

鳳梨集貨包裝場
新型設施與設備及運作流程介紹

農試所嘉義分所 唐佳惠 官青杉 李柔誼

一、前言

不論是用於國內市場銷售或做為鮮果外銷的鳳梨果實，均需進行妥適的採收後處理作業，將原始收穫物轉變為具備販售價值的商品。採收後各流程操作之優劣，不但直接影響鳳梨鮮果商品的損耗比例，亦攸關鳳梨果實品質變化、耐貯性及商品價值，以目前臺灣銷日鳳梨鮮果為例，果品運抵零售目的地後，偶有冠芽黃化、果皮轉色異常、果梗切口污斑、果肉水浸狀和褐化、果心褐變及果實腐爛等問題，不但失去商品價值，更嚴重影響商譽而增加外銷拓展之阻力。前述問題之發生，除卻供果品質掌控不足(最重要因子)之外，採後處理流程掌握度不夠精準，亦為衍生諸多品質問題的重要原因之一，例如果實受傷引起貯運後品質劣變；此外，集貨包裝場設施(備)不夠理想，例如國內包裝業者時常先有集貨包裝場建築物，再因陋就簡依場地現況東拚西湊擠入硬體設備，不但影響處理成效與包裝量能，更直接影響終端－販售時果實品質的穩定性。

為有效減少鳳梨集運包裝流程損傷並使作業標準化，以期順利拓展內、外銷市場，本文介紹目前國內集貨包裝場尚未普及之設施(備)與運作流程，作為供集貨包裝業者擴大或改善包裝場時參考之用。

二、鳳梨集貨包裝場地需求及設備配置

集貨包裝場係將農作收穫物轉變為具商品價值-農產品的場域，外銷用鳳梨果實將在此處歷經直至裝櫃的採收後處理流程，因此，場域需依經營規模及包裝量能取得足夠作業面積及高度，並規劃合宜的作業動線。目前國際上，若以每天可達160至250噸包裝量能的蔬果集貨包裝場，依設施(備)配置及動線規劃之所需，其場域總面積約0.7至2.5公頃，硬體設施(備)所占面積則約需0.25至0.75公頃；於國內實際申請農業設施容許使用時，可依據經營需要、包裝量能，以及硬體設施(備)之規格，在符合農業產銷必要設施之建蔽率規定下予以調整。一般鳳梨果實集貨包裝場應具備之設施概可分為下列數項：

作　　者：唐佳惠副研究員
連絡電話：05-2771341-3152

(一)果實進場暫置空間

此區域最好為室內或有遮陰設施(至少需有遮光網能遮罩空間)，如規劃為室外且無遮陰設施，則果實需能於0.5至1小時內完成進場。此區域之考量重點為避免果實升溫及避免累積呼吸熱，以免腐敗微生物之生長與繁殖，甚至加速果實腐損。水選槽並非集貨包裝場必要設施，視集貨包裝場的果實選別方式而定，只有採用水選方式之場域需要設置，如設置有水選槽，則需遮陰。

(二)包裝作業區

一般本區含括果實選別、清潔消毒、分級及包裝等流程。規劃各流程作業區塊時，需依據經營需要及包裝量能選擇適用的設施(備)，作業動線需兼顧效率與便利性，各作業區塊加強管制，降低非必要人員進出，以提升作業之流暢度，避免盛產期因處理量能不足而影響果實品質。作業區宜保持在作業人員舒適且有助於維持果實品質之溫度範圍，工作臺高度及產線配置需方便工作人員站立作業，作業人員宜穿著制服，以便辨識及管制。



圖一、雙門式入口(附鞋底消毒池)及洗手設備等附屬設施。

(三)包裝資材存放區

鳳梨果實貯運時使用之包裝材料視目標市場而定。目前外銷以瓦楞紙箱為大宗，近年有銷日業者推動使用循環物流籃，實際作業時由包裝場裝載完成後，交付跨境物流業者運送，再由物流籃租賃公司於日本進行回收、清洗與運送回臺；而內銷市場多數採塑膠籃裝運，部分採瓦楞紙箱包裝。不論是塑膠籃或瓦楞紙箱，在集貨包裝場內都應該有乾淨而衛生的場地放置，避免清潔度不佳或帶有不安全的物質經由包裝容器污染果實，尤其是瓦楞紙箱等包裝資材，另有油墨成份問題需注意。除維持資材存放區的環境清潔及衛生外，應以有形方式進行隔離，並防止粉塵等污染。

(四)冷藏暫存區

目前國內具規模但使用年限已久的集貨包裝場，有些不見得配備有冷藏庫，部分場域已陸續建置新場，或可陸續解決包裝前後果實冷藏暫存問題，且可兼作室內風冷之預冷場地，但需考量預冷用庫與冷藏用庫有風速等條件不同之差異，務需事先妥善規劃。為節省人力，冷藏暫存區以配備堆高機(動力來源為電動)為宜，便於移動包裝前後之鳳梨果實。

