

棗貯運銷冷鏈

作業指引



行政院農業委員會農糧署
AGRICULTURE AND FOOD AGENCY
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



工研院編製

棗貯運銷冷鏈作業指引

目 錄

18	●	一、範圍
21	●	二、採收集貨
25	●	三、選別與分級作業
27	●	四、預冷
29	●	五、包裝方式
30	●	六、貯藏
33	●	七、運輸
35	●	八、展售
36	●	九、外銷檢疫條件與規定
36	●	十、參考文獻
37	●	十一、附件



表1 棗內銷生產及出貨作業風險管理內容一覽表

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備	備註
果園整備、定植或嫁接、栽培管理						
整備、定植或嫁接、栽培	· 土壤 (果園及周邊環境)	· 重金屬 · 有害生物 (如病原微生物、有害昆蟲、動物、雜草等) · 農藥殘留	· 土壤污染 · 周邊環境的污染 · 土壤殘留性較高的特靈系列 (drin) 病蟲草害防治資材	· 確認農地的生產履歷 · 確認周邊環境及廢棄物管理，以檢視有害物質是否帶來污染 · 對土壤有害生物進行防除措施 · 確認依照安全用藥規定使用防治資材 · 栽培農作物地點的選擇		
	· 肥料 · 堆肥 · 土壤改良素材	· 病原微生物 · 重金屬、化學物質等有害物質	· 肥料、堆肥等使用資材所導致的污染 · 保管時的衛生管理 (保管環境、小動物、衛生昆蟲) 不良	· 透過採購單據，確認使用資材等 · 適切的保管與清潔維護 · 小動物、衛生昆蟲的棲息檢查與防治		
	· 灌溉水	· 有害生物 (如病原微生物、有害昆蟲、動物等) · 重金屬、化學物質等有害物質	· 水源受污染 · 使用未處理的污水	· 檢查水源或利用雨水或農田水利單位提供之水源、地下水等灌溉，必要時進行水質分析或更換水源 · 不使用未經處理之污水		
	· 病蟲草害防治資材	· 未註冊登記的農藥等 · 標準值以上的農藥殘留 · 不當管理儲放	· 採購未經註冊登記之農藥 · 藥劑噴灑日程管理與噴灑方法不夠完備 · 防治資材儲放環境不適合，而使資材變質或品質降低	· 保留採購單據並記錄廠商批號等資訊，查詢防治資材的合法性 · 確實選用合適對應之核准藥劑，施用於正確，並遵守保管管理 · 避免防治資材受到陽光、雨水、溫度等環境因素影響而變質		

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備	備註
整備、定植或嫁接、栽培	作業用具、機械	- 有害生物 (如病原微生物、有害昆蟲、動物等) - 異物	- 作業用具及機械的維護、清潔管理不良 - 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	作業用具、機械的清潔與維修	- 溫網室、棚架、支柱 - 套袋資材	
	溫網室設施 / 套袋資材	- 有害生物 (如病原微生物、有害昆蟲、動物等) - 異物	溫網室 / 套袋資材的維護、清潔管理不良	溫網室 / 套袋資材的清潔與維修		

果園採收管理

備註：品種選擇和果園的栽培管理方式會影響採後果實的品質變化，包括對低溫的耐受性與貯藏性 (參考表 4、不同品種之棗貯藏溫度、濕度與低溫檢敏感性)，然而採後處理的保鮮，冷鏈技術扮演重要關鍵。

採收	作業人員的衛生	- 病原微生物 - 擦壓傷 - 異物	作業人員的衛生管理不良	- 作業服的清潔維護 - 健康狀態的確認		
	作業用具、機械 搬運貨物車輛	- 病原微生物 - 異物	- 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 - 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護	- 搬運車 - 採果剪 - 裝果的塑膠籃或採果袋	
	果實	- 農藥殘留 - 果梗 - 成熟度 - 不當堆疊	- 未依照農藥安全使用標準作業 - 果梗太長穿刺果皮 - 採收不適當之成熟度果實 - 不當堆疊造成果實擠壓產生傷害	- 摘採時間宜於早晨溫度較低時避免田間熱累積問題 - 確實依照農藥安全使用標準作業 - 果實採收立即修整果梗 - 田間採收人員瞭解果實採收成熟度 - 一籃內的棗裝量以不超過 8 分滿為原則。若以採果袋裝果集貨，則不建議堆疊 - 堆疊搬運過程，必須輕拿輕放，避免果實擠壓產生傷害	- 採果剪 - 裝果的塑膠籃或採果袋	2.2.1 內銷建議 8.5-9 分熟採收



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備	備註
採收	· 作業環境	· 病原微生物 · 不良溫度、濕度、光照	· 冬雨環境或寒流來襲 · 陽光直射果實溫度升高	· 採收期或收穫適逢如氣象預報有連續冬(春)雨 2 天，或 15 度以下寒流連續 48 小時以上，果實熟度 8 分以上建議提前採收，避免損失 · 降雨時搶收的部分，建議需儘速將果實表面雨水擦乾減少雨害情形，後儘速預冷依採後處理進行包裝 · 若因不可抗拒之因素須於下雨期間採收，則建議採收後可利用壓差預冷或其他方式將果實表面水分吹乾同時進行預冷降溫 · 果實採摘後於 1-2 小時內送至集貨包裝場進行處理，避免田間熱與呼吸熱累積		

集貨包裝場採後處理、出貨流程

備註：目前業者會因為通路的需求進行二次選別作業，現行的作業模式是倘若通路為拍賣市場僅做一次選別，倘若通路為超市和外銷，則會進行二次選別；第一次選別作業於採收後選別分級時進行，之後果實先進行預冷作業，果溫降低後於包裝時再進行第二次選別，當果實放置一段時間後，擦壓傷口處褐化，傷口會較明顯，選別較為容易，此時可再將微小擦壓傷的果實汰除。預冷後的果實應盡可能全程冷鏈。

選別	· 果實外觀	· 病蟲害 · 機械性擦壓傷 · 成熟度	· 田間病蟲害引起之果實外觀損傷 · 田間採收與採後處理作業引起之機械性擦壓傷 · 採收不適當之成熟度果實	· 良好的田間病蟲害管理，剔除病蟲危害之果實 · 田間與處理過程對果實保護 · 剔除機械性擦壓傷果實 · 剔除不適當之成熟度果實	· 選別台	
	· 選別機械	· 異物 · 機械性撞擊 · 風險污染物 - 微生物或雜物	· 選別台清潔管理不良 · 選別機與輸送帶保護墊不完善 · 風險污染物造成果實污染	· 作業前預先進行選別機保養與清潔，避免有硬物或果梗殘留在軟墊上，造成果皮擦壓傷 · 選別機上有足夠的保護墊或保護力 · 定期針對接觸果品與可能接觸果品區域進行清潔消毒	· 選別台	

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備	備註
選別	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		
	作業區	- 溫度 - 乙烯 - 通風不良	- 高溫的作業區 - 通風不良造成熱和乙烯的累積	- 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 - 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 - 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	- 低溫作業區 - 乙烯偵測器 - 清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機	
分級	作業用具、機械	- 病原微生物 - 異物	作業用具、機械的維護、清潔管理不良	作業用具、機械的清潔維護	分級機	
	分級機械	- 精準度 - 機械性撞擊 - 風險污染物 - 微生物或雜物	- 分級機精準度缺乏校正影響分級精準度 - 分級機與輸送帶保護墊不完善 - 風險污染物造成果實污染	- 作業前預先進行分級機保養與校正 - 分級機上有足夠的保護墊或保護力 - 定期針對接觸果品與可能接觸果品區域進行清潔消毒	分級機	
	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	設施設備	備註
分級	· 作業區	· 溫度 · 乙烯 · 通風不良	· 高溫的作業區 · 通風不良造成熱和乙烯的累積	· 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 · 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 · 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	· 低溫作業區 · 乙烯偵測器 · 清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機	
預冷	· 溫溼度管理	· 不良溫度 · 低濕度	· 田間採收與採後處理時間冗長，延遲降溫時間 · 預冷環境濕度太低造成果實失水	· 採收後 4 小時內進行預冷處理 · 預冷庫之濕度維持在 90% 以上	· 預冷庫 / 壓差預冷機	
	· 果實堆疊	· 不當堆疊	· 不當堆疊影響降溫	· 若棗已完成預冷則可以將每一層面放滿，若棗尚未預冷，則以口字型方式堆疊，增加冷熱交換面，加速冷卻		
第二次選別包裝	· 果實外觀	· 機械性擦壓傷	· 田間與採後處理過程人員動作粗魯，造成之機械性損傷	· 田間與處理過程對果實充分保護 · 剔除機械性擦壓傷果實	· 選別台	
	· 作業人員的衛生 · 處理方法或流程不當而影響產品品質	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 · 衛生設備等的維護管理不良	· 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 · 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 · 衛生設備等的清潔維持與維護		
	· 作業區	· 溫度 · 乙烯 · 通風不良	· 高溫的作業區 · 通風不良造成熱和乙烯的累積	· 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 · 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 · 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	· 低溫作業區 · 乙烯偵測器 · 清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機	

