

運用冷鏈技術推動臺灣農產品 開拓國際市場新局

撰文 | 財團法人農業科技研究院 洪良政、張至緣、黃主諭、彭詩云
農業科技司 許萌芳

全球貿易自由化與區域經濟整合推進農產品跨境流通之速度，亦同步拉高各市場對安全、穩定及可追溯要求。對臺灣而言，冷鏈技術之導入已成為兼具「品質穩定」與「品牌信任」之關鍵槓桿。近年政府與研發單位持續投入資源，一方面透過採後預冷、氣調/氣變包裝及低溫運輸等關鍵技術導入並進

行驗證，完成降低損耗、延長供貨期之多項蔬果驗證；另一方面以溫度紀錄、批次化處理以及履歷資料佐證，讓國際零售體系看見臺灣供應鏈之可靠度。佐以人才培訓、硬體設備及輔導機制，以建立優良到貨品質為基礎，逐步將「技術」轉化為「市場信任」，拓展我國農產品國際市場。



全球貿易自由化局勢下 推動臺灣農產品外銷

一、臺灣農業發展現況與出口概況

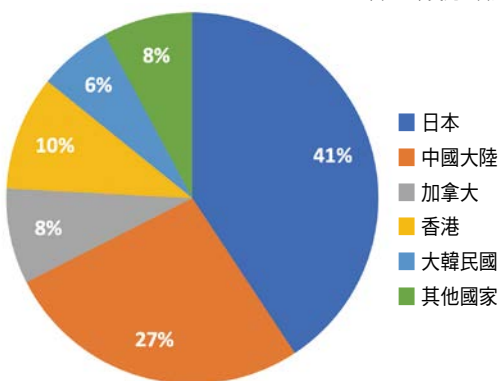
臺灣擁有豐富的地理氣候與多樣作物優勢，生鮮蔬果大宗出口項目包括：鳳梨、芒果、蓮霧、文旦、香蕉及釋迦等，另有茶葉與花卉等高附加價值產品。近年外銷量穩定成長：例如，2024年臺灣出口農產品總量約為190萬公噸，出口值達新臺幣1,574.4億元（約\$49.2億美元）。近期我國農產品外銷逐漸降低對中國大陸依賴，其中日本成為我國水果最主要外銷市場之一，根據農業部統計資料，2024年臺灣農產品出口至日本產值達6.5億美元，占整體農產品出口約13.2%。

進一步計算2024年我國水果出口至各國之產值及出口量占比中，日本市場占比分別約41%及54%，為我國水果最大出口國。其中輸日水果各品項以產值而言，以鳳梨居冠，占整體輸日水果產值近90%。

2021年中國大以檢出有害生物為由禁止我國鳳梨進口，我國鳳梨出口市場轉向日本，當年出口日本量為17,850公噸，2024年成長至19,373公噸。儘管臺灣農產品具備品質佳與品種獨特優勢，但仍受限於生產規模小、成本高、品牌分散及冷鏈覆蓋率不足等問題，外銷占農產總值比重仍偏低。

2024年臺灣生鮮水果前5大出口國產值分析

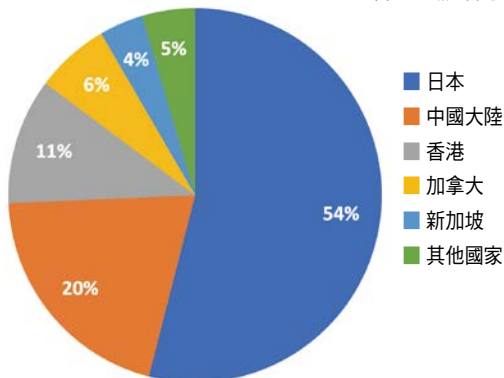
單位：千美元，占比



資料來源：農業部農業統計資料

2024年臺灣生鮮水果前5大出口量分析

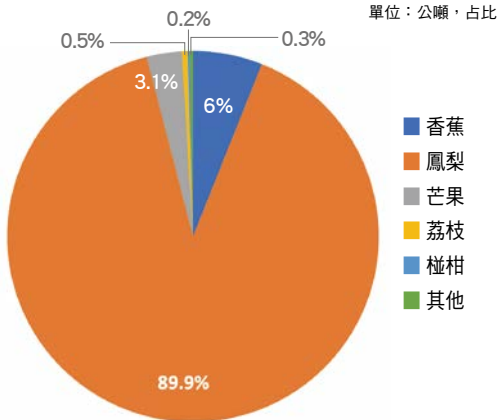
單位：公噸，占比



資料來源：農業部農業統計資料

2024年臺灣生鮮水果輸日前5大出口量分析

單位：公噸，占比



資料來源：農業部農業統計資料

二、臺灣農產品潛在機會與發展優勢

高品質與信任形象基礎

臺灣農產品長期以安全與精緻著稱，近年產銷履歷、有機認證、良好農業規範制度逐步普及，形成進入高端市場的基礎條件。例如對日本市場而言，臺灣鳳梨以口感、甜度及產地透明度持續獲得肯定。

