果種類選擇最適溫度；下游—運輸配送至通路階段，全程應搭配低溫物流運輸車輛配送至海空運貨櫃，經由冷鏈專家輔導團現地訪視與輔導，調整場域作業流程動線、添購必要冷鏈設備，以提高冷鏈作業比例。

## 三、首座鳳梨冷鏈示範場域——龍潭果菜生產合作社

龍潭果菜生產合作社座落於屏東縣內埔鄉，何秉洋理事主席一直專注於鳳梨鮮果運銷與加工，年產約2,500公噸，其中內銷占80%。自

3年前購地建置新場域開始，即有導入冷鏈作業的想法，近年穩定產量開始拓展外銷市場，2019年拓展中國大陸市場，2020年成功開發澳洲、日本市場，且穩定成長，為持續拓展海外市場契機，完善冷鏈體系刻不容緩。經過3年持續努力下，龍潭合作社於2022年已建置全程冷鏈不斷鏈的場域，整個作業流程概分為6站。

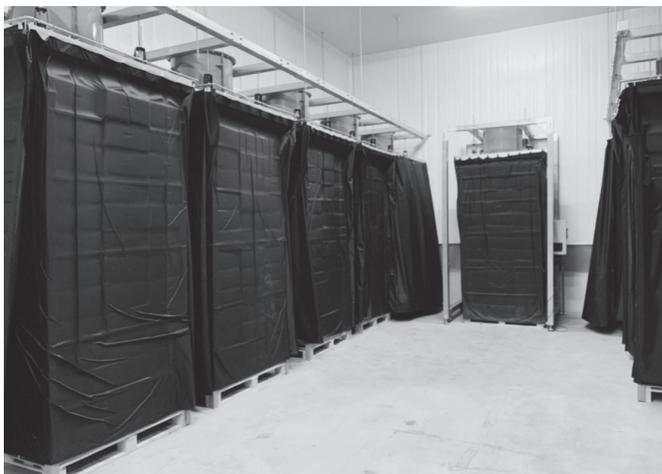
第一站為鳳梨水選清洗機，為鳳梨量身打造的全新設備，從水選清洗、殺菌上蠟到高壓吹乾完全自動化。在自動清洗區清洗作業歷時約15秒完成，全程水溫5℃，可快速降低田間熱。上蠟完畢後以高壓吹乾，可減少介殼蟲的蟲體密度。

第二站為自動化輸送選別分級，經過水選清洗後的鳳梨由自動輸送線到分級包裝，經過微電腦氣動式重量

選別機，將每顆鳳梨依重量大小分送至規格化5顆裝～10顆裝的包裝線。

第三站為半自動化封箱棧板作業，規格化包裝好的鳳梨沿輸送線前進，進入自動貼標與自動封箱打包作業。

第四站為頂吸式壓差預冷，壓差預冷原理為透過抽風扇產生負壓，迫使冷藏庫內的冷空氣進入包裝容器內，通過產品周圍並帶走熱量，達到加速降溫的效果。包裝完成時果溫為28℃，於12℃預冷庫壓差預冷2小時，可使果溫降至20℃，此時室冷果實果溫仍高達26℃，顯示利用壓差預冷可大幅提高預冷效率。這套設備是由農委會農業試驗所開發頂吸式壓差預冷設施（中華民國新型專利M592654），原應用於外銷蝴蝶蘭苗的預冷，經農委會高雄區農業改良場



頂吸式壓差預冷設施。  
圖片來源：龍潭果菜生產合作社。



龍潭果菜生產合作社低溫出貨碼頭。  
圖片來源：林淑絲。





陳思如助理研究員測試應用於外銷鳳梨，亦可大幅縮短預冷所需時間，其運作規模彈性大，適合國內中、小型規模的鳳梨集貨場。

第五站為低溫冷藏貯放區，壓差預冷後的鳳梨轉載至一般冷藏保存庫做保存，維持 $12\sim 13^{\circ}\text{C}$ 等候出貨。冷藏庫內置乙烯去除機，延長保鮮時間，還可做空氣中的殺菌。

第六站為升降式低溫出貨碼頭，可與冷藏貨櫃車無縫接軌，全程均維持在 $12\sim 13^{\circ}\text{C}$ 的低溫環境下，完成不斷鏈的品質保證。

#### 四、結語

龍潭果菜生產合作社何理事主席從建場開始一步步透過學習認知冷鏈概念，過程中有各領域的專家輔

導，成功建置鳳梨鮮果全程不斷鏈的示範場域，從田間採收後的鳳梨載至集貨場，經過冰水清洗、壓差預冷等方式去除田間熱，自動選別分級包裝、棧板打包後，以棧板堆疊至低溫冷藏庫貯藏，最後透過低溫出貨碼頭無縫接軌至冷藏貨櫃車，運送至海關出口或國內各銷售賣場，每個作業流程均維持控制在適合的溫度，才能達到全程不斷鏈的水準。同時也清楚規劃鳳梨進貨物流動線、人流動線及車流動線，避免干擾與交叉污染風險。龍潭果菜生產合作社冷鏈示範場，展現我國鳳梨產業完整的冷鏈系統，將使鳳梨處理產能由2,500公噸提升至4,000公噸，並開拓新興外銷市場，有助提升產值，不僅開創農糧產品冷鏈新紀元，更讓鳳梨產業展翅高飛！

(參考文獻請逕洽作者)