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備	備註
第二次選別包裝	· 選別機械	· 異物 · 機械性撞擊	· 選別台清潔管理不良 · 選別機與輸送帶保護墊不完善	· 作業前預先進行選別機保養與清潔，避免有硬物或果梗殘留在軟墊上，造成果皮擦壓傷 · 選別機上有足夠的保護墊或保護力	· 選別台	
	· 包裝資材	· 果實失重 · 紙箱吸濕	· 果實長期貯運造成失重降低品質 · 冷藏庫高濕度造成紙箱吸濕軟化	· 紙箱內襯塑膠袋包覆果實 · 紙箱高磅數與防水塗層		
冷藏	· 冷藏庫	· 病原微生物 · 異物 · 溫度、濕度 · 溫度監測管理 · 乙烯污染物	· 保管與處理不良 · 其他水果或雜物交叉污染 · 貯藏溫度過高 · 貯藏濕度過高造成果實發黴腐損 · 乙烯污染物累積	· 維護冷藏庫內清潔並加強衛生管理 · 加強貨物管理 · 加強溫度管理與出入口開啟管制 · 冷藏庫使用區分原果暫存庫與成品冷藏庫 · 貯藏溫度為 $3-5^{\circ}\text{C}$ 為相對安全貯藏溫度。冷藏庫的濕度則建議 $85-90\%$ 為佳 · 設置乙烯偵測器，於無人入庫時進行運作，以清除庫內乙烯污染物	· 冷藏庫 · 溫濕度感測裝置 · 乙烯偵測器 · 出入口裝設隔熱設備	
	· 果實堆疊	· 不當堆疊 · 批次標示不清楚	· 不當堆疊影響通風 · 作業程序不當導致污染 · 貯藏時未清楚分別批次	· 冷庫需有足夠的通道空間 · 正確地貯藏與搬運果實，避免果實與容器接觸地面 · 貯藏時應清楚分別批次，並清楚標示	· 棧板	
	· 冷藏庫輔助設備 (棧板、搬運裝置)	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 棧板 · 電動搬運裝置	



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
冷藏	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		
運輸	運輸車輛	- 溫度 - 病原微生物	- 過高或過低的運輸溫度 - 保管與處理不良	- 確保適當的運輸溫度，避免溫度大幅變化 - 維護運輸車清潔並加強衛生管理	冷藏車	
	運輸車輛輔助設備（搬運裝置、保溫容器）	- 病原微生物 - 異物	- 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 - 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護	電動搬運裝置	
	裝卸作業區	溫度	上下貨過程暴露在常溫環境下	增設低溫緩衝區	低溫碼頭	

表2 果外銷生產及出貨作業風險管理內容一覽表

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
果園整備、定植或嫁接、栽培管理						
整備、定植或嫁接、栽培	· 土壤（果園及周邊環境）	· 重金屬 · 有害生物（如病原微生物、有害昆蟲、動物、雜草等） · 農藥殘留	· 土壤污染 · 周邊環境的污染 · 土壤殘留性較高的特靈系列（drin）病蟲草害防治資材	· 確認農地的生產履歷 · 確認周邊環境及廢棄物管理，以檢視有害物質是否帶來污染 · 對土壤有害生物進行防除措施 · 確認依照安全用藥規定使用防治資材 · 栽培農作物地點的選擇		
	· 肥料 · 堆肥 · 土壤改良素材	· 病原微生物 · 重金屬、化學物質等有害物質	· 肥料、堆肥等使用資材所導致的污染 · 保管時的衛生管理（保管環境、小動物、衛生昆蟲）不良	· 透過採購單據，確認使用資材等 · 適切的保管與清潔維護 · 小動物、衛生昆蟲的棲息檢查與防治		
	· 灌溉水	· 有害生物（如病原微生物、有害昆蟲、動物等） · 重金屬、化學物質等有害物質	· 水源受污染 · 使用未處理的污水	· 檢查水源或利用雨水或農田水利單位提供之水源、地下水等灌溉，必要時進行水質分析或更換水源 · 不使用未經處理之污水		
	· 病蟲草害防治資材	· 未註冊登記的農藥等 · 標準值以上的農藥殘留 · 不當管理儲存 · 使用輸入國家未允許的農藥	· 採購未經註冊登記之農藥 · 藥劑噴灑日程管理與噴灑方法不夠完備 · 防治資材儲存環境不適合，而使資材變質或品質降低 · 對輸入國家農藥使用法規不熟悉	· 保留採購單據並記錄廠商批號等資訊，查詢防治資材的合法性 · 確實選用合適對應之核准藥劑，施用於正確，並遵守保管管理 · 避免防治資材受到陽光、雨水、溫度等環境因素影響而變質 · 定時更新輸入國家農藥使用種類與藥檢規定		



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
整備、定植或嫁接、栽培	· 作業用具、機械	· 有害生物（如病原微生物、有害昆蟲、動物等） · 異物	· 作業用具及機械的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械的清潔與維修	· 搬運車	
	· 溫網室設施 / 套袋資材	· 有害生物（如病原微生物、有害昆蟲、動物等） · 異物	· 溫網室 / 套袋資材的維護、清潔管理不良	· 溫網室 / 套袋資材的清潔與維修	· 溫網室、棚架、支柱 · 套袋資材	

果園採收管理

備註：品種選擇和果園的栽培管理方式會影響採後果實的品質變化，包括對低溫的耐受性與貯藏性（參考表 4、不同品種之棗貯藏溫度、濕度與低溫檢疫敏感性），然而採後處理的保鮮，冷鏈技術扮演重要關鍵。

採收	· 作業人員的衛生	· 病原微生物 · 擦壓傷 · 異物	· 作業人員的衛生管理不良	· 作業服的清潔維護 · 健康狀態的確認		
	· 作業用具、機械 · 搬運貨物車輛	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護	· 搬運車 · 採果剪 · 裝果的塑膠籃或採果袋	
	· 果實	· 農藥殘留 · 果梗 · 成熟度 · 不當堆疊	· 未依照輸入國家農藥安全使用標準作業 · 果梗太長穿刺果皮 · 採收不適當之成熟度果實 · 不當堆疊造成果實擠壓產生傷害	· 摘採時間宜於早晨溫度較低時避免田間熱累積問題 · 確實依照輸入國家農藥安全使用標準作業 · 果實採收立即修整果梗 · 田間採收人員瞭解果實採收成熟度 · 採收成熟度依海運或空運與短程或長程運輸的需求 · 採收成熟度依低溫檢疫處理需求 · 一籃內的棗裝量以不超過 8 分滿為原則。若以採果袋裝果集貨，則不建議堆疊 · 堆疊搬運過程，必須輕拿輕放，避免果實擠壓產生傷害	· 採果剪 · 裝果的塑膠籃或採果袋	· 2.2.2 外銷短程海運 / 空運運輸建議 7.5-8 分熟 · 2.2.3 外銷遠程海運建議 7-7.5 分熟 · 2.2.4 低溫檢疫處理建議採收 7-7.5 分熟

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
採收	· 作業環境	· 病原微生物 · 不良溫度、濕度、光照	· 冬雨環境或寒流來襲 · 陽光直射果實溫度升高	- 採收期或收穫適逢如氣象預報有連續冬（春）雨 2 天，或 15 度以下寒流連續 48 小時以上，果實熟度 8 分以上建議提前採收，避免損失 - 降雨時搶收的部分，建議需儘速將果實表面雨水擦乾減少雨害情形，後儘速預冷依採後處理進行包裝 - 若因不可抗拒之因素須於下雨期間採收，則建議採收後可利用壓差預冷或其他方式將果實表面水分吹乾同時進行預冷降溫 - 果實採摘後於 1-2 小時內送至集貨包裝場進行處理，避免田間熱與呼吸熱累積		

集貨包裝場採後處理、出貨流程

備註：目前業者會因為通路的需求進行二次選別作業，現行的作業模式是倘若通路為拍賣市場僅做一次選別，倘若通路為超市和外銷，則會進行二次選別；第一次選別作業於採收後選別分級時進行，之後果實先進行預冷作業，果溫降低後於包裝時再進行第二次選別，當果實放置一段時間後，擦壓傷口處褐化，傷口會較明顯，選別較為容易，此時可再將微小擦壓傷的果實汰除。預冷後的果實應盡可能全程冷鏈。