新南向市場之拓展潛力

東南亞市場人口年輕且消費力上升，對高品質水果需求快速增長，新加坡與馬來西亞等國，已成為臺灣水果出口之高度潛力市場。前述市場地理距離短、物流成本低且文化語言接近，有利農產品運輸銷售，亦能以品牌故事引發共感，若能適當布局，有高度機會形成長期穩定市場。

冷鏈與數位技術之突破性應用

冷鏈技術不僅可延長產品櫥架壽命，維持到貨品質一致性，為農產品外銷之關鍵。農業部近期推動「農產品冷鏈體系提升計畫」，補助產地預冷設施與溫控運輸，逐步形成從產地到港口的低溫網絡，與「農產品冷鏈保鮮產銷價值鏈核心技術優化計畫」研發之關鍵技術可互相搭配，軟硬兼施共同強化品質穩定性。此外，透過物聯網監測與區塊鏈追溯技術，即時記錄溫度變化與運輸路徑，搭配數位行銷平臺，供海外消費者直接查詢產品來源，提升品牌透明度

與附加價值。

三、冷鏈技術對臺灣農產品外銷之推動與助益

冷鏈技術於外銷過程中的戰略角色

冷鏈技術的發展，已成為臺灣農產品走向國際市場的關鍵環節。農業部自2020年起推動「農產品冷鏈保鮮產銷價值鏈核心技術優化計畫」，建構涵蓋採前栽培管理、採後處理、預冷、氣調包裝（CA/MAP）、冷藏運輸及銷售通路的關鍵技術研發，據以建構完整的產銷供應鏈。透過核心價值「延長保鮮週期、確保品質一致、維持供應穩定」之體現，使臺灣農產品，經過關鍵技術導入，可於國際市場上具備與大型農業出口國（如日本、泰國、菲律賓）競爭之實力。

冷鏈技術強化外銷果品競爭力

以我國重點出口果品為例，冷鏈技術之導入，為農產品帶來出口競爭力：

鳳梨

穩定品質與品牌信任基礎

鳳梨是臺灣出口量最大之水果之一，過去因採後呼吸速率旺盛，加以海運時間拉長時，常出現「黑心」與果梗黴腐問題。

自2020年起農業部投入採收成熟度、上蠟處理、壓差預冷（Pressure cooling）、氣調貯運（CA）等技術研發，於短程海運（日本）部分，由農業

農產品冷鏈計畫技術串接與實際試銷成果概況

品項	目標市場	導入之關鍵技術	成果效益
鳳梨	日本	採收合適成熟度之果實，經頂吸式壓差預冷搭配漸進式降溫技術	導入之試驗場域，到貨果心褐化損耗率可由 40% 降為接近 0%，品質獲進口業者讚賞具高度應用可行性
	澳洲	結合採收成熟標準、抑菌處理、水洗上蠟、側吸式壓差預冷技術及氣調櫃	以 9-10 粒裝之規格品質最佳，損耗率僅 5%，可售率可達 80%
番石榴	美國	訂定採收成熟度及採收時間，結合冰水預冷、新式包裝及低溫控管流程，滿足檢疫需求	冬果可售率高達 94 至 100%，夏果可售率亦達 70 至 80%，大幅提升蔬果外銷潛力
番木瓜	日本	催熟技術處理搭配低溫管理	開櫃可售率約 84%，低溫貯藏 3 天後可售率仍能維持 70%
	加拿大	導入溫湯處理、側吸式壓差預冷，並應用氣調櫃技術	開櫃可售率約 97%，於室溫下 6 天可維持 88% 可售率

科技研究院（簡稱農科院）與農業部高雄區農業改良場合作，將採收成熟度及壓差預冷技術導入至場域中，海運約4天，試驗結果顯示應用之場域，採用標準作業流程，產品到貨果心褐化損耗率可由40%降為接近0%，顯示技術具高度應用可行性。此外，於長程運輸澳洲過程，由農科院與國立臺灣大學合作，於場域導入採收成熟度、上蠟處理、壓差預冷，以及氣調貯運等技術，海運貯運約15天，結果顯示以9-10粒裝之規格，大幅降低果實黑心情形，總體可售率可達80%。

