

Home Run Go

邁進日本國門的關鍵一步—

紅龍果蒸熱處理

鳳山熱帶園藝試驗分所 劉碧鵲

一、紅肉種紅龍果在臺灣的栽培與外銷現況

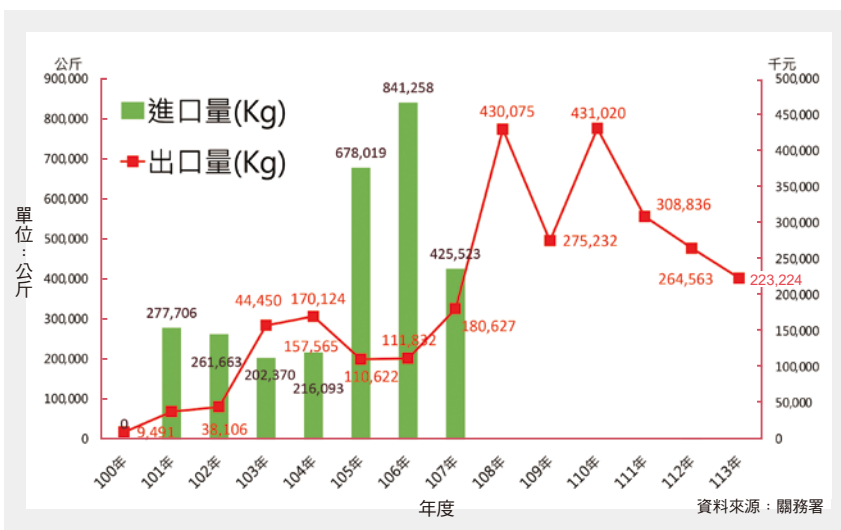
紅龍果(*Hylocereus* spp.)屬於仙人掌科作物，原產於中南美洲，近年已在熱帶與亞熱帶地區廣泛栽培。臺灣自70年代末期引進紅白肉品系後，特別是色澤鮮紅、富含花青素與鐵質的紅肉種，在國內外市場逐漸受到青睞，栽培面積亦隨之快速擴張，成為臺灣新興熱帶果樹的重要代表。

紅龍果具有鮮豔的外觀與獨特的果形，在華人社會中也常作為節慶或祭祀用途，加上其甜菜素(betacyanins)、水溶性膳食纖維及抗氧化物質的營養價值，在消費市場頗具吸引力。近年來，政府為分散內銷壓力並穩定價格波動，積極鼓勵出口。根據財政部關務署統計，113年臺灣紅龍果出口量為223公噸，總值約2,132千元，平均每公斤外銷單價達95.5元，顯著高於同年度國內拍賣市場的

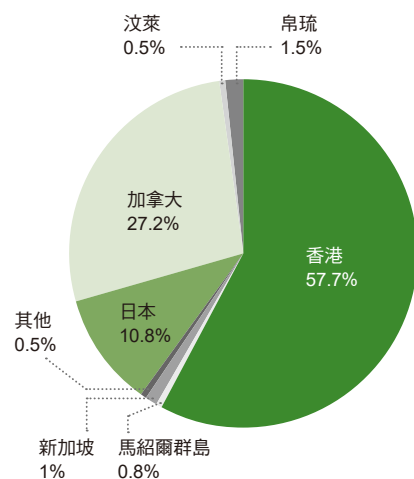
平均價格(54.3元/公斤)。然而，目前紅龍果出口量僅佔總產量的0.4%左右，主因在於小農體系下的集貨與品質控管困難，加上紅龍果產期分散、批次不一，使得穩定出口仍具挑戰。

從出口市場結構來看，113年主要外銷地集中於香港(57.5%)、加拿大(27.2%)與日本(10.8%)，三地合計占比超過九成。其中，日本自113年6月起開放紅肉種紅龍果可經蒸熱處理進口，此舉被視為擴大出口潛力的重要突破。相較之下，白肉種紅龍果雖早於2011年即通過蒸熱條件准入，但受限於國內生產規模與市場競爭力，已多年未見實際輸日紀錄。

