



園產品採後處理技術 研討會專刊

研討會舉辦時間：中華民國101年10月12日

研討會舉辦地點：國立屏東科技大學 國際會議廳

柯立祥 梁佑慎 主編

屏東科技大學農園生產系暨系友會 主辦

中華文心蘭產銷發展協會 協辦

行政院農業委員會農糧署 指導

國立屏東科技大學農園生產系 編印

中華民國101年10月





目 錄

議程	1
長官致詞	3
序言	5
全球化趨勢之我國果樹產業供應鏈管理	7
屏科大近年園產品採後處理相關研究	15
芒果貯運保鮮技術之改進	27
防曬處理方法對柑橘果實品質和貯藏之影響	39
白肉種紅龍果果實發育與採收成熟度之研究	45
荔枝採後果皮褐化與保鮮技術之研究	65
寄接‘豐水’梨果實生長分析與採收成熟度對果實品質及 水心症發生之影響	83
台灣香蕉外銷集運及保鮮技術之研究	101
綠竹筍的品質特性、採後生理與處理技術	111
菇類採收後保鮮處理技術	131
臺灣外銷結球萵苣採後處理技術發展之探討	141
蝴蝶蘭海運外銷溫度控制與包裝改善	147



臺灣外銷結球萵苣採後處理技術發展之探討

林棟樑、謝明憲

摘要：台灣結球萵苣產業自 90 年起開始外銷，至 101 年外銷量已達 6,000 多公噸，外銷期達半年，外銷值達 1 億 8 千萬元。主要外銷國為日本佔 69%，其次為新加坡及韓國等。採後處理技術應用於產業發展，初期改變農民傳統採收過熟的產品的觀念，採收適當的成熟度以改善產品耐貯藏性及提高供加工原料品質。另在包裝後裝櫃前，採用室內風冷、壓差預冷及真空預冷技術進行預冷保鮮。目前大都以真空預冷機預冷，預冷機規模由每次 2 棧的處理量，到 4 棧板及 6 棧，除了處理量增加外，真空預冷機的自動控制技術亦有改善。產品包裝方式會因末端通路不同而改變，如果是供應截切加工處理場產品，產品不用逐粒包裝，直接裝箱，但紙箱防水性需加強。如果供應超市需逐粒套袋包裝後再裝箱，100 年引進自動包裝提高效能後外銷量明顯提升。

關鍵字：採後處理、結球萵苣、預冷、包裝

前言

台灣在民國 90 年以前國內已有冬季結球萵苣生產供應內銷，作為進口替代，沒有供應外銷。在 90 年時首次嘗試外銷，之後逐年增加(表 1)，到 94 年時已達每年有 1,000 多公噸的外銷量，但 94-97 年間外銷量均無法再突破。到 98 年才又增加，之後逐年大幅成長，至 101 年外銷量已超越 6,000 公噸，外銷值達 600 多萬美元。其中主要外銷國為日本，3,160 公噸佔 69%，其次新加坡 961 公噸佔 21%，韓國佔 9.6%(100 年資料)。(表 2)

台灣結球萵苣外銷主要種植於雲林地區，種植期 9 月初開始，10 月底開始採收，產期至隔年 5 月，主要外銷月份為 12 月至隔年 4 月，主要外銷期可達半年。台灣結球萵苣產業發展從進口替代到目前大量外銷，已成為僅次於毛豆及胡蘿蔔之重要外銷蔬菜。外銷產業發展過程中，採後處理技術的應用及改進對產業的發展亦扮演了重要的角色。

採收成熟度之改進

成熟度過低影響產量，成熟度過高，則風味等品質變差，且耐貯藏性降低。適當的成熟度為以手掌輕壓球頂，可感覺略有彈性為佳 (Cantwell, M. and T. Suslow, 2002)。

在結球萵苣外銷產業發展初期農民在以高產為前提下，採收成熟度均過高，造成日方在作截切初級加工時損耗增加，即堪用比例降低，同時產品運到日本時易發生生理病害，造成損失。為解決此問題，契作商從以產量計價方式改為面積計價，但農民須保證最低收量。外銷商裝箱時以個數為單位，但每箱重量需在 15 公斤以上。

包裝技術改進

目前外銷主要供應日方截切加工廠用，產品包裝方式最初為紙箱內襯大塑膠袋，與進口產品逐粒套袋方式不同。後因預冷技術改進產品可快速降溫，改善失水情形，為便於加工廠作業，後來均去除大塑膠袋，產品直接裝入紙箱中，但因而造成紙箱容易軟化，因此紙箱材質需進一步改善。

