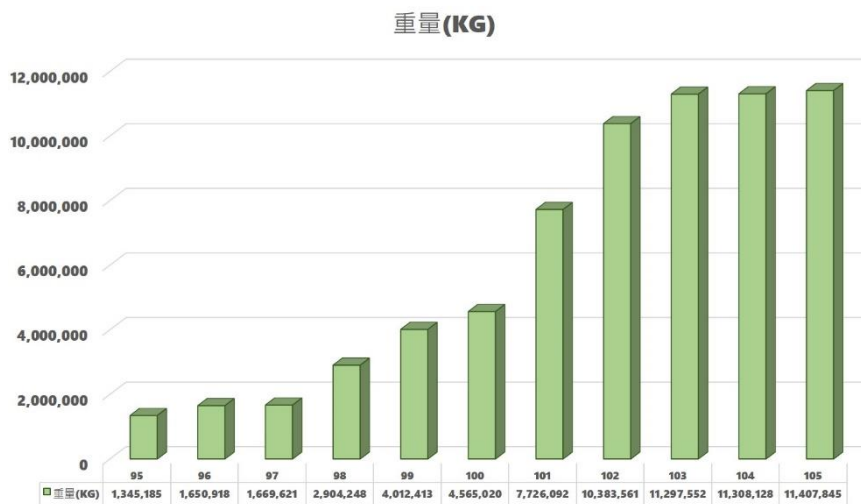


## 外銷結球萵苣之採後處理技術與發展

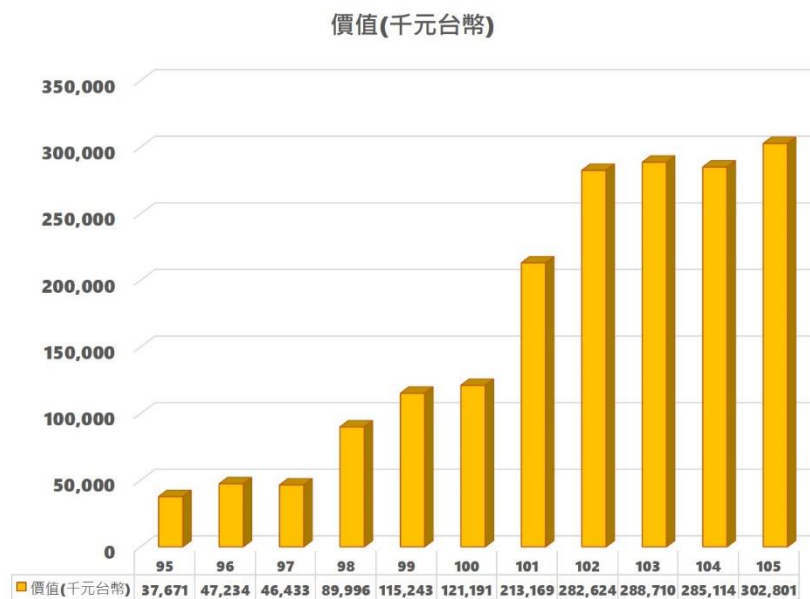
<sup>1</sup>徐敏記 <sup>2</sup>謝明憲 <sup>1</sup>黃肇家