目前臺灣紅肉種與雙色種紅龍果栽培比重已超過85%，不僅果色與風味具特色，也較符合日本消費市場對高品質熱帶水果的偏好。首年輸日表現即占整體出口逾一成，顯示其未來發展空間仍值得期待。



近10年紅龍果進出口情形

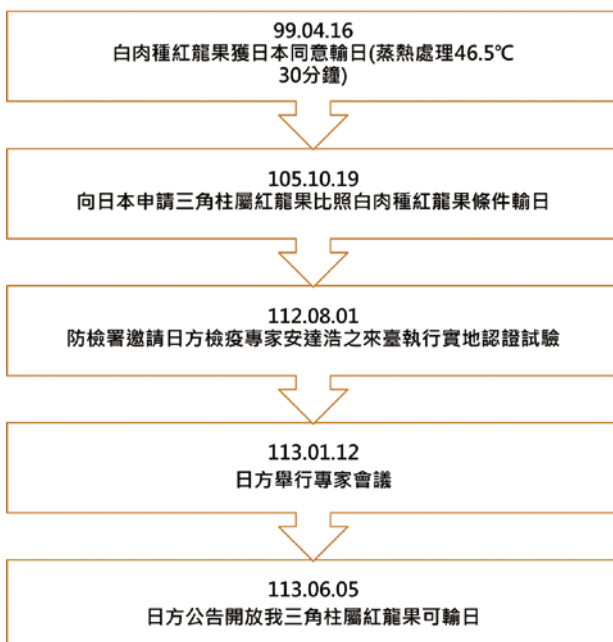


主要紅龍果出口國家及占出口比重

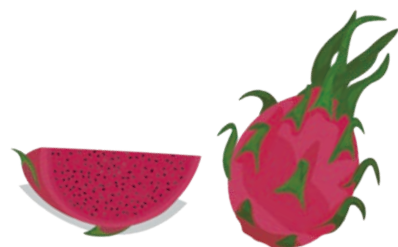
在生產端，紅龍果的栽培亦面臨諸多挑戰，包括颱風豪雨的氣候風險、棚架設施初期成本高、夏季授粉困難、果實品質變異大等問題。冬季果雖品質佳，但產量有限且成本較高，加上農地零碎、品種與規格不一，均影響外銷穩定性與競爭力。

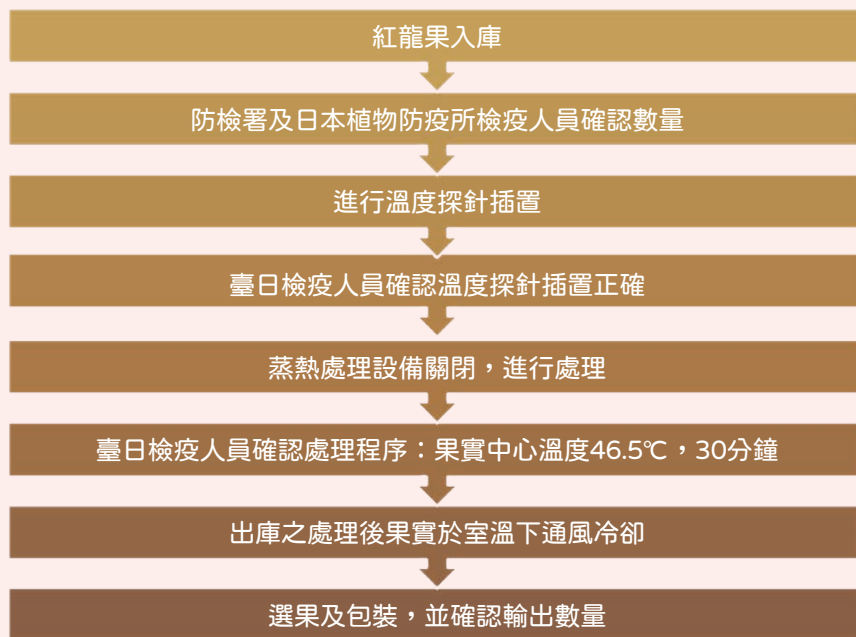
為強化整體產業鏈的應對能力，近年來政府與研究單位投入育種改良、設施優化與產期調節技術的研究。例如應用LED燈進行夜間光照誘導開花，有助於冬季穩定生產並延長供果期至翌年2月。隨著日本市場對高品質紅龍果接受度的提升，以及蒸熱處理系統的逐步成熟，臺灣在東北亞市場的布局已有初步成效。