(五)貨櫃碼頭

設有貨櫃碼頭的包裝場，有利於貨櫃裝載作業時以堆高機直接將堆疊於棧板之鳳梨包裝箱，自冷藏暫存區移入貨櫃，提高裝櫃效率。

(六)其他附屬設施

例如員工用餐及休息區、衛生設備(施)及污染防治處理區等(圖一)。

三、各運作流程適用設施

(一)銜接果園與集貨包裝場

1. 果園集貨

目前國內具規模的鳳梨農場採收作業時，有些會利用履帶車或小型搬運車(部分可加裝移動式吊臂)，將採下的果實集運至果園的田間道路或貨車上；小農則通常在果實採摘(或刀割採收)後，以採收容器將果實背負至集貨位置。前述集貨作業如非採用集貨斗(箱)裝盛果實，則採果作業時需有一輛貨車在果園等候，不利經營規模較大者的車輛及人員調度。為提高作業效率，可利用塑膠或鐵製貨斗(箱)(圖二)採顏色管理或編號設計等方式，區分供應農場、田區或栽培者，便於後續管理。果實置入貨斗時可利用冠芽做為緩衝，且排放整齊不留空隙，避免後續於運送過程因果實搖晃碰撞而造成擦壓傷，如採用水槽進行水選之集貨包裝場，則集貨斗(箱)之規格需配合水選槽之大小。



圖二、可利用塑膠或鐵製貨斗增加集貨運輸效率。

2. 集貨包裝場卸貨

鳳梨集貨包裝場如能在果實集貨運輸時，採用場域自定之規格化集貨斗(箱)，並在進場處設置大型地磅站(圖三)，則可在果實進場時利用地磅站快速稱取重量，並鏈結各供果園完整果園資訊及品質抽查資料，有效收集農場各生產小區或契作農戶之產量及產品追溯等



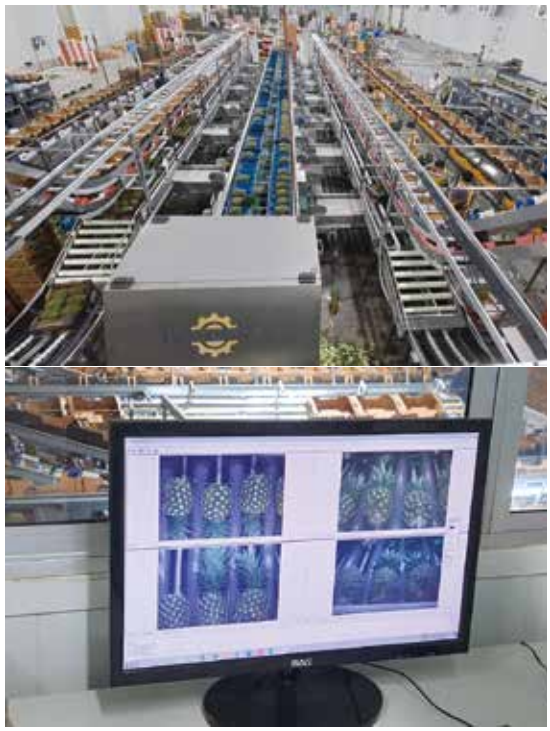
圖三、在進場處設置大型地磅站，可於集貨包裝場鏈結收集果園產量資料。

事宜，此外，採用貨斗(箱)進行集果者，於果實進場時可利用堆高機等機械輔助搬運，不但提高作業效率亦可減輕作業人員承重負荷。

(二)果實包裝前處理

1. 果實水選及清潔消毒

如為採用水選清潔之包裝場，在果實倒入水選槽的環節可利用堆高機將集貨斗(箱)置於升降機，藉由升降機將集貨斗(箱)沉入水中，鼓聲果會浮在水面上，透過水流將鳳梨果實向前推移，待果實接近輸送帶即可進入產線移轉到包裝區域；而肉聲果則沉入水底暫存，待當批次包裝完畢再行取出。一般水選池會加氯或加入業者自己的商業配方，以進行處理與消毒，每小時至少需檢測水質1次並進行監控，若有污染疑慮需立即更換選別池用水。



圖四、集貨包裝場可於分級流程包含果重及果實外觀品質影像辨識系統。

如非以集貨斗(箱)裝盛，且採敲擊果實聽取反射音之方式進行選別者，目前多為人工徒手搬卸(將果實自貨車卸下或自集果籃拿取)，作業時再次區分合格果與不合格果，不合格果通常併同肉聲果做為加工之用，另外裝箱等待後續處置；而合格果中的鼓聲果則會進入分級作業。

2. 二次選別及分級

經過選別清潔區之果實，在輸送帶上以人為手動再次選別，剔除瑕疵果同時去除果實基部多餘葉片，必要時刷除異物。此項人為選別作業係依據包裝量能進行人力調配，一般約需6至14人。此區域亦為處理果實傷口的前置作業階段，主要工作乃調整鳳梨果實在輸送帶上的擺放方向，一般是控制果實基部(果梗)朝外，以便下一階段(果實上蠟及消毒步驟)可順利進行。

