

布局國際市場，推升出口能量

長程冷鏈保鮮技術 開拓外銷新市場



111年2月18日臺大於臺東辦理鳳梨釋迦長程貯運技術成果觀摩會。

侯惠茹¹ 洪良政²

壹、前言

由於農產品供應鏈全球化，跨國貿易的頻繁往來也變成日常，但隨著農產品流通距離變長，品質風險也必然相應提高，在全球消費者食安意識高漲的現況下，如何精確掌握物流配送之各個運作環節，來確保蔬果之品質及安全性，已成為各國政府及消費者關注重點。如上所述，冷鏈技術被視為最能夠保存蔬果風味及品質的關鍵技術，進而備受注目。從外銷角度來說，農產品外銷供應鏈包括田間階段、包裝廠階段、出口運送及進口階段，為符合輸入國之檢疫規定，外銷鮮果經常需採取蒸熱（如輸日芒果果心溫度46.5℃以上連續30分鐘）或低溫處理（如輸美番石榴果心溫度1℃以下連續17天）等檢

註1：行政院農業委員會科技處。

註2：財團法人農業科技研究院。

疫措施，由於海運運輸距離較長，且實務上常有併櫃及混裝情形，若無法精準掌控貨櫃環境條件及裝櫃混層方式，容易造成溫度變化過大或產生冷鏈斷鏈情形，嚴重影響商品品質及後續櫥架壽命，造成貿易商莫大損失，以致無意願開拓新興市場。

若要提升外銷競爭力，需從優化外銷農產品冷鏈技術著手，建立農產品產銷價值鏈上游採前管理，採後處理技術以及中下游的農產品收穫保鮮抑菌處理、全程冷鏈管理，針對農產品預冷設備、安全抑菌及包裝資材等共通技術進行研發，全面提升國內農產品冷鏈基礎研發量能，配合場域技術驗證，以降低農產品貯運期間罹病率及到貨損耗率，並延長供貨期。另針對目標市場，提升及開發農產品採後冷鏈技術，期突破長程運輸及檢疫條件之瓶頸，以「冷在源頭、嚴在半路、鮮在商端」的全程冷鏈技術，開拓外銷新興市場，提升重要農產品果實販售品質及銷售量，建立農產品多元行銷通路，增加外銷競爭力。

貳、預冷加氣調技術，擴增鳳梨釋迦出口

鳳梨釋迦為我國重要外銷水果品項，惟其為高呼吸、高乙烯釋放率之更年型果實，後熟老化快速且對低溫敏感，易因低溫產生果皮褐變、質地硬化或無法正常後熟之寒害症狀，不利長程運輸，爰以較近之中國大陸為主要外銷市場，占該果品出口95%以上。中國大陸於110年9月20日片面宣布禁止鳳梨釋迦輸入，為協助業者因應突如其來的市場變化，行政院農業委員會（簡稱農委會）取得國立臺灣大學（簡稱臺大）「鳳梨釋迦長程貯運技術」³無償授權供外銷業者運用。

臺大吳俊達副教授研究團隊運用壓差預冷配合優化外銷紙箱通氣孔設計、開發氣體監測裝置及鳳梨釋迦氣調海運技術，可將果實儲運壽命延長為3~4周，並經先導型海運試驗成功運送至吉隆坡、杜拜及加拿大，到貨品質良好且可正常後熟，該技術可應用於鳳梨釋迦



鳳梨釋迦經模擬貯運24天後於觀摩會現場開櫃檢測果實品質。



鳳梨釋迦運用氣調技術海運至杜拜後到貨品質良好。



番石榴經26天海運抵達美國後開櫃抽樣檢測到貨品質。

註3：「鳳梨釋迦長程貯運技術」係科技部補助國立臺灣大學專題研究計畫之研發成果。



輸美番石榴於美國超市上架販售。



農產品冷鏈設備原理及規劃課程上課情形。

貯運 10 日以上之市場。為加速鳳梨釋迦長程貯運技術於產業擴散應用，於產地建構可移動隧道式壓差預冷機組供外銷業者使用，同時組成技術輔導團提供技術諮詢，110~111 年結合海外拓銷獎勵措施，成功開拓越南、杜拜及加拿大等新興市場，出口實績逾百公噸。