<sup>1</sup>農業試驗所作物組 <sup>2</sup>台南區農業改良場

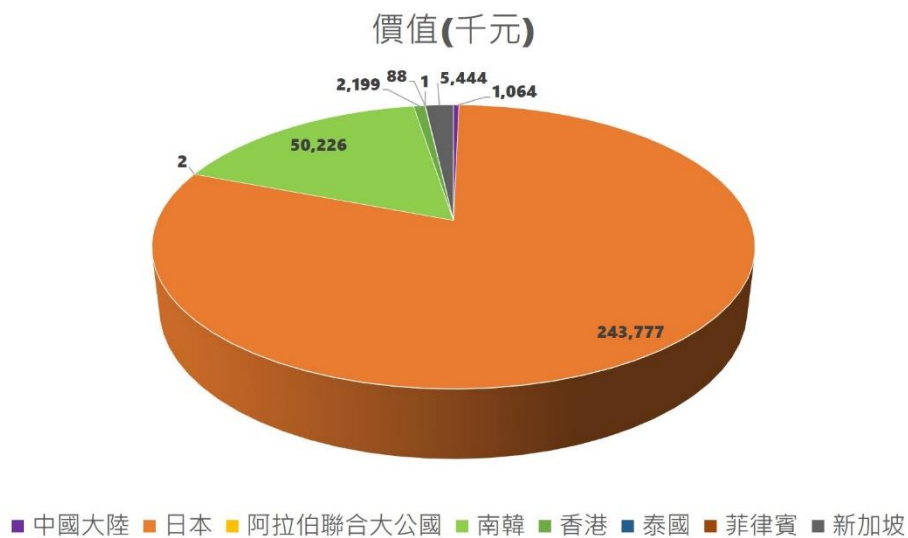
結球萵苣、毛豆及紅蘿蔔分別為台灣目前重要的外銷蔬菜種類，台灣結球萵苣生產緣由主要是取代本土冬季裡作葉菜類，避免農民栽種過多造成盛產價格低落，並且形成能本土供應之進口替代葉菜。以雲林地區生產為主，栽培時間自 9 月開始，10 月底 11 月初可採收，外銷產期集中 12 月中後至隔年 3 月底。台灣結球萵苣在 2000 年以前已有本土裡作，而從 2000 年初開始嘗試外銷，逐年有所成長，但在 2005-2008 年外銷量有所停滯維持在 1700 噸以下，後續因採後處理技術改進又逐年大幅成長，2011 年時為 4,565 噸，至 2016 年度則成長至 11,407 噸(圖一)，總值為三億零二百萬餘元(圖二)。主要外銷國家為日本，其次為韓國、香港、中國大陸等地(圖三)。而結球萵苣從產地到外銷國家販售除了田間栽培管理問題外，採收後的預冷、包裝、冷藏及貯運等操作方式及條件，與貯運與櫥架品質息息相關，因此針對外銷結球萵苣的採後處理技術進行相關介紹。



