

現代化農產冷鏈管理(Cold chain management)的趨勢與需求

農業試驗所 徐敏記 陶柔義 董怡君 林妤姍

現今社會的發展，健康取向的未來需求，驅動著鮮果的消費。以國內為例，全聯、家樂福、COSTCO、大潤發、全家、麥當勞及生活市集等等，都不約而同的增進了生鮮產品的質與量，”顧客黏著度”(Customer Stickiness)是現今與未來的需求。有了生鮮產品，顧客才會源源不絕，這同時具備了「高頻需求、高複購率、高毛利率」的特性，而消費的四個維度變化，也帶領著台灣農業產產的趨勢改變。而這之中影響質與量最大的因素，就是生鮮農產的供應鏈穩定，冷鏈管理技術更是不可或缺必要條件

4 Dimension of Consumption

消費的四個維度變化

- ☞ 消費環境升級：國際與國內整體需求增加
- ☞ 消費能力升級：上中階層與新世代的需求
 - ☞ 消費內容升級：注重健康注重飲食
 - ☞ 消費通路升級：消費選擇通路的改變

冷鏈 (Cold Chain)的原理：冷鏈是基於產品需要保鮮、難以貯藏及品質要求的特性，而發展出來的技術。而冷鏈在農產品上，主要是指自產地採收後，透過專門的設施與技術，自田間到消費前的各項環節組合成的「低溫品質保障體系」，包含了採收、預冷、低溫貯運、低溫分級包裝、穩溫宅配銷售等各個階段都維持在「穩定」與「可監控」的溫度下，以最佳手段保障產品品質減少耗損的一種管理方式。簡單來說，就是從田間採收到消費者，快速的將產品降溫後並維持在穩定低溫環境的管理方式。最早是使用在電子產品、醫藥用品(如疫苗)及冷凍畜產漁產等，後來跨國生鮮蔬果花卉販售的量逐年擴增後，便受到重視急速發展。那麼台灣的農業生產，又該注意哪些重點？

一般人對於冰庫的概念是「冷」，但是對生鮮產品而言，又「冷」又「穩」才是冷鏈最注重的基礎。同樣的，在國外冷藏庫的應用也放到了運輸前端，如美國 AMTREK 鐵路低溫運輸鏈，便在產地如加州設立了低溫冷庫月台，可將低溫冷藏貨品於穩定低溫下轉移到低溫列車上，再從西岸運輸到東岸銷售的；另一方面，在日本如大阪果菜市場的操作方式，就是如天氣炎熱時，果菜市場內部設置的低溫暫存區可機動式調整暫存區域，利用塑膠布廉與冷藏機組，建立低溫區域避免回溫與冷凝水的產生，避免耗損。

而另一方面在運輸中常常有著**節點轉運**的問題，例如從車輛搬運到冷藏庫中，這就是冷鏈運輸鏈中的標準化問題，外銷農產品在低溫貯運時，通常搭配著適合的包裝與棧板的應用，這部分從分級包裝場便開始執行，所有的一切都是搭配著未來運輸與通路的需求，舉例來說在台灣 COSTCO 販售的藍莓，塑膠盒搭配著紙盤與棧板的大小，運送到販賣處後便可直接上架販售，這中間的搬運都可直接配合棧板與堆高機的運輸，加快處理的效率與