參、採後處理結合精準溫控，番石榴銷美在望

臺灣番石榴品種繁多且品質優良，果實含有豐富維生素 C 及膳食纖維，並且可周年生產，具有多項適合外銷特性，惟我國為東方果實蠅、瓜實蠅及南瓜實蠅疫區，輸銷美國必須克服檢疫障礙。經過臺美雙方多年協商，美方於 108 年 10 月 17 日正式公告檢疫規定（運抵美國前需完成 1℃ 以下連續 17 天之冷藏處理），我國成為亞洲第一個可輸銷番石榴鮮果實至美國的國家，並於 108 年 12 月 27 日輸出首批番石榴至美國。該次出口發生果心水晶狀之寒害徵狀、可售率偏低及櫥架壽命短等問題，貿易商缺乏信心致未有後續美國市場之開拓。推測輸美番石榴到貨品質不佳的原因，可能包括採收成熟度過高、果實入櫃前預冷溫度過低、航程中貨櫃溫度設定過低及運輸過程冷鏈斷鏈所致。

國立中興大學（簡稱中興大學）林慧玲教授之研究團隊為克服前述番石榴

輸美檢疫之問題，從田間管理、果實採收時機、集貨方式、採後預冷、包裝、溫度控制及果實呼吸調節等，進行多次實驗室研究，並實際以美國農業部（USDA）認可之低溫貨櫃進行模擬貯運，以確認冷鏈條件及果品品質變化情形。111 年 11 月 23 日在財團法人農業科技研究院、中興大學、盈全國際及萬海航運的合作下，實際裝運一只 40 呎貨櫃，依檢疫條件運送美國，於美國當地 12 月 18 日開櫃，檢測果實外觀、硬度及糖度等，果實品質良好，可售率達九成以上，分裝上通路數日仍可維持脆口，果心亦無水晶狀軟化現象，成功克服輸美番石榴寒害造成果實劣變的問題。經本次輸美實證，番石榴鮮果輸美冷鏈長程保鮮技術已成熟，到貨品質良好，大大提高當地通路接受意願，讓合作貿易商對開拓美國市場更具信心，並即規劃後續番石榴出口事宜，持續擴大我國番石榴輸美市場。

肆、強化產學研冷鏈知能，因應產業變革

近年來政府積極推動農產品外銷，惟農產品常受限於採後技術、冷鏈設備尚未完善，以及業者缺乏採後處理觀念造成斷鏈等因素，致使品質無法達到外銷市場需求。為解決農產品冷鏈保鮮運銷產業鏈因不同領域專

業知識落差所造成的農產品運銷斷鏈損耗問題，培育專業人才是解決問題的根本，但國內從事農產品採後處理冷鏈技術之研究人員寥寥可數，農產品冷鏈師資短缺，需立即培訓該領域之專才，以因應產業發展之需求。

農委會補助中興大學農業推廣中心辦理農產品採後處理冷鏈技術人才培訓課程，整合國內各校教師及農業試驗機構之專家，提供農產品採後冷鏈產銷中各環節所需之專業知識與技術、精進研究人員實驗規劃的研究能力及充實產業所需的知識。其中針對實際從事農產品採後處理及冷鏈物流業者，共完成辦理6個蔬果冷鏈技術主題班；而對學研單位研究人員，則完成辦理採後處理實驗課程2班及11個場域產業參訪交流。111年度共完成8主題班及11個場域之參訪交流，培訓485人次，強化國內農產品冷鏈產銷體系產官學研之知能，以因應產業未來的變革。

伍、結語

綜觀過去以生產導向為主的農業發展歷程，資源多投注於上游生產栽培管理，追求農產品生產量能穩定成長，對於中游農產品採收後處理、貯運、加工及冷鏈物流等的投入相對較為零散，乃至下游市場行銷亦著重解決迫在眉梢或短期產銷問題，較難有長期布局。面對科技發展所導引的新通路、新零售及新消費的三新趨勢，消費者傾向更重視品

質、安全、便利及多元消費體驗，也帶動傳統農業產銷價值鏈逐漸由生產導向轉型為消費需求及市場導向。

農委會以過去長期累積的研究成果為基底，結合跨機關及學術機構專業為骨幹，以國內重要農產品為標的，針對內需與外銷市場需求，投入科研能量優化農產品採後保鮮與冷鏈核心技術缺口補強，搭配場域技術驗證，期突破長程運輸與檢疫條件之技術瓶頸，以穩定到貨品質與降低採後損耗，同時可開拓外銷新興市場。除了技術開發，更透過公共建設計畫的補助，引導民間投入農產品冷鏈體系發展，軟硬體將兼顧並行，彼此分工配合，有助產銷架構調整及促進農業轉型，加速落實新農業政策。



冷鏈人才培育參訪交流活動——瞭解外銷果品混櫃裝櫃作業情形。



冷鏈人才培育參訪交流活動——瞭解合作社葉菜預冷作業現況。