圖一、95 年至 105 年台灣結球萵苣外銷量。



圖一、95 年至 105 年台灣結球萵苣外銷出口價值。



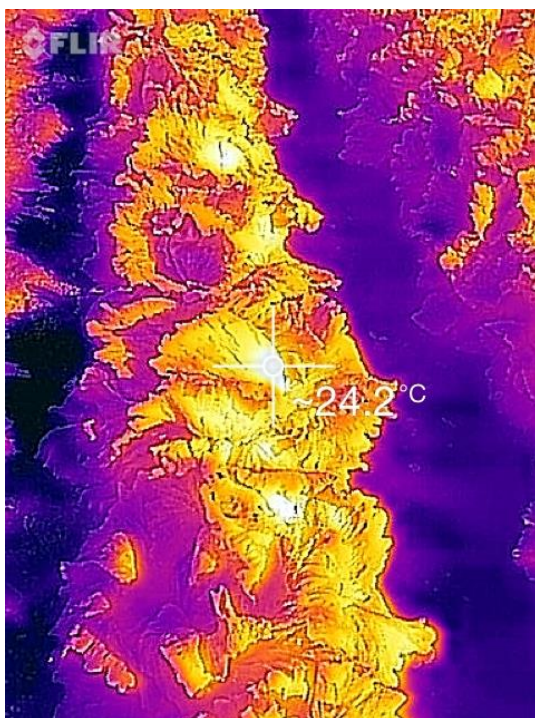
圖三、台灣結球萵苣主要外銷國家。

很多人以為園產品的栽培管理是決定品質的唯一重點，等產品成熟了再去採收是輕而易舉的事，但採後處理的良莠直接影響到產品品質、貯運壽命、採後耗損及商品價值，園產品尤其是葉菜類，具有較高的呼吸速率及蒸散作用，因此除了葉片易失水乾枯外，不當貯藏方式也容易導致腐爛，尤其是採收後產品互相堆積，容易累積大量的田間熱與呼吸熱，而這些產生的熱源如缺乏適當的溫度管理技術，則會造成產品老化、品質下降及劣變。而生菜萵苣從採收到出貨，採後流程共計有採收裝箱、運回、分級挑選、包裝、預冷、低溫暫貯、上櫃出貨等，共分為送至國外加工廠(速食店等使用)與直接在超市或量販店販售等級，如下圖所示。



圖三、外銷結球萵苣採後處理流程

結球萵苣栽培收穫時間雖在冬季，但仍有部分採收時間溫度較高，且陽光照射與互相堆疊造成溫度升高(圖四)，外銷採收萵苣均不落地，在田間即裝入紙箱或塑膠籃內避免落地汙染，並放置於車上準備運送至包裝集貨場，因採收後蒸散作用與呼吸作用持續進行，即開始失水萎凋，國外研究顯示甘藍類等葉菜類失水 5.5%即會造成外觀脫水枯萎等情形，結球萵苣等因此均採收至一定量後旋即送至包裝集貨場。而送至集貨包裝場後，時間與溫度就是最重要的兩個要點，部分需直接於外國超市販售者會進行分級挑選，去除不良外葉後，進行包裝與裝箱；而裸裝送至加工廠之再加工品，則直接選別後裝入紙箱內等待預冷處理。



圖四、室外溫度 18 度下受陽光照射面結球萵苣葉表溫度

預冷處理，簡單來說就是採收後迅速的將田間熱(Field Heat)移去，迅速的將農產品降低溫度，避免品質降低，這種操作方式對很容易衰老或腐損，採後壽命很短，以及需經長途運輸才能到達市場的園產品特別需要，而對結球萵苣來說，以前普遍使用室冷(Room Cooling)，也就是裝箱後置放於冷藏庫冷卻，這種方法不但速度慢，對冷藏庫降溫負擔也較大，後來也有使用壓差預冷(Forced Air Cooling)進行降溫，最後葉菜類則是採用真空預冷(Vacuum Cooling)新式技術進行降溫。日本國內所產的結球萵苣普遍均有進行真空預冷，以防止採收後互相堆疊之呼吸熱積存(圖五)。