選別	· 果實外觀	· 病蟲害 · 機械性擦壓傷 · 成熟度	· 田間病蟲害引起之果實外觀損傷 · 田間採收與採後處理作業引起之機械性擦壓傷 · 採收不適當之成熟度果實	· 良好的田間病蟲害管理 · 剔除病蟲危害之果實 · 田間與處理過程對果實保護 · 剔除機械性擦壓傷果實 · 剔除不適當之成熟度果實	· 選別台	
	· 選別機械	· 異物 · 機械性撞擊 · 風險污染物 - 微生物或雜物	· 選別台清潔管理不良 · 選別機與輸送帶保護墊不完善 · 風險污染物造成果實污染	· 作業前預先進行選別機保養與清潔，避免有硬物或果梗殘留在軟墊上，造成果皮擦壓傷 · 選別機上有足夠的保護墊或保護力 · 定期針對接觸果品與可能接觸果品區域進行清潔消毒	· 選別台	



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
選別	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		
	作業區（選別、分級、包裝）	- 溫度 - 乙烯 - 通風不良	- 高溫的作業區 - 通風不良造成熱和乙烯的累積	- 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 - 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 - 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	- 低溫作業區 - 乙烯偵測器 - 清洗、殺菌保鮮快速烘乾機	
分級	作業用具、機械	- 病原微生物 - 異物	作業用具、機械的維護、清潔管理不良	作業用具、機械的清潔維護	分級機	
	分級機械	- 精準度 - 機械性撞擊 - 風險污染物 - 微生物或雜物	- 分級機精準度缺乏校正影響分級精準度 - 分級機與輸送帶保護墊不完善 - 風險污染物造成果實污染	- 作業前預先進行分級機保養與校正 - 分級機上有足夠的保護墊或保護力 - 定期針對接觸果品與可能接觸果品區域進行清潔消毒	分級機	
	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
分級	· 作業區	· 溫度 · 乙烯 · 通風不良	· 高溫的作業區 · 通風不良造成熱和乙烯的累積	· 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 · 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 · 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	· 低溫作業區 · 乙烯偵測器 · 清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機	
預冷	· 溫溼度管理	· 不良溫度 · 低濕度	· 田間採收與採後處理時間冗長，延遲降溫時間 · 預冷環境濕度太低造成果實失水	· 採收後 4 小時內進行預冷處理 · 預冷庫之濕度維持在 90% 以上	· 預冷庫 / 壓差預冷機	
	· 果實堆疊	· 不當堆疊	· 不當堆疊影響降溫	· 若棗已完成預冷則可以將每一層面放滿，若棗尚未預冷，則以口字型方式堆疊，增加冷熱交換面，加速冷卻		
第二次選別包裝	· 果實外觀	· 機械性擦壓傷	· 田間與採後處理過程人員動作粗魯，造成之機械性損傷	· 田間與處理過程對果實充分保護 · 剔除機械性擦壓傷果實	· 選別台	
	· 選別機械	· 異物 · 機械性撞擊	· 選別台清潔管理不良 · 選別機與輸送帶保護墊不完善	· 作業前預先進行選別機保養與清潔，避免有硬物或果梗殘留在軟墊上，造成果皮擦壓傷 · 選別機上有足夠的保護墊或保護力	· 選別台	
	· 包裝資材	· 果實失重 · 紙箱吸濕	· 果實長期貯運造成失重降低品質 · 冷藏庫高濕度造成紙箱吸濕軟化	· 紙箱內襯塑膠袋包覆果實 · 紙箱高磅數與防水塗層		



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
第二次選別包裝	- 作業人員的衛生 - 處理方法或流程不當而影響產品品質	- 病原微生物 - 異物	- 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 - 衛生設備等的維護管理不良	- 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 - 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 - 衛生設備等的清潔維持與維護		
	作業區	- 溫度 - 乙烯 - 通風不良	- 高溫的作業區 - 通風不良造成熱和乙烯的累積	- 低溫作業區設定 15-20°C 為佳 - 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置乙烯偵測器 - 進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮	- 低溫作業區 - 乙烯偵測器 - 清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機	
冷藏	冷藏庫	- 病原微生物 - 異物 - 溫度、濕度 - 溫度監測管理 - 乙烯污染物	- 保管與處理不良 - 其他水果或雜物交叉污染 - 貯藏溫度過高 - 貯藏濕度過高造成果實發黴腐損 - 乙烯污染物累積	- 維護冷藏庫內清潔並加強衛生管理 - 加強貨物管理 - 加強溫度管理與出入口開啟管制 - 冷藏庫使用區分原果暫存庫與成品冷藏庫 - 貯藏溫度為 3-5°C 為相對安全貯藏溫度。冷藏庫的濕度則建議 85-90% 為佳 - 設置乙烯偵測器，於無人入庫時進行運作，以清除庫內乙烯污染物	- 冷藏庫 - 溫濕度感測裝置 - 乙烯偵測器 - 出入口裝設隔熱設備	
	果實堆疊	- 不當堆疊 - 批次標示不清楚	- 不當堆疊影響通風 - 作業程序不當導致污染 - 貯藏時未清楚分別批次	- 冷庫需有足夠的通道空間 - 正確地貯藏與搬運果實，避免果實與容器接觸地面 - 貯藏時應清楚分別批次，並清楚標示	棧板	

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
冷藏	· 冷藏庫輔助設備（棧板、搬運裝置）	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護 · 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護	· 棧板 · 電動搬運裝置	
	· 作業人員的衛生 · 處理方法或流程不當而影響產品品質	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 · 衛生設備等的維護管理不良	· 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 · 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 · 衛生設備等的清潔維持與維護		
運輸	· 運輸車輛	· 溫度 · 病原微生物	· 過高或過低的運輸溫度 · 保管與處理不良	· 確保適當的運輸溫度，避免溫度大幅變化 · 維護運輸車清潔並加強衛生管理	· 冷藏車	
	· 運輸車輛輔助設備（搬運裝置、保溫容器）	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 電動搬運裝置	
	· 裝卸作業區	· 溫度	· 上下貨過程暴露在常溫環境下	· 增設低溫緩衝區	· 低溫碼頭	



項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
外銷流程（檢疫場）						
冷藏	· 冷藏庫	· 病原微生物 · 異物 · 溫度、濕度 · 乙烯污染物	· 保管與處理不良 · 其他水果或雜物交叉污染 · 貯藏溫度過高 · 貯藏濕度過高造成果實發黴腐損 · 乙烯污染物累積	· 維護冷藏庫內清潔並加強衛生管理 · 加強貨物管理 · 加強溫度管理與出入口開啟管制 · 冷藏庫使用區分原果暫存庫與成品冷藏庫 · 貯藏溫度為 3-5°C 為相對安全貯藏溫度。冷藏庫的濕度則建議 85-90% 為佳 · 設置乙烯偵測器，於無人入庫時進行運作，以清除庫內乙烯污染物	· 冷藏庫 · 溫濕度感測裝置 · 乙烯偵測器 · 出入口裝設隔熱設備	
	· 果實堆疊	· 不當堆疊 · 批次標示不清楚	· 不當堆疊影響通風 · 作業程序不當導致污染 · 貯藏時未清楚分別批次	· 冷庫需有足夠的通道空間 · 正確地貯藏與搬運果實，避免果實與容器接觸地面 · 貯藏時應清楚分別批次，並清楚標示	· 棧板	
	· 冷藏庫輔助設備（棧板、搬運裝置）	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 棧板 · 電動搬運裝置	
	· 作業人員的衛生 · 處理方法或流程不當而影響產品品質	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 · 衛生設備等的維護管理不良	· 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 · 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 · 衛生設備等的清潔維持與維護		

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策（方法）	設施設備	備註
低溫檢疫	· 檢疫庫	· 溫度 · 濕度	· 檢疫溫度與時間 · 庫內濕度不足	· 低溫檢疫時間與溫度符合檢疫條件 · 利用加濕器等方式增加檢疫庫內濕度	· 冷藏庫	
運輸	· 運輸車輛	· 溫度 · 病原微生物	· 過高或過低的運輸溫度 · 保管與處理不良	· 確保適當的運輸溫度，避免溫度大幅變化 · 維護運輸車清潔並加強衛生管理	· 冷藏車	
	· 運輸車輛輔助設備（搬運裝置、保溫容器）	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 電動搬運裝置	
	· 裝卸作業區	· 溫度	· 上下貨過程暴露在常溫環境下	· 增設低溫緩衝區	· 低溫碼頭	
	· 空運運輸	· 溫度 · 預冷低溫包裝與機場冷鏈	· 過高或過低的運輸溫度 · 未於包裝場預冷與後端冷鏈管理	· 低溫控制，建議 6-12°C · 機場暫存於低溫冷藏庫中	· 棧板堆疊	
	· 海運運輸	· 溫度 · 貨櫃預冷	· 過高或過低的運輸溫度 · 裝櫃前貨櫃未經預冷	· 耐寒性佳的品種可以貨櫃溫度 2-4°C 進行貯運；耐寒性差的品種，則建議 4-5°C 進行貯運 · 目前長期貯運過程多為混櫃，貨櫃溫度多設定 2°C 進行貯運，若以 2-4°C 低溫貯運時，裝櫃前果實溫度必須先預冷至設定溫度	· 冷藏貨櫃	