番石榴

低溫檢疫搭配冷鏈開拓歐美新市場

美國自2019年同意臺灣果品於符合



鳳梨壓差預冷過程。



鳳梨海運輸澳洲品質調查。

運抵美國前完成果實中心溫度1℃以下持續17天的檢疫條件下即可外銷美國，然而番石榴過往之貯運過程，常因寒害導致果心水浸狀、果皮褐化以及失水情形。

農業部自2020年投入果實成熟度、冰水預冷及氣變包裝等技術開發，由農科院與國立中興大學合作，結合外銷供果農、出口商、海運公司及美國進口商，導入標準化作業流程之冷鏈技術條件進行商業運轉。實證結果顯示可顯著改善寒害問題，出口美國市場之冬果到貨可售率高達94至100%，夏果亦達70至80%，且貯運期間果色與甜度維持穩定，使番石榴能以長程海運方式出口。前述成果亦榮獲第三屆國家農業科學獎（團體獎）之殊榮，為未來國際市場開啟新利基。



番石榴海運輸美須先進行低溫檢疫。

紅龍果 運用蒸熱與冷藏技術創造輸日常態化

自2010年起我國白肉紅龍果獲准輸日，自2024年增加臺灣紅肉、紫肉等紅龍果允許輸入，然而我國為東方果實蠅

及瓜實蠅發生地區，紅龍果需進行檢疫處理，確認殺滅果實蠅後方可輸日，檢疫條件為：果肉中心達46.5度，蒸熱處理30分鐘，確認殺滅果實蠅後即可銷往日本。

農業部自2013年起即陸續投入紅龍果採後處理技術研發，過往由國立臺灣大學針對紅肉紅龍果研究結果顯示高成熟度果實發生寒害情況較嚴重，建議以5℃為貯運溫度，貯藏壽命可達3週。近年農業部於2020年盤點產業問題後，投入紅龍果之田間管理與壓差預冷之技術研發，期望所有突破建構紅龍果輸日標準作業流程，滿足海外市場品質要求，形成穩定供貨之合作關係。

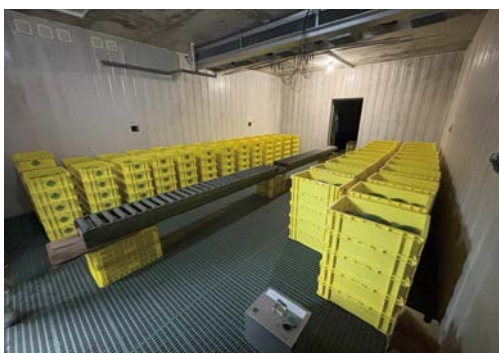
番木瓜 (Papaya)：冷鏈克服熟成限制強化外銷潛力

番木瓜為熱帶更年型水果，無法低溫長期貯藏而限制其貯運壽命，且番木瓜熟成快速，更易受潛伏病害感染，導致其耐運性差，長期以來限制外銷距離與市場。

農業部自2020年針對低溫傷害、後熟管理及氣調貯運投入相關技術研發，於短程運輸日本部分，考量輸日之番木瓜需經蒸熱檢疫處理，成本較高，爰農科院與國立中興大學合作，結合催熟處理及冷鏈低溫管理技術進行實證，海運約4天，結果顯示開櫃可售率約84%，低溫貯藏3天可售率仍維持70%，明顯降低病害情形；另長程運輸



番木瓜海運日本蒸熱處理過程。



番木瓜海運日本催熱處理過程。



番木瓜海運加拿大到貨品質調查顯示果品品質良好。

加拿大部分，由國立臺灣大學於場域導入溫湯處理、側吸式壓差預冷及氣調櫃技術，海運約15天，結果顯示開櫃到

貨良率約97%，於室溫下6天亦可維持88%良率，成功大幅度延長保鮮期，穩定外銷果品品質。

前述技術導入與實證成果，顯示冷鏈技術的應用將能使番木瓜由內銷型作物轉變為具外銷潛力的高值水果，增添臺灣農產品新品項出口能量。

冷鏈技術未來發展與展望

隨著全球貿易自由化、消費市場分級化以及食品安全意識高漲，農產品競爭已從「價格與產量」轉向「品質與信任」。於這場國際競賽中，冷鏈技術已成為臺灣農業品牌化與國際化之核心戰略基礎。

冷鏈應用不僅限物流技術的研發與導入，更為臺灣農業建構國際化之制度支撐。透過各項計畫資源多方搭配，逐步解決長期困擾外銷市場3大痛點：品質不穩、損耗高及通路難開拓。透過標準化流程、科學化監控以及過程資料透明化，臺灣農產品得以「安全與信任」作為品牌核心，更能與國際主要農產品產區競爭。冷鏈體系之建構，使臺灣從「出口產品」轉型為「輸出品質與信譽」的國家。

隨著冷鏈體系的持續精進與市場導向整合，臺灣農產品有潛力在「品質可證明、故事可傳達、品牌可持續」之軌道上，邁向真正的農業品國際銷售時代。🌱