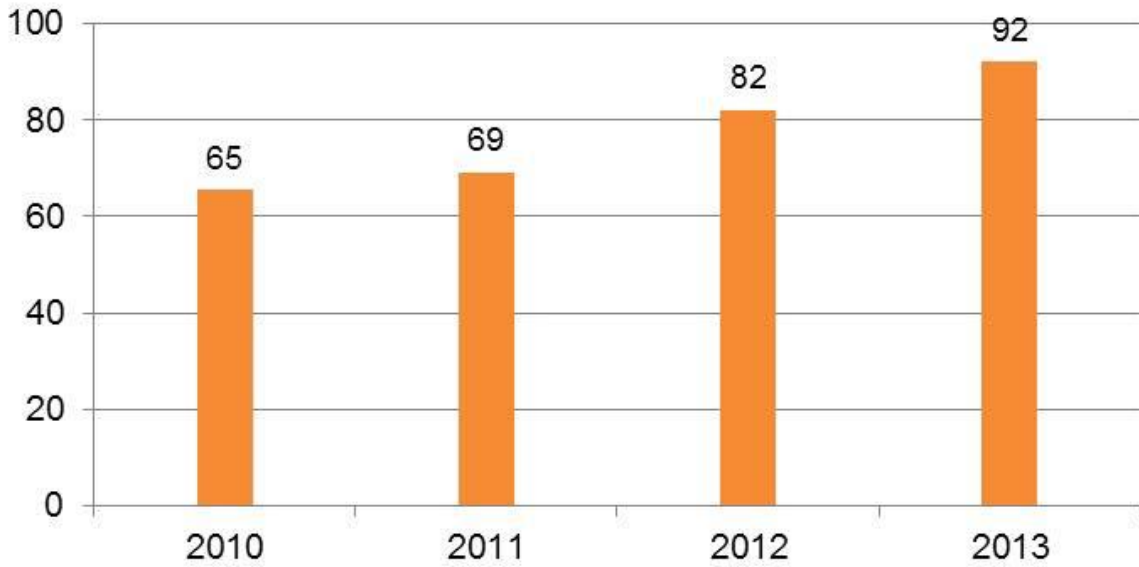
減少溫度的變動，這兩個重要因素的相輔相成，從產地端藉以鏈結到通路端，才是維護品質的不二法門！

田間熱 (Field Heat) 與預冷處理的重要性：農產品從田間採收後，在台灣往往因為環境氣溫與陽光照射，造成蔬果表面與內部的溫度介於 35-30°C 間，甚至高達 45°C 以上，此時蔬果呼吸率與溫度高，蔬果水分散失快，因此如無先去除蔬果的田間熱，品質會快速下降無法維持。因此，田間熱去除對冷鏈管理上十分重要。而冷鏈的「最先一公里」或是冷鏈的基石是甚麼呢？就是對生鮮產品的「預冷」(Precooling)處理。不論是台灣、東南亞或是對岸的中國，在產地的預冷往往缺乏與不受一般企業及農民重視，相反的，對於生產溫帶蔬果的歐美各國，以及在紐西蘭與義大利生產奇異果的 Zespri 公司而言，採收後的最早一步，就是在規定時間內進行預冷處理。例如美國南卡羅來納州生產的甘藷，規定必須在採收後四小時內進行預冷；而在美國生鮮蔬果的大產區加州，更在 1942 年就成立了 Western Precooling 聯盟，針對在加州 Salinas、Santa Maria、Oxnard、Imperial Valley 及亞利桑那州的 Arizona 附近的農產快速且在地提供預冷服務。並且在全球良好農業規範 (Global G.A.P.) 第五版的規範中，也有採後預冷相關規範。

因此好的預冷處理可以快速降低蔬果溫度，去除田間熱，同時減少果實本身的蒸散與呼吸作用，入冷庫時也才不會使溫度起伏過高，造成冷庫耗能增加(果實呼吸率產熱的原因)與果實品質降低。而建置預冷設備的成本，往往低於冷庫與運輸車輛許多。而預冷在實際操作上又分為冷庫室冷 (Room Cooling)、壓差預冷 (Force-Air Cooling)、冰水預冷 (Icing Cooling)、真空預冷 (Vacuum Cooling) 等項，室冷為最常操作的模式，蔬菜水果種類都可使用為最廣的操作方式；壓差預冷則多用水果快速降溫上，如蘋果、水蜜桃、印度棗等，可在包裝過後進行預冷；冰水與碎冰預冷則使用在耐水耐冰的作物品項，如美國的青花椰菜可直接使用碎冰預冷進行降溫，在台灣則是筴白筍與竹筍採用此方式；真空預冷則是多半使用在葉菜類，降溫速度最快，但仍有建置成本高與部分脫水的缺點。因此選擇的方式可依據作物品項、規模、需求及貯運時間來進行調整。因此，如何搭配相關設備與技術的引入及標準作業流程的建立，以及專業人士的分析及協助，都是未來在農產導入冷鏈管理應該留意的重點。