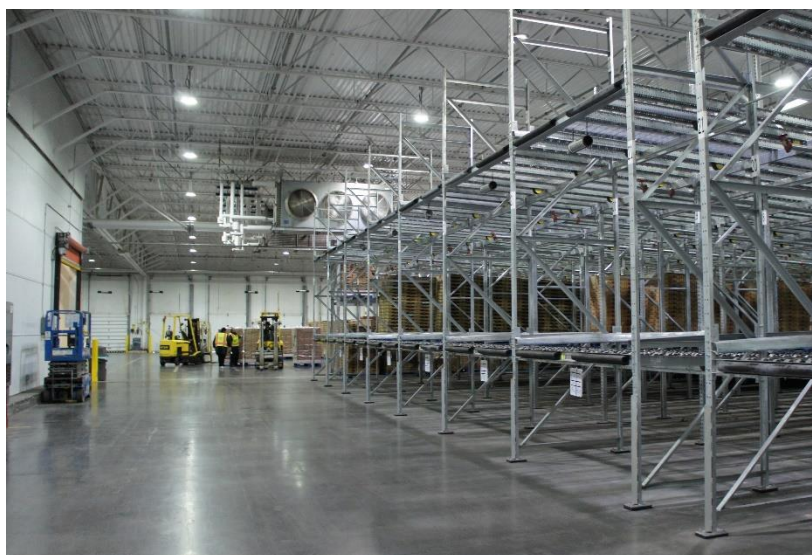
圖五、熊本縣產真空預冷過後之生菜萵苣

所謂真空預冷，原理就是將產品至於真空室中，在低壓的環境下水分自產品表面自然沸騰，迅速汽化而吸收葉菜的熱能作為汽化熱，進而使得產品冷卻，結球萵苣用真空預冷方式降溫，雖然喪失部分重量(約 1-2%)與建置設施成本較高，但品質維持、處理速度與節能效果，較其他預冷方式佳，如美國內外銷採用之大型真空預冷設施，每次約可處理一個貨櫃的量(圖六)。目前雲林西螺周邊也逐漸有多間集理貨場設置真空預冷處理裝置，負責預冷處理需運送至台北果菜市場拍賣的葉菜類，以維持良好品質。



圖六、美國內外銷採用之大型真空預冷設施

最後經過預冷的結球萵苣，便置入低溫暫貯區等待出貨，由於低溫貨品一回到室溫(25 度)容易導致外表有冷凝水產生，易造成腐損，回溫後也易造成產品呼吸率增加，因此低溫暫貯至出貨時多遵循冷鏈(Cold-Chain)的操作方式。所謂冷鏈就是將產品盡速降溫，在運送與貯藏時均維持在適合低溫下，目前冷鏈應用在肉品、漁獲、疫苗等十分普遍，國外生鮮蔬果在長途運輸下也多採用此種方式，甚至連販賣時(如美式大賣場)也在低溫環境下販售，以增加櫥架壽命。在低溫暫存區(1-5℃)庫內溫度波動不宜過大(圖七)，貯放時間也不宜過長，如能配合低溫冷鏈碼頭進行，在低溫下不斷鏈且銜接低溫貨櫃，上櫃出貨快速，如大阪市場所設立之低溫鏈接碼頭(圖八)與日本通運在成田空港設立之生鮮物流中心，對櫥架品質較有保障。



圖七、美國加州中央谷地(Central valley)廠商之低溫短期冷藏暫存庫



圖八、大阪市場中央冷藏庫與冷鏈碼頭



圖九、日本通運成田空港生鮮物流中心(圖片取自網站)

另一方面食品安全與員工福利逐漸受到重視，因此外銷在結球萵苣在農藥使用上，相關規範需遵照銷台、日標準進行品質控管，另外也具備了葉萵苣良好農業規範(TAP)，而 TAP 部分台灣僅限於生產至採收，以及部分採收後處理項目，而外銷時部分廠商因應國際趨勢，業已申請 GLOBAL G.A.P.認證，該認證除生產規範外，食品安全、環境保護、溯源控管、採後處理相關規定及工作人員安全與健康都需納入，這部分不僅僅是外銷需求，也是國際趨勢走向。

對於外銷生鮮蔬果，針對目標市場進行評估，進行拉式生產是近年來的趨勢。日本由地產地銷型轉為進攻型農業，目標除了解決在地農村問題外，更重要的是採後技術銜接與物流產業的配合，近兩年農糧署也積極推動大型集理貨包裝場的設立，目的就是為了銜接產地與市場的結合，解決採後預冷包裝的問題。結球萵苣台灣一年約一萬餘噸外銷量，如需深耕目標市場(日本)，與開拓新市場(東南亞、中東)，除適地契作、排程生產、企業化管理及食品安全是重點外，搭配採後處理技術導入與冷鏈管理思維，與國際認證的契合，更是不可或缺的要件。

財政部關務署統計資料庫 <https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>

日本通運 [http://www.nittsu.co.jp/press/2005/20050121\\_2.html](http://www.nittsu.co.jp/press/2005/20050121_2.html)

林棟樑，蔬菜壓差預冷技術，台南區農業專訓第 30 期:15-19 頁(1999 年 12 月)

徐敏記 (2016)園產品預冷處理與冷鏈管理介紹。豐年 66 卷第五期 pp.42-48，台北市

徐敏記、黃肇家 (2015) 園產品預冷處理與美國加州冷鏈管理發展現況介紹。技術服務期刊 26 卷第四期 pp.26-30，台中市。