棗適應性廣，為經濟栽培作物，宜選擇日照充足、少風害、無霜害、灌排水良好不淹水的園區為生產地，且空氣、水源、土壤等環境沒有受到污染。以網室栽培可隔絕東方果實蠅危害。棗生育旺盛，棗樹應定期修剪維持通風採光，栽培管理還需要注意防治病蟲害，棗常見的病害有白粉病、炭疽病、疫病、輪斑病等，蟲害有東方果實蠅、柑橘葉蟬、臺灣黃毒蛾、小白紋毒蛾、薊馬、粉介殼蟲及斜紋夜盜蟲等。在栽培上可加強整枝修剪、去除病果及畸形果、保持園區清潔、改善通風及增加日照以提升樹勢等來減少病蟲害的發生與為害。

棗品種選擇和果園的栽培管理方式會影響採後果實的品質變化，包括對低溫的耐受性與貯藏性，但採後處理的保鮮，是冷鏈技術的開端，自產地採收開始，經過採後處理、包裝、運輸、銷售等，各個環節都控管於特定的低溫環境下，才可減少果實的不當後熟或損耗，保持果實的新鮮度及延長儲架壽命。以下說明棗儲運銷關鍵作業環節。

一、範圍

棗的品種多元，臺灣目前產區的栽培品種有蜜棗、中葉、三木、高雄 11 號 - 珍蜜、高雄 12 號 - 珍愛、台農 9 號 - 新蜜王、台農 12 號 - 水蜜、台農 13 號 - 雪麗、金桃等品種，其中又以蜜棗、中葉、三木、帝王、高雄 8 號、高雄 11 號及台農 13 號栽培面積較多。依成熟期分為早熟品種 (12-1 月採收)、中晚熟品種 (1-2 月採收) 和晚熟品種 (2-3 月採收)。

臺灣棗的育種以國內市場需求為目標，目前栽培品種皆適合內銷，但部分品種因栽培不易、產量低、果皮厚和果實黃熟有發酵味等因素，導致栽培面積逐漸降低。

以下簡述各栽培品種的特性：

(1) 蜜棗

生長勢中等，耐候性佳產量穩定，產期自 12 月至 3 月，果實為短橢圓形或桃形，果皮淺綠色有光澤；果重平均 90-110 公克，可溶性固形物平均 12-13°Brix，肉質細緻，口感佳。

(2) 中葉

生長勢強，產期自 1 月至 3 月，果實為圓形至桃形，果皮淺綠色有光澤；果重平均 120-150 公克，可溶性固形物平均 12-13°Brix，早期果肉質較粗糙，晚期果果肉較細緻，但為目前主要栽培品種之一。

(3) 三木

生長勢強，栽培管理容易，屬於早熟品種，產期自 1 月至 3 月，果實為圓形至紡錘形，果皮淺綠色有光澤，果重平均 120-150 公克，可溶性固形物平均 12-13°Brix，果肉稍粗，目前仍為主要栽培品種之一。

(4) 帝王

帝王棗為農民自中葉品種芽條變異選出，果實大，口感脆甜，果皮亮麗，果肉細緻。

(5) 金桃

生長勢強，產期於 2 月上旬至 4 月上旬，早期果呈桃形，晚期果果形呈圓錐形，果重平均 100-120 公克，可溶性固形物含量平均 11-12°Brix。果皮較蜜棗厚，產量和蜜棗相當。較蜜棗晚熟，可以分散產期。

(6) 高雄 8 號—珍寶

產期 1 月上旬至 3 月上旬，果形扁圓形至圓形，外型似青蘋果，果色綠色至淺綠色。果重 93-150g，可溶性固形物 13.6-14.5°Brix。

(7) 高雄 11 號—珍蜜

高雄區農業改良場 2013 年育成。植株生長勢強，產期自 1 月下旬至 3 月，屬晚熟品種。果實呈扁圓形至圓形，平均果重 110-150 公克，可溶性固形物平均 12-15°Brix，果肉細緻多汁。

(8) 高雄 12 號—珍愛

高雄 12 號—珍愛是由高雄 8 號珍寶之芽條變異選育，產期在 1 月上旬至 3 月上旬，外觀為卵圓形、翠綠色，甜脆多汁；果重平均 110-150 公克、糖度 12-15°Brix；此品種是農曆年前高品質之主力品種。



(9) 台農 9 號

果形呈卵圓形，果皮翠綠，屬中晚熟年前採收品種，果實碩大飽滿尚未成熟即有甜味，可溶性固形物高 (平均 16°Brix)。具果肉質地細緻、酸度低等優質特性。果實成熟期遇高溫，果頂部無紅臍現象發生，高溫耐受性較其他品種為佳。

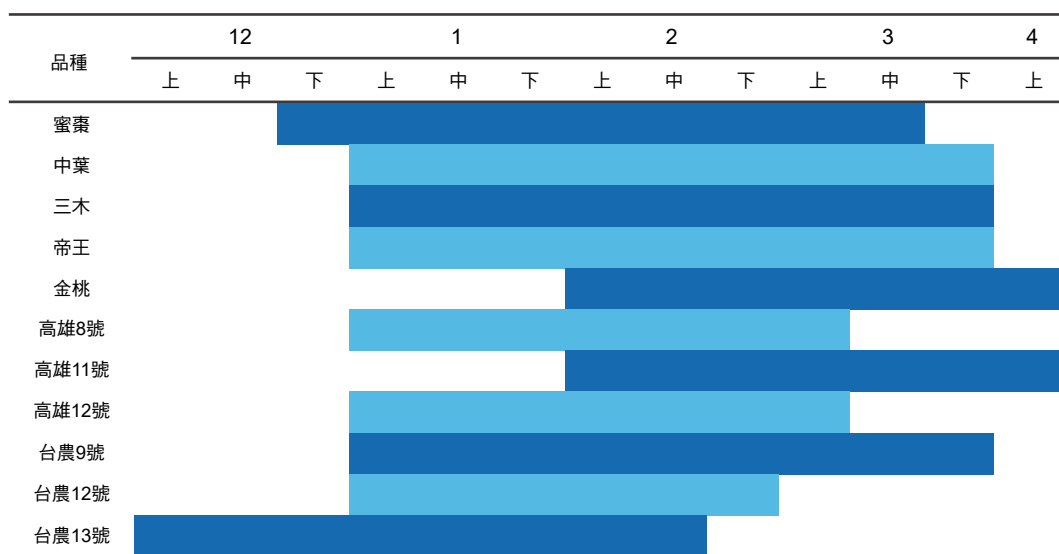
(10) 台農 12 號

台農 12 號生育特性為樹勢旺盛、栽培容易、開花多結果量高，結果後期不易折枝。本品種豐產且果重較重，平均果重達 150g 以上，大果比例高。果肉質地較其他傳統蜜棗品種更細緻多汁，果肉清脆爽口。

(11) 台農 13 號

台農 13 號 - 雪麗為早熟品種，樹勢強健產量高，果形呈扁圓形至橢圓形，平均果重 135-145 公克，果肉細緻多汁，果皮表面具臘質、光亮、不易產生褐斑。產期雖早但果實不會因高溫導致黃熟過快產生異味，目前逐漸取代中葉及三木品種成為中早生市場主流。

表3 棗不同品種之產期分布



二、採收集貨

2.1 最佳採收時間

臺灣棗主要產期為冬春時節 12 月至隔年 3 月，田間果園氣溫相對較低，但部分午後時間仍可能有 25-30℃，甚至高於 30℃ 以上，此時果實容易累積田間熱，呼吸速率增加而伴隨呼吸熱的累積。故棗採收時建議天晴之冷涼時間採收；若田間環境溫度高於 25℃ 以上，採收後應迅速進行預冷作業，特別是 2 月下旬之後，田間溫度逐漸增加，採收後的果實溫度管理更應注意。採收期遇冬雨環境或寒流來襲，建議暫停或延後採收，避免雨水導致採後病菌造成腐損不易控制。若因不可抗拒之因素須於下雨期間採收，則建議採收後可利用壓差預冷或其他方式將果實表面水分吹乾，同時進行預冷降溫。採收期如遇連續下雨數日，採收之果實，不適合外銷貯運。