綜合而言，臺灣紅龍果產業具備地理與技術條件優勢，若能持續強化品種選育、處理規範與行銷策略，將有機會在內外銷市場雙軌發展中，成為具有代表性的熱帶果品出口項目。



日本開放臺灣三角柱紅龍果准入歷程(資料來源：防檢署簡報資料)





紅龍果蒸熱檢疫處理程序(資料來源：防檢署簡報資料)

二、蒸熱處理作業的必要性

蒸熱處理(Vapor Heat Treatment, VHT)是目前國際果品貿易中廣泛採用的一項檢疫技術，目的是在不使用化學藥劑的情況下，有效抑制或殺滅果品中潛藏的檢疫性有害生物，防止其隨著物流進入非原產地，進而對當地農業生態造成風險。以臺灣紅肉種紅龍果出口至日本為例，由於該作物可能作為某些果實蠅(例如東方果實蠅*Bactrocera dorsalis*、瓜實蠅*B. cucurbitae*)的寄主，日本方面對其進口設有嚴格的檢疫條件，而 VHT 處理便是通過檢疫門檻的必要手段。

實際上，日本對於進口鮮果的檢疫審查相當嚴謹，尤其針對具傳播風險的果實蠅類，更要求輸入國必須提供經雙邊認可的

處理方式與設施證明。一旦輸入品未符合規定，常面臨退運、銷毀甚至暫停進口等處分。在這樣的前提下，經過標準蒸熱處理的紅龍果，便成為臺灣產品進入日本市場的基本保證。

VHT的處理原理，是透過高溫高濕環境，讓果品整體緩慢升溫，直到果心溫度達到46.5℃並維持至少30分鐘(白肉種條件)；紅肉種紅龍果則需在蒸熱庫內維持48℃的環境至少136分鐘後，開始計算果心溫度達到46.5℃維持30分鐘的條件(紅肉種比白肉種嚴格，兩種一起處理以三角柱屬為標準)。在整個加熱過程中，系統會設置多點溫度感測器持續監控，確保每一批果品皆達到標準條件，從而達成滅除蟲卵與幼蟲的檢疫目的。

三、紅龍果輸日作業處理流程

蒸熱處理為針對紅龍果鮮果所進行的一種高溫高濕檢疫處理技術，其目的在於有效滅除潛在的檢疫性有害生物，同時最大限度地保留果品的外觀與品質。為確保整體作業符合檢疫要求與出口品質標準，各處理階段皆需精準執行並搭配即時監控機制。整體流程大致可分為七個主要階段，依序為：採收與集貨、前處理、預冷、蒸熱處理、冷卻、包裝與標示以及最終檢疫。每一階段在操作上皆有明確規範，以避免產生交叉污染或品質劣化等風險。在進行正式出口作業前，出口業者須與供果農戶簽訂外銷供果園合作意願書，並完成「外銷作物生產供應鏈系統」之登錄作業(<https://ex-fruit.afa.gov.tw/AfaFruit/Login.aspx>)。根據作業流程，果品採收前約7至10日，業者應與農戶共同進行自主性農藥殘留檢驗，作為前端風險控管的一環。此外，在蒸熱處理前，農糧署各轄區分署亦將抽樣進行再次殘留檢測，僅當檢驗結果符合日本相關用藥規範後，該批果品方可進行後續處理與出口作業。