Demand for Cold Chain Logistics Services in China

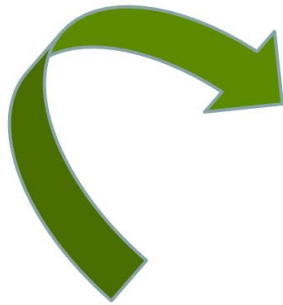
Million Tons



Sources: *China Logistics Yearbook*; *China Logistics Development Report*

冷鏈服務在中國的成長

食品供應的改變



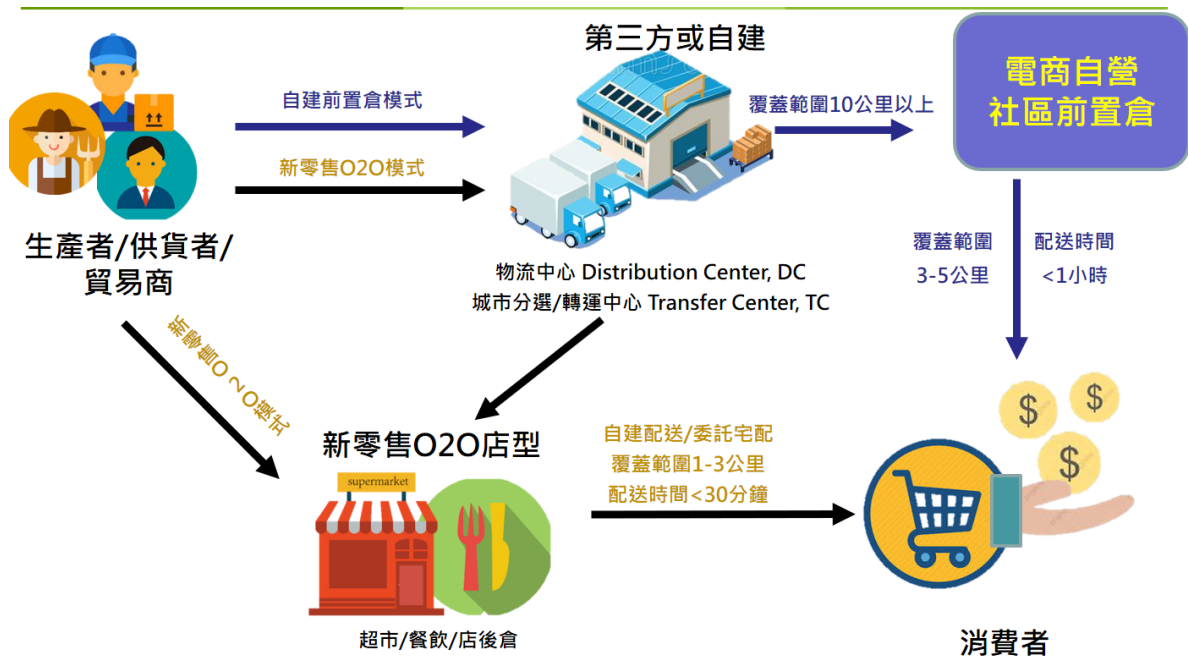
**Food Service
Provider**

Food Wholesaler

Food Retailer



食品供應鏈的改變驅動需求



未來生鮮物流通路模式



美國通路販售的農產品



中東地區冷鏈物流中心及貨出貨情形



日本東京灣扇島上的冷鏈物流公司