2.2 採收成熟度

2.2.1 內銷建議 8.5-9 分熟採收

臺灣棗的採收成熟度會影響果實的低溫耐受性、貯運壽命與櫥架壽命長短。棗的採收成熟度越低，果實質地越堅硬，可溶性固形物含量低，品質口感差，但低溫耐受性和貯運性較佳；相反地，成熟度越高，果實品質越佳，但低溫耐受性與貯運性越差。一般農民採摘時，多由果實大小與外觀顏色判別。棗的發育過程，隨著成熟度增加，果皮顏色由濃綠 (6-7 分熟) 逐漸轉為黃綠 (8-9 分熟)。唯不同品種的棗，果皮顏色變化不同，例如相同熟度的高雄 12 號與台農 13 號比較，則高雄 12 號果皮相對濃綠；台農 13 號則黃綠，故以果皮顏色判斷時，需根據品種特性調整。此外，果肩的果皮展開情形亦可作為成熟度判斷依據，一般 7 分熟以下果實，果肩的果皮略帶皺摺，用手觸摸可感受其不平整面；8 分熟以上果實，果皮綠黃、果肩果皮逐漸平整光滑。9 分熟果實飽滿圓潤、果肩處平整光滑，果色略顯黃綠。由於內銷市場所需的運銷時間短，且臺灣消費者對品質要求較高，特別是糖度要高，故一般內銷市場的果實以 8.5-9 分熟為主。



2.2.2 外銷短程海運 / 空運運輸建議 7.5-8 分熟

外銷短程海運主要以中國大陸、香港、新加坡等外銷地為主，運輸時間 5-10 天內。短程運輸為短程海運轉陸運或空運，由於時間較短，因此果實成熟度可較遠程高，約為 7.5- 8 分熟進行包裝，果皮顏色為鮮綠 - 綠黃，果頂尚未轉黃或微黃，果肩略帶皺摺或果肩顏色略暗色。

2.2.3 外銷遠程海運建議 7-7.5 分熟

外銷遠程主要以加拿大、東南亞及中東地區等外銷地為主。遠程外銷因低溫貯運時間較長，大多為 14-21 天，船期延遲甚至多達 25 天或以上。因此，成熟度選擇則需多加留意，不可熟度過高。遠程運輸的棗採收熟度建議 7-7.5 分熟，果皮顏色略顯暗綠色至鮮綠色、果肩帶皺褶至略光滑。



圖1 高雄11號棗不同成熟度果實外觀

2.2.4 低溫檢疫處理建議採收 7-7.5 分熟

目前棗需低溫檢疫後可輸出國家為日本和韓國，以低溫長時間處理（見相關檢疫規定為準）為主，棗經低溫檢疫處理後可能會出現低溫寒害症狀，果實成熟度越低則低溫耐受性越佳，故低溫檢疫處理之棗建議以 7-7.5 分熟為佳，減少寒害的發生。



圖2 金桃棗不同成熟度果實外觀

2.3 採收方式

2.3.1 人工作業

棗採摘過程，因採摘人員會手握果實及拉拔動作，手部指甲可能劃傷果皮，故建議採摘人員配戴布質手套，避免採摘過程指甲劃傷果皮。棗果梗隨著果實成熟度的增加，容易在採收的過程脫落，或是採摘人員大力拉拔都可能造成果梗與果實分離，形成果實梗滯。此一空洞容易造成果實長期貯運過程微生物引起的腐損發霉現象，同時降低果品外觀品質，故小心採摘保留果梗極為重要。

未修整的果梗在採收、集運、採後處理過程，容易對果實本身或其他果實造成損傷。因此，採收作業建議以剪刀或採果剪小心仔細的剪取果梗上方與枝條交界處，保留果梗於果實上，之後再修整截短果梗，將果梗前端突起處剪除修短，此一操作費時費工，影響採收效率，對人力成本是一大負擔，但對外銷果品的品質維護為不可忽略的操作。棗於田間採收時，主要以人工方式背負採果袋採收為主。對於著果位置較高處，則以踏踩矮梯採摘。採收下的果實需置於內襯棉布或緩衝物的塑膠籃內或以採果袋直接收集後，置於工寮遮蔭處或樹蔭下，避免陽光直射果實造成溫度升高。田間熱後續不易去除，一般建議果實採摘後於 1-2 小時內送至集貨包裝場進行處理，避免田間熱與呼吸熱累積。

2.3.2 採收工具

田間採收過程，採果剪是重要的剪果工具，然而大部分果農對於採果剪平時並無保養消毒的習慣，刀具長期使用可能鈍化不銳利，造成果梗切口不平整或剪切不斷，故建議刀具連續使用 2-3 天後需保養磨刀，同時建議利用酒精或高溫消毒等其他消毒工具方式進行刀面消毒，減少刀具上的田間病原菌傳播。裝果的塑膠籃或採果袋至少於採收季來臨前清洗清潔，塑膠籃內的保護墊建議定期更換。



2.4 集貨方式

2.4.1 載具

果實田間採收時，使用的塑膠籃或其他承裝容器應備有保護墊或緩衝墊，避免果實與硬物直接接觸，或因擠壓搖晃造成果皮機械損傷，並定期清潔或更換。保護墊或緩衝墊可用較厚的不織布、泡棉或軟墊等。一般裝果籃或容器最大約可裝 30-40 公斤果實，建議裝果 7-8 分滿即可，避免籃內下方果實受力過重擠壓，同時方便人員作業搬運。建議果園作業道整地盡可能平整，搬運過程盡可能慢速穩定前進，更要避免側翻造成果實滾落田間污染或損傷。通常果實採摘需要時間累積貨量，待果實貨量足夠後迅速運回集貨包裝場處理。

2.4.2 堆疊

田間採收果實多以掛耳籃收集後，由貨車運送至集貨包裝場進行採後處理。每個集貨包裝場使用的塑膠籃或掛耳籃高度不一，故建議堆疊高度不超過 120 公分為宜，方便作業人員抬動搬運。每一籃內的棗裝量以不超過 8 分滿為原則。若以採果袋裝果集貨，則不建議堆疊。堆疊搬運過程，必須輕拿輕放，避免果實擠壓產生傷害。

2.4.3 其他注意事項

田間集貨裝運時，建議在遮陰的環境下進行，避免陽光直射累積田間熱。果實採收後，建議 3-4 小時內先進行預冷降溫，有助於果實長期貯運。此外，運輸路況不良時，車輛宜減速或設法改善產業道路，所以各項採收與搬運的動作均須小心謹慎，切勿動作粗魯。

三、選別與分級作業

3.1 選別方式

選別的目的在於將不合市場需求的不良品剔除，諸如成熟度不當、色澤異常、果實畸形、蟲咬、果實蠅產卵、機械性擦壓傷、病斑及傷疤果等。目前一般外銷選別作業會進行二次選別作業，第一次選別作業於採收後選別分級時進行，之後果實先進行預冷作業，果溫降低後於包裝時再進行第二次選別，當果實放置一段時間後，擦壓傷口處褐化，傷口會較明顯，選別較為容易，此時可再將微小擦壓傷的果實汰除。第一次選別作業以成熟度、病斑果、果梗留存、擦壓傷果等為主；第二次選別則以果實微小擦壓傷為主。

3.1.1 人工作業

一般選別作業時，於選別分級機前段的果實集貨處或輸送帶之選別台進行，採人工選別為主，作業時作業區燈光必須明亮，增加選別剔除效率，同時避免人工眼力疲勞，影響選別作業，長時間選別工作時，中間需適當休息，避免疲勞。

工作人員將果實從掛耳籃或採果袋倒入分級機需緩慢操作，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷。針對選別或分級過程，操作人員必須配戴布質手套，減少指甲對果皮造成的穿刺或壓傷，同時維持果品的衛生安全。人員於選別過程應全程配戴手套，避免手部指甲挫傷果皮。

3.1.2 機械作業

選別處上方應架設燈光照明，提供足夠光源供選別作業使用。選別分級機上果實接觸位置需確保有軟墊或保護墊鋪設，減少果實擦壓傷產生，同時需確保軟墊清潔，避免有硬物或果梗殘留在軟墊上，造成果皮擦壓傷，建議每週利用空氣壓縮機噴除灰塵落葉等髒物。



3.1.3 其他注意事項

選別工作建議在室內進行，並保持通風冷涼環境，若能設置低溫作業區 (15-20°C) 為佳。作業環境需通風，避免籃內熱和乙烯的累積。選別作業可同時修整長果梗，避免造成果梗擦壓傷。

3.2 分級方式

3.2.1 人工作業

目前棗分級作業以機械分級為主，相關人員操作主要為分級作業前的機台保養與清潔，確保機械順利運作和棗盛果盤清潔衛生，並於分級過程輔助機械分級誤差，將機械分級後的果實進行篩選確認。人員將果實從塑膠籃或採果袋倒入分級機需緩慢操作，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷。

3.2.2 機械作業

分級機上果實接觸位置需確保有軟墊或保護墊鋪設，減少果實碰撞所造成的擦壓傷，同時需確保軟墊上的清潔，避免有硬物或果梗在軟墊上，造成果皮擦壓傷。重量分級機使用前，要確保分級機的供貨槽與分級盛果盤清潔，避免殘枝細小碎石刺傷果皮，影響品質。分級機的盛果盤與分級收集處的高度建議小於 15 公分，避免果實與分級收集處撞擊導致果實擦壓傷。棗分級主要是以果實重量分成若干等級。目前國內普遍採用輸送式重量分級機分級。