(一)採收作業

當果皮開始轉色時，依據發育季節與市場需求可進行採收。現有觀察指出，紅龍果於不同成熟度下接受蒸熱處理，其風味與品質表現無顯著差異，惟接近完全成熟的果實於處理後之櫥架壽命較短。因此，實務上仍建議以略偏成熟之果實為採收標準。為降低裂果、水斑與病害風險，採收作業應避免於灌溉後或陰雨天進行。採後的果實應修整果

柄端莖肉，減少相互摩擦造成傷口的機率；擺放時以萼端朝上、單層疊放於採果籃中，並利用電動推車等方式搬運，以降低搬運損傷風險。操作人員亦須修剪指甲，以防指甲刮傷果皮。



紅肉紅龍果出口日本的包裝樣態



在前處理區進行鱗片與萼口的修整

(二)前處理作業

送抵處理場後，須再次篩選裂果與外觀不良果實，並清潔果萼端萼口，去除枯萎柱頭與異物(如螞蟥等)。若鱗片表面有煤煙污染，亦需進行擦拭或水洗，以確保果皮外觀清潔且不帶蟲卵。處理後果實應依大小分裝入蒸熱籃筐，待後續處理。

(三)預冷作業

為避免後續高溫處理造成果實膨脹裂果，進入蒸熱處理前須將果實預冷至 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。預冷過程需配合具除濕功能的強制循環冷氣系統，處理時間視果實大小與數量調整，一般約需 $6\sim 10$ 小時。此階段亦可與果實分級、瑕疵果剔除等前處理同步進行，以提升作業效率。

(四)蒸熱處理作業

此為整體檢疫流程的關鍵步驟，處理方式為以飽和水蒸氣注入密閉蒸熱庫，使果實均勻升溫。根據臺日雙方協議，紅肉種紅龍果需先在庫溫 48°C 條件下維持136分鐘，並確保果心溫度達 46.5°C 以上且連續維持30分鐘以上。整體處理時間超過180分鐘。蒸熱庫內至少設置12支溫度探針，分布於不同棧



紅龍果插溫度探針監測果心溫度



紅龍果進入蒸熱庫的樣態，每一棧板上排列7層籃筐。

板與果層位置，過程中持續紀錄果心與環境溫濕度。所有數據須建立作業紀錄，並註明處理批次、作業人員與溫度曲線，作為備查依據。

(五)冷卻作業

蒸熱結束後，須立即以高效風扇降溫，使果溫降至 20°C 以下，並將果面水珠吹乾。此一過程中應避免風流直接吹向果實表面，以防鱗片與果皮因過度失水而出現皺縮或脫落現象。

(六)包裝與標示作業

冷卻後的果實立即進入包裝流程。每果先套上塑膠袋，再加裝保護套以減少運輸時碰撞。依果實大小進行分級裝箱，並於箱外標明果數與相關資訊。包裝材料須符合輸日要求，箱體通風孔需覆蓋孔徑 1.6mm 以下之紗網，並確實封箱。所有出口箱均須貼附防檢署核發之「輸日檢疫標籤」，並載明品種、產地、處理場代碼與處理日期。

(七)檢疫查驗與證書核發

完成上述流程後，臺日雙方檢疫人員將依標準抽樣程序，檢查果品是否帶有東方果實蠅、瓜實蠅或其他檢疫害蟲，同時查核處理紀錄與溫度曲線等資料。經確認合格後，方可核發植物檢疫證明書，並進入冷鏈運輸程序，出口至日本市場。

整體而言，此一處理體系強調標準作業程序之落實、資訊追溯系統的完整性，以及現場風險的即時控管。蒸熱處理不僅是符合進口國檢疫要求的重要環節，同時也是臺灣紅龍果建立產品信賴與出口價值的核心關鍵之一。

四、對於紅龍果輸日的未來展望

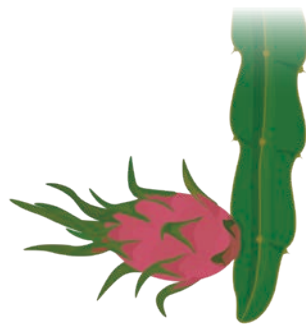
目前紅肉種紅龍果在日本市場展現了穩定的消費潛力與經濟價值，未來的出口發展取決於品質與產量穩定，更關鍵在於產業整體策略佈局與行銷思維的轉型。首先，建議強化耐貯運品種改良與成立優質供果園，針