有些鳳梨集貨包裝場會在分級流程中導入影像及重量判別系統(圖四)。影像判別的核心關鍵在於可以綜合考慮各項品質因子，例如果實冠芽是否異常，果實外觀是否整齊，果實長度、直徑及重量等資訊是否符合規範。不符合標準的果實會在通過最後一道查核點時被排除；而符合標準的果實則依據銷售對象按級別劃分於產線上之去向。

3. 去除果實表面多餘水份、上蠟及風乾

如採用水選作業之集貨包裝場，需於水選後先排除果實表面多餘水分，以

利上蠟階段蠟液能均勻附著於果實表面，同時避免稀釋蠟液濃度，以確保達成上蠟之目的。一般國際大型集貨包裝場採水蠟以水簾沖淋方式塗佈於果實表面，且同時進行側面噴塗以覆蓋果實基部，多餘溢流之水蠟則循環過濾回收使用，上蠟作業會避開果實冠芽。

上蠟後需進行多段強風吹乾果實表面蠟液，防止果實表面殘留過多蠟液，影響後續包裝作業及貯運時之紙箱強度。

(三)果實包裝、暫貯與出貨

1. 包裝及棧板作業

目前臺灣外銷鮮果包裝用紙箱多為重量為10kg之規格，每箱果實數量介於5-12果，各紙箱中至箱內頂部之高度差異，於不同裝果個數間約在1-1.5英寸之間，可考慮高差間隙是否填充緩衝資材。包裝完成後進行打棧板作業，每層棧板放置5箱，每棧板最多可堆疊90箱。為增加棧板上紙箱排列之穩定性，最底層的5層宜採用強化紙箱。如為導入循環物流籃之包裝集貨場，因係重複使用故能降低包裝資材之成本。

目前國際大型集貨包裝場可導入自動打棧板之設備(圖五)，利用機械手臂及棧板作業平臺取代人工堆疊，不但可減輕人力負荷、提高作業效率，亦可減少因人力疲憊衍生作業疏失，使果實產生不必要之碰撞傷害。

2. 預冷及冷藏

目前國際大型鳳梨集貨包裝場，有些預冷作業採用風速較強的冷藏庫進行室內風冷 (圖六)，並做為短時間暫儲之用，亦即待包裝完成打棧板後，將整棧板移入12℃冷藏庫中放置，等待後續裝櫃作業。除了室內風冷預冷外，如採用側吸式或頂吸式壓差預冷，完成後再移入冷藏庫暫存者，因每批次預冷作業時間約需2-3小時，宜依集貨包裝場之出貨量能，評估所需設備數量，避免影響出貨效率。



圖五、利用作業平臺及機械手臂進行打棧板可節省人力投入。

3. 出貨

於集貨包裝場配置貨櫃碼頭，在裝櫃作業時可利用堆高機輕鬆將整棧板移入貨櫃，不僅提高整體作業效率，亦確保果實貯放與轉運過程作業順暢。

四、結語

目前臺灣的鳳梨集貨包裝場，在規模、設施與設備及包裝量能等方面，都有很大的差異，有些即使具備外銷實績的包裝場，其場域僅簡易鐵皮屋內放置簡單的選果平臺，以大量的人力直接進行空氣噴槍吹氣清潔、過秤分級、包裝及裝櫃，也就是說場域雖具集貨功能，然不論是從場域內自污染到清潔區的動線規劃，或者是有害生物的管理，甚至包裝前後均未進行溫度管理等，遑論徹底解決外銷鳳梨遭受燻蒸比例過高的問題；反觀國際大型集貨包裝場，不但有良好的包裝場動線配置，整體動線流暢，且環境明亮、整齊且乾淨，甚為注重場域清潔度。場域中的作業人員穿著制服配帶頭巾，充分的人力配合機械化，作業效率高。有些場域還導入非破壞性電腦影像及重量分級系統，分析各項品質指標，並依市場需求區分11-16級，此類嚴格的分級標準有助降低人為作業之誤差等，均值得臺灣借鏡。



圖六、已完成棧板作業後以堆高機移入壓差或風速較強的冷藏庫進行預冷及暫貯。

雖國際水果貿易市場之鮮鳳梨主力品種為MD2，因果實特性適合水選及水洗清潔，因此，即使供應MD2鮮果的生產國，會視國際市場距離不同而有地區上的配置，例如菲律賓以供應亞洲市場為主，哥斯大黎加以供應歐美市場為主；然多數國際大型集貨包裝場採用水選、水洗清潔、消毒、上蠟及冷鏈處理等，不但作業標準化且供果品質穩定，櫥架期亦較長；但因MD2之果實特性與國內主要栽培品種(台農17號)有所區別，故而國際上普遍應用之處理流程是否能夠於臺灣複製使用，尚待進一步測試與驗證。唯採用目前國際大型集貨包裝場已普及的設施(備)，並使採後作業標準化，對於穩定臺灣主要外銷品種-台農17號之供果品質，仍具備正面意義；因此，解決集貨包裝設施與設備相關問題仍為當前刻不容緩之議題，祈望各方均能多加重視。