3.2.3 分級規格

目前分級規格可分為四級，分別為 S 級，單果重二兩半到三兩 (94-113 克)；M 級，單果重三兩到三兩半 (113-132 克)；L 級，單果重三兩半到四兩 (132-150 克)；XL 級四兩以上 (150 克)。而外銷市場目前則以果實較小的 S、M、L 級為主。XL 等級主要以國內送禮市場或頂級超市販售為主。

3.2.4 其他注意事項

分級機前段盛果處至分級作業一般具有毛刷滾軸對果實表面進行簡單清潔動作，唯毛刷長期使用須注意清潔，避免藏污納垢增加病菌感染的可能性。目前國內棗分級機具有傳統機械砵碼與微電腦重量分級，不論何種機型使用一段時間後都需要再進行重量校正，避免分級失準。

3.3 理貨區

3.3.1 理貨作業區

理貨區依作業分為進料區、理貨分級區、包裝作業區、疊板區與成品出貨區，需有足夠的空間供人員理貨、貨品堆放及搬運操作等作業，若為開放式空間，則環境需通風，減少乙烯污染物累積；若低溫理貨區環境溫度可設定於 15-20°C，可於天花板或頂部設置乙烯偵測器，並於無人在室內期間開啟乙烯偵測器。

3.3.2 其他注意事項

進料區可設置清洗、殺菌、保鮮快速烘乾機，於果實分級前完成清洗殺菌保鮮。理貨區為避免乙烯污染物累積，相關會產生乙烯污染源的機械裝置或行為都應管制，例如燃油貨車、燃油堆高機、燃油搬運裝置、人員抽菸和供神獻香燃燒等。

四、預冷

棗預冷多使用室冷方式 (room cooling)，置於低溫下 (4-10°C) 約 1-2 天後出貨，而近年來也有開發以壓差預冷方式 (forced air cooling) 進行降溫，時間則大幅縮短，有利於量大出貨外銷、維持品質及減少能源耗損。由於臺灣棗產期主要在冬季，若田間果實溫度低於 20°C 以下或寒流來襲期間，可利用室內風冷即可；若果實溫度高於 25°C 以上，則建議可利用壓差預冷快速降溫。



4.1 室內風冷

棗目前預冷操作以室內風冷為主，部分集貨包裝場域於果實分級後先利用冷藏庫進行預冷作業，隔日再進行第二次選別與包裝作業，此模式建議需有低溫包裝場域配合，避免果溫升高或果皮表面產生凝結水，增加果實腐損率。棗的冷藏庫一般設定 5-8°C、風速每秒 0.05-0.1 公尺 / 秒；若以專用預冷庫則設定 5-8°C、風速 1-2 公尺 / 秒，果實達到預冷溫度時轉移至一般冷藏庫暫存。果實以室內風冷預冷時，冷藏庫溫度 5-8°C，裝果籃排列鬆散，確保裝果籃順暢通風，增加降溫效率。

4.2 壓差預冷

棗若於分級後利用壓差預冷 (forced air cooling) 則建議以 5-10°C 冷藏庫內進行 30-60 分鐘之短時間預冷，將果心溫度降至 15-18°C 以下即可，之後可隨即進行包裝作業，包裝完成後再利用室內風冷進行第二階段預冷作業。目前臺灣主要常見的壓差預冷機以側吸式和頂吸式，側吸式處理量較大，每次壓差預冷作業約 300-500 公斤，但不建議風道兩側果籃排列太長，影響降溫效率；頂吸式壓差預冷機處理量較小，每次壓差預冷作業約 60-200 公斤。若棗已完成包裝，則建議延長壓差預冷時間，直到果心溫度降至 7-8°C 預冷溫度為止，再轉至貯藏庫待貯運。

4.3 其他注意事項

臺灣棗產期主要在 12 月至隔年 3 月，目前 1-2 月冬季低溫致使棗果實上午採收的果溫約 18-23°C，果實的田間熱累積較低，可用室內風冷預冷降溫即可有效移除田間熱；在 12 月上中旬或 3 月中下旬採收的果實，因氣溫逐漸升高，果實白天累積田間熱可能使果溫接近 30°C，故採收後建議迅速降溫，可採取二階段式預冷 (第一階段壓差預冷，快速移除田間熱，第二階段室內風冷將果溫降至適合貯運溫度)。若使用預冷庫進行室內風冷或壓差預冷，須注意庫體內的環境濕度，建議在 90% 以上，且裝果籃要內襯塑膠袋保護，減少過程中的失水，降低果實預冷過程的失重率。果實降溫是

確保果實品質的重要關鍵，可根據不同場域現行作業流程適當的調整集貨量。

五、包裝方式

5.1 內銷規格、內外包裝要求

5.1.1 規格

內銷市場依據不同通路要求，包裝箱重量有 3 台斤、5 台斤、10 台斤、20 台斤等，3 台斤和 5 台斤小包裝主要為宅配、網購和送禮用；10 台斤和 20 台斤主要為行口批發或拍賣市場為主。

5.1.2 內包裝要求

內銷 3 台斤和 5 台斤小包裝紙箱，果實並無套蔬果套，小包裝紙箱托盤需特製，僅少部分 X 和 XL 等級果實會以蔬果套或特製托盤裝入保護。10 台斤和 20 台斤包裝則以內襯打孔聚乙烯袋配合果實套蔬果套保護。

5.1.3 外包裝要求

棗應按品種、等級和成熟度分類進行包裝。10 台斤和 20 台斤紙箱一般在短邊有一個橢圓孔洞方便施力搬運，而長邊則無孔洞或 2 個圓孔洞。3 台斤和 5 台斤小包裝紙箱則無孔洞。若由集貨包裝場運送至大型賣場處理中心，則以物流籃內襯不織布或保護墊運送，果實需使用蔬果套保護。

5.2 外銷規格、內外包裝要求

5.2.1 規格

外銷中國大陸與香港時，大包裝型態有 6 公斤 (10 台斤) 一般紙箱、10 公斤和 12 公斤 (20 台斤) 一般紙箱或上下蓋紙箱，另有子母箱包裝型態紙箱，包裝紙箱規格以貿易商要求為主，並無專用紙箱或規格。外銷日本為特殊規格，目前以 2.5 公斤上下蓋紙盒搭配孔洞防蟲網。外銷果實規格以 S、M 為主，少部分 L 等級棗外銷。



5.2.2 內包裝要求

外銷中國大陸與香港時，內包裝因運輸時間長，包裝紙箱內襯打孔聚乙烯袋或不織布防止水分散失，果實利用蔬果套保護。部分採用托盤式的包裝方式，以上下各一層托盤裝置棗，減少果實在紙箱內晃動摩擦。部分子母包裝則以 1 公斤 8 入或 2 公斤 4 入的子箱裝入 8 公斤母箱內，方便外銷到貨直接上架販售。外銷日本為特殊規格，棗於紙箱內襯不織布，果實套上蔬果套保護。

5.2.3 外包裝要求

棗應按品種、等級和成熟度分類進行包裝，每一外包裝上應依據外銷國家與貿易商要求清楚標明資訊，且標籤上的字跡應當清晰、完整、準確。一般紙箱通常在短邊有一個橢圓孔洞方便施力搬運，而長邊則無孔洞或 2 個小圓通氣孔洞。上下蓋紙箱則無通氣孔洞。子母箱型態則子箱與母箱皆無通氣孔洞。外銷日本的 2.5 公斤上下蓋專用紙箱，側邊通氣孔洞需有防蟲網，防蟲網孔目需小於 1.6 mm 以下。外銷韓國應以紙箱或棧板盛裝，或以小於 1.6x1.6mm 孔徑的防蟲網覆蓋，以防止害蟲再次侵染。

5.3 其他注意事項

內包裝材料應使用無毒、清潔、無污染、無異味，確保乾淨衛生。外包裝容器應有防潮性及具備足夠的機械強度，保護貨品在裝卸、運輸和堆放過程中免受損傷，尤其外銷日本與韓國需要經低溫檢疫處理，故外包裝應使用防潑水、高強度的紙箱。

六、貯藏

6.1 貯藏方式

目前各集貨包裝場或合作社場都有設置冷藏庫，果實預冷後應維持在低溫條件下進行貯運，以維持最佳之果實品質與減少腐損。部分內銷果品因貯運時間短，銷售時間短而以常溫下進行貯運銷售。棗之貯藏方式仍建議以冷藏庫冷藏為佳。

6.2 最適貯藏溫度、濕度

臺灣棗為更年性水果，低溫貯藏可增加棗的貯藏壽命，一般推薦貯藏溫度為 3-5°C 為相對安全貯藏溫度。冷藏庫的濕度則建議 85-90% 為佳，濕度太高容易造成果實發黴腐損，濕度太低容易造成果實失水風乾。