對日本市場偏好之中果型、風味優、鱗片鮮綠且貯運穩定的特性，強化育種方向，同時輔導農民分區管理、提升生產一致性與可預測性。

第二，應建立臺灣紅龍果出口品牌識別體系，除標示產地外，更應加入產銷履歷、生產者資訊與用藥合格標章，強化「可溯源、高品質、安心食」之市場印象。配合日本當地實體通路與網路平台聯名行銷，深化終端消費者對產品的認同感與忠誠度。

第三，為因應未來貿易政策變化與全球運輸成本波動，應強化冷鏈物流基礎建設，包括港口前處理、預冷與集貨系統，提升海運輸日的穩定性與效益。也應持續推動低碳生產與環境友善農業，取得更多國際市場入場門票。

第四，拓展國際行銷與通路整合機制。在日本市場方面，臺灣紅龍果可透過與大型連鎖超市(如AEON、Isetan、Donki等)建立合



出口至日本的包裝材料規範

臺中豐原處理場

芒果、荔枝、木瓜、紅龍果

臺南楠西處理場

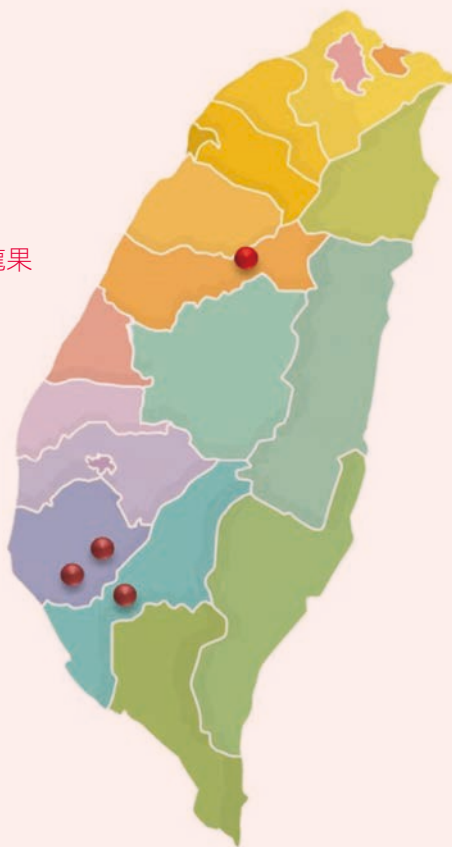
芒果、荔枝、木瓜、
紅龍果

臺南玉井處理場

芒果、木瓜、紅龍果

高雄小港處理場

芒果、木瓜、紅龍果



目前有在執行紅龍果蒸熱的場域

作關係，推動設置「臺灣水果週」等專區展售活動，以提高曝光度與品牌認知。同時，可結合當地生鮮電商或實體平台，規劃常態性試吃活動與限量促銷，強化消費者體驗與回購意願，進一步提升品牌認知度。此外，隨著日本電商與節慶送禮文化日趨成熟，亦可考慮推出符合當地市場偏好的小包裝紅龍果產品與高價位禮盒組，搭配節慶檔期行銷，拓展多元銷售通路與高附加價值市場。

最後，除了穩固日本市場外，紅龍果的外銷布局亦可持續向其他潛力市場擴展，如

韓國、中東與北美地區，藉以降低對單一市場的依賴風險。這些地區對熱帶特色果品的接受度逐年提升，為臺灣紅龍果提供了多元的發展空間。整體而言，未來紅龍果的外銷發展，需從技術研發、生產管理、品質控管到行銷通路等層面通盤考量，並結合制度面的支持與國際市場需求，建立一套具韌性且可持續的出口體系。唯有從產地到消費端的全鏈整合，方能使臺灣紅龍果在國際市場中持續創造價值與競爭力。⑥