6.3 最適貯藏天數

由於內銷採收成熟度較高，在 5-10°C 貯藏條件下約 10-14 天；外銷貯運以 3-5°C 貯藏則約 20-25 天，實際貯藏壽命可能因品種、田間管理、採熟成熟度等因素而有所不同 (表 4)。棗在長期貯運過程中，果實在貯運 14-21 天後腐損率顯著提升，貯運溫度越高，腐損發生時間越快。貯藏後期腐損率增加牽涉到果實田間病蟲害管理的優劣，以及貯藏環境之微生物污染等，良好的田間衛生管理與通風條件，適當的貯藏消毒與濕度管理是控制長期貯運腐損的關鍵。棗對低溫耐受性較其他熱帶水果為高，9 分熟果實貯藏於 3-4°C 環境下 7-11 天會產生寒害現象；7 分熟果實經包裝後可於 3-4°C 貯藏約 2 至 3 週。

表4 不同品種之棗貯藏溫度、濕度與低溫檢疫敏感性

品種	貯藏溫度 (°C)	貯藏濕度 (%)	貯藏壽命 (天)	低溫檢疫處理 敏感性	備註
蜜棗	3-4	85-90	20-25	**	棗相對安全貯藏溫度建議為 5°C，有較低的寒害發生率與降低果實生理代謝速率之效果。
金桃	2-4	85-90	25-30	*	
高雄8號	3-4	85-90	20-25	-	
高雄11號	4-5	85-90	20-25	***	棗低溫敏感性可能因成熟度、栽培模式、肥培管理、採收前後期等因素所影響。
高雄12號	2-4	85-90	25-30	*	
台農9號	4-5	85-90	15-20	***	棗對低溫檢疫處理之敏感性，*越多代表發生寒害機率越高。
台農12號	3-5	85-90	15-20	***	
台農13號	2-4	85-90	25-30	**	-，未曾測試或模擬低溫檢疫處理。



6.4 其他注意事項

臺灣棗為更年性果實，果實採收後對乙烯相對敏感，貯藏庫內應避免乙烯污染物累積，外銷貯運或冷藏時應避免與香蕉、鳳梨釋迦、苦瓜、木瓜等乙烯釋放量大的產品混櫃或混藏，並留意病、傷果去除以減少因病害壓傷造成之果實乙烯釋放影響其他果品。此外，可於冷藏庫內設置乙烯偵測器，於無人入庫時進行運作，以清除庫內乙烯污染物。棗裝箱後，以棧板堆疊暫存，若棗已經完成預冷則可以將每一層面放滿，若棗尚未預冷，則以口字型方式堆疊，增加冷熱交換面，加速冷卻。堆疊寬度不要超過棧板，堆疊高度以不超過人員可伸手操作之範圍。若以棧板入貨櫃則建議棧板堆疊紙箱高度，不要超過限高紅線。已完成預冷之產品於棧板上，可用保鮮膜纏繞固定或繩索固定。若未預冷之產品於棧板上不可用保鮮膜纏繞，避免影響降溫。

6.5 冷庫管理要求

6.5.1 冷庫

目前各集貨包裝場或合作社場設置的冷藏庫多為組合式冷庫，冷庫鋪設的保溫層，包含牆壁、天花板、地板應有一定厚度，外側不應結露，冷庫的材質易於清潔或消毒，且符合國家相關規定。冷庫使用可分為原果暫存庫與成品冷藏庫，原果暫存庫一般以裝果籃疊棧板入庫，成品冷藏庫則依通路不同，分為包裝紙箱疊棧板或裝果籃疊棧板入庫，冷庫需有足夠的通道空間。為確保冷庫內外保溫，須有裝卸貨滑升門例如遮蔽蓬、快速捲門等隔熱設備措施。使用時庫門應隨時關閉，庫門開啟有時間監視與警示功能，並有防反鎖裝置及緊急警報器。冷庫內所使用的燈具採用安全、防爆的照明設施與低溫、防潮、節能的照明燈具，照明裝置採暖色系光源。

6.5.2 冷庫監控系統

貯存棗的冷庫宜控制好庫內的溫度、濕度與氣體成分，冷庫應於適當位置安裝溫濕度感測器，並在門扉安裝進出監視系統，一旦溫濕度超過設定標準或有人員不當進出，結合監控平台、警鈴或自動警報系統，即時通知與提醒監管人員。此外，冷庫應設置乙烯偵測器，減少冷藏庫內乙烯污染物累積。

6.5.3 冷庫輔助設備

裝有果實的包裝紙箱與裝果籃於冷庫堆放時應使用棧板，避免貨品直接接觸於地面。棧板採用堅固耐用並易於清洗的材質，並符合食品衛生要求。成品冷藏庫可設置貨架，其高度視規劃需求而定。貨架排列不應影響到庫內冷風循環，並安裝相應的防撞設備。搬運過程可採用電動堆高機、液壓拖板車、置物籃電動油壓升降機、輸送輪等搬運裝置，其材質不吸水、防銹、耐撞、易清洗且不藏污納垢，能在低溫環境下正常運行。此外，搬運設備停用時，應放在規定的位置，並將貨叉降至最低位置。

6.5.4 裝卸作業區

標準裝卸作業區應具有低溫控制作業區，空間應寬敞，需足夠貨物和棧板暫存，以及堆高機和油壓推板車迴轉空間，同時低溫冷藏車與低溫貨櫃對接碼頭必須能夠充分對接無縫隙，避免冷空氣外溢、暖空氣流入，造成果品或紙箱表面形成凝結水。

七、運輸

7.1 裝卸貨搬運

裝卸貨物過程，若為棧板堆疊，則需使用電動堆高機或液壓拖板車搬運，並注意棧板貨物的固定方式，避免側翻；若無棧板堆疊，則建議使用輸送輪協助移動，方便人員作業與搬運。以人力搬運，則務必輕拿輕放，減少貨物產品晃動。集貨包裝場應設置冷藏車和冷藏櫃對接低溫碼頭，降低果實回溫機會。集貨包裝場冷藏庫與裝卸貨區若無低溫控制，則裝卸貨物過程應儘速完成，避免產品回溫。

7.2 運輸堆疊

產品裝貨櫃運輸時，產品堆疊以不超過櫃內貨物限高紅線為原則，同時產品排列時，每2-3排產品須留1通風道，供冷空氣循環流通。貨櫃裝櫃時盡可能把櫃體裝滿，避免冷空氣循環不良。棧板推疊裝櫃，同樣需要注意貨品網綁固定，避免海運搖晃側翻。運輸車裝貨堆疊時，依之後卸貨順序以「後出先進」為原則，縮短卸貨時間與減少搬動，堆疊高度同樣以不影響冷空氣流動為原則。



7.3 運輸方式

7.3.1 內銷運輸

內銷運輸以運輸車為主，未預冷之產品可利用夜間低溫時間進行運輸，避免陽光日曬。若已預冷之產品，則建議利用 5-8°C 冷藏車進行運輸，且應避免緊靠機械冷藏車的出風口或是加冰冷藏車的冰箱檔板。

7.3.2 外銷運輸

7.3.2.1 空運運輸

航空運輸的優勢為運輸時間短，但運輸過程可能有斷鏈情形，一般貨品在機場等待運輸時，可暫存機場倉儲低溫冷藏庫中。

7.3.2.2 海運運輸

臺灣棗對低溫耐受性相較其他熱帶作物高，耐寒性佳的品種可以貨櫃溫度 2-4°C 進行貯運；耐寒性差的品種，則建議 4-5°C 進行貯運。目前長期貯運過程多為混櫃，貨櫃溫度多設定 2°C 進行貯運，若以 2-4°C 低溫貯運時，裝櫃前果實溫度必須先預冷至設定溫度，因貨櫃製冷能力以維持溫度為主，若果實田間熱未先移除，則貨櫃溫度難以降至適合貯藏溫度，同時建議棗產品放置貨櫃中後段位置為佳。若為短程海運輸往中國大陸、香港、澳門和新加坡則建議以 4-5°C 貯運為佳。

7.4 車輛輔助設備

運輸車輛建議配置溫度記錄器、監控系統與 GPS 定位系統，由溫度監控系統回傳即時溫度情形與位置，監控果品溫度變化與運輸狀況。若運輸少量貨物時，可配備獨立的保溫容器或其他內裝式制冷系統容器，並有適當的保護。

7.5 其他注意事項

若運輸過程缺乏溫控時，可利用保溫罩（隔熱罩）將貨品罩住保溫，降低斷鏈時

貨品溫度回溫情形。應避免與易產生乙烯氣體的果蔬混放（裝）於同一車廂中；針對使用過的車廂，裝載前應清除可能殘留的乙烯氣體。

八、展售

8.1 櫥架壽命與展售環境

8.1.1 常溫 (20°C 以上的溫度) 展售

常溫展售依不同地區環境溫度與條件不同而有所變化，但須注意常溫展售因溫度較高、濕度較低而造成產品失水皺縮現象發生。棗若經過長途低溫的海運過程果實可能已遭受寒害但症狀尚未出現，若讓果實回溫將會快速後熟黃化，生理與失重變化較嚴重，故建議棗產品到貨後分批上架。

棗若為內銷貯運則常溫展售，櫥架壽命約 3-5 天；若為外銷空運則常溫展售櫥架壽命約 2-4 天；若為外銷海運則常溫展售櫥架壽命約 1-3 天。

8.1.2 低溫 (5-8°C 溫度) 展售

低溫展售對櫥架販售的臺灣棗品質維持最佳，低溫展售的櫥架溫度建議 5-8°C。低溫櫥架可延緩長期貯運果實寒害及腐損現象，建議棗到貨後分批上架。棗若為內銷貯運則低溫展售櫥架壽命約 7-10 天；若為外銷空運則低溫展售櫥架壽命約 5-7 天；若為外銷海運則常溫展售櫥架壽命約 3-4 天。

8.2 其他注意事項

櫥架展售時因環境濕度較低或風速較高容易造成果實失水，建議利用保鮮膜或其他保濕材料等包覆，避免失水影響品質。為防止交叉污染，應避免與具有強烈刺激性氣味的果蔬單獨放置。部分外銷國家因環境氣候因素，可能於超市等通路有暖氣加溫設備，此時若利用常溫展售需特別注意環境溫度與濕度對棗的影響。



九、外銷檢疫條件與規定

臺灣棗外銷需低溫檢疫處理的國家有日本與韓國。外銷日本的鮮棗果實採低溫檢疫殺蟲處理 (果心溫度 1.2°C 下持續 14 天) 後，方可對日外銷，目前日本農林水產省已於 2016 年公布相關規定，細節請見行政院農業委員會動植物防疫檢疫局輸出檢疫條件與規定。輸韓的棗同樣採低溫檢疫殺蟲處理 (果心溫度 1°C (含) 以下至少連續處理 12 天) 後，方可對韓外銷，目前韓國動植物防疫局已於 2018 年公布相關規定，細節請見行政院農業委員會動植物防疫檢疫局輸出檢疫條件與規定。

其他無特殊檢疫規範國家，包括香港、澳門、中國大陸、新加坡、馬來西亞、加拿大、歐洲等，棗外銷時仍需參照行政院農業委員會動植物防疫檢疫局規定辦理。

十、參考文獻

- (1) 邱祝櫻、黃慶文、梁佑慎、柯立祥、徐敏記。2017。重要外銷水果採收後處理專刊：棗篇。行政院農業委員會農業試驗所、天晴文化事業出版，高雄市。p. 264-279。
- (2) 邱祝櫻、林永鴻、陳明昭、黃德昌、曾敏南。2013。棗健康管理栽培要點。棗健康管理技術專刊。高雄區農業改良場編印。p. 1-52。
- (3) 梁佑慎。2021。棗長期貯運之採後處理作業流程優化。國立屏東科技大學。p. 1-48。
- (4) 梁佑慎、徐敏記、邱祝櫻、郭展宏。2020。臺灣棗採後處理現況與未來發展。臺灣熱帶與亞熱帶水果產業發展研討會專刊。p. 69-84。
- (5) 工業技術研究院服務系統科技中心。2016。冷鏈物流標準化作業規範實施指引。
- (6) 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局輸出檢疫條件與規定，臺灣產棗輸日本檢疫條件。
- (7) 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局輸出檢疫條件與規定，臺灣產棗鮮果實輸韓國檢疫條件。
- (8) 行政院農業委員會。棗良好農業規範 (TGAP) 110.1.29 公告修訂。

十一、附件

圖3 臺灣棗內銷採收後之作業流程圖

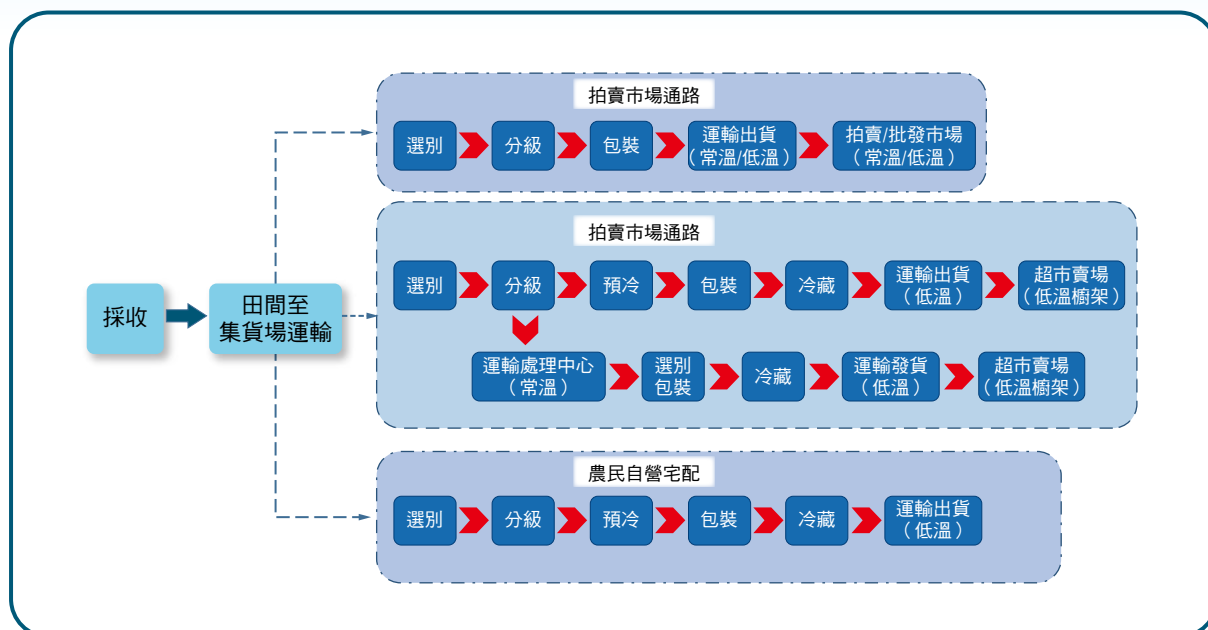
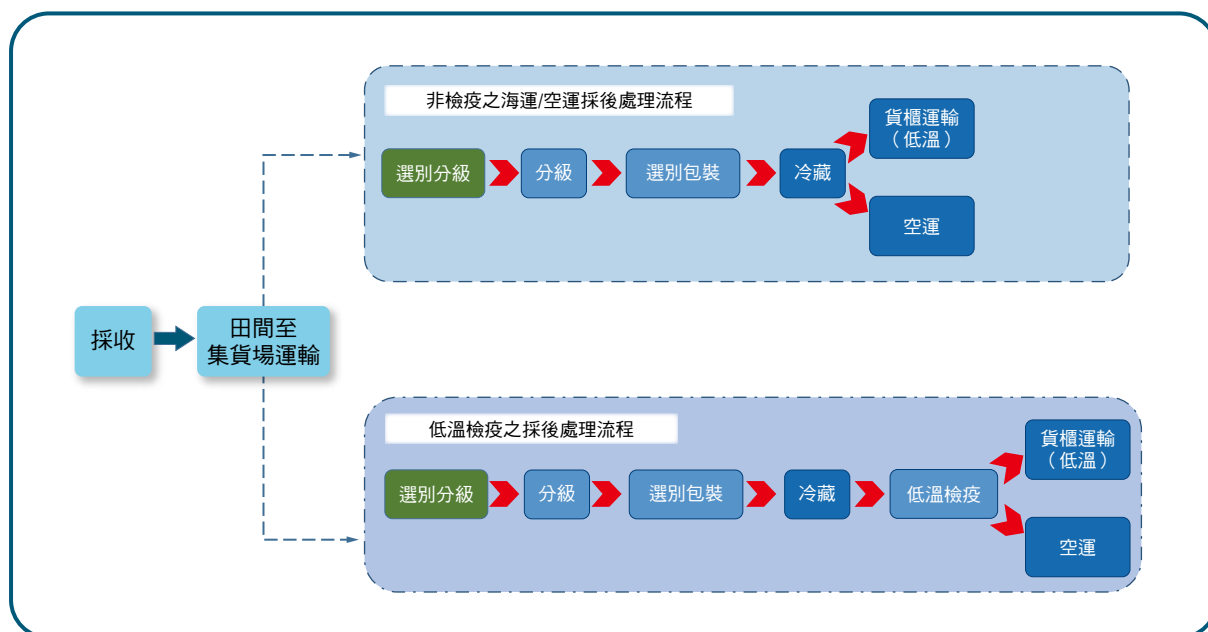


圖4 臺灣棗外銷採收後之作業流程圖



【編輯】

工業技術研究院 陳慧娟、林文馨、方儷燕

屏東科技大學 彭克仲、梁佑慎

中華民國 111 年 10 月 印製