目前主要出口國家為日本，產品主要為截切加工廠業務用，出口其他國家以超市通路用為主，包裝方式不同，尤其超市通路用包裝須逐粒包裝，作業上較複雜，需有較大包裝作業場及人力。近年因生產技術成熟，因此想要擴展其他市場通路，如韓國、新加坡等市場，因此原供應內銷之逐粒套袋包裝方式，改為供應外銷。處理流程為，田區採收後以塑膠籃運至集貨場，以人工方式進行整修及套袋作業後裝箱。但因工人短缺及包裝場空間不足，造成包裝速度明顯不足。因此 100 年辦理外銷之合作社場由荷蘭引進自動包裝機，配合輸送袋方式作業，大大提升逐粒套袋的處理效率，進而促進日本以外地區的外銷量。

預冷技術改進

依據 Kader 2002 指出結球萵苣預冷以真空預冷(Vacuum cooling)方式最佳，壓差預冷(Forced-air cooling)方式亦可。台灣結球萵苣外銷產品預冷從室冷式進步到壓差預冷及真空預冷。目前均以真空預冷方式預冷後運輸。

壓差預冷技術在結球萵苣外銷上之應用：在 30 坪冷藏庫中加裝一組壓差預冷設備，每次處理 8 個棧板，處理批次時間為 5 小時(不含進出貨排列時間)，設定預冷終點為 5°C，以溫度感應到達設定終點時自動停上壓差扇運轉，每一 40 呎貨櫃 20 棧板，800 箱，需處理 3 次。

真空預冷技術在結球萵苣外銷上之應用：真空預冷設備新年來改進部分有下列項目，1.處理量加大：最初應用在結球萵苣真空預冷機在 89 年設立，每次處理量僅 2 棧板，99 年提升至 4 棧板，101 年 6 棧板。2.預冷終點設定：以插入式溫度計及真空度自由切換改為模擬式溫度。3.進出貨改進：由人工遷引，改為自動進出。預冷終點設定為 5C(模擬溫度)最初每次 2 棧板處理量，因高度不足故需

處理 15 次始完成一櫃，每次處理時間 40 分鐘(含進出貨時間)，共需 10 小時。之後演進為 4 棧板及增加高度後，每之處理時間為 1 小時，處理 5 次一櫃，約 5 小時可完成 1 櫃之處理量。101、102 年度新增 2 台 6 棧板真空預冷機，則 3 個半小時可完成 1 櫃。

產品安全問題

產品安全問題包含農藥殘留及外銷檢疫兩方面。其中農藥殘留問題在外銷初期即已相當重視，先蒐集日方可使用農藥種類及殘留標準。之後台南農改場進行優質安全外銷生產體系建立輔導計畫，辦理用藥講習及農藥殘留抽測，結果均符合國內外農藥殘留標準。為了進一步控管農藥殘留、產品品質，開始進行生產履歷操作，運作多年的結果，在各出口國均未有農藥殘留違規案件發生。

外銷日本之檢疫，在出口前幾年因番茄夜蛾等活蟲被驗出，產品則必須退關，造成莫大的損失，但近幾年由於病蟲害防治改為由契作商派人噴藥，且農民管理技術提升，目前退關率已降至 1% 以下。

結論

結球萵苣外銷產業的發展是近 10 年的事，目前已成為台灣重要的蔬菜外銷作物，近年來外銷量持續升高，至 101 年 7 月統計，年外銷量已達 6,000 多公噸。100 年至 101 年新增了 2 台 6 棧板處理量的真空預冷機，及自動包裝機對外銷量的擴展助益不小。產業發展過程中從早期的採收成熟度的改進，到預冷及包裝技術改進，採後處理技術的應用亦隨產業發展而進步。尤其提供了真空預冷技術在國內應用及改進的重要契機。目前國內真空預冷機技術已相當成熟，之後如果進一步能降低成本或小型化，應可提供其他葉菜類預冷保鮮，改善國內產品品質，降低損耗，更可擴展其他蔬菜外銷。未來仍有許多需力求改進的地方，如處理場流程動線改善，由於處理量持續增加，使的處理場動線流程需更有效率。另在產季末期，氣溫高時，外銷貯運時易生理病害發生，其探討其原因及研究改善技術，應可擴展外銷期間。

表 1、歷年台灣結球萵苣進出口量值

年	進口狀況		出口狀況	
	重量(公噸)	價值(千美元)	重量(公噸)	價值(千美元)
89	5766	2631	0	0
90	6282	2635	25	7
91	6152	2441	303	118
92	5668	2111	810	589
93	7449	2712	936	848
94	9693	3384	1493	1363
95	9383	3364	1345	1168
96	10925	3935	1650	1445
97	11509	4291	1669	1450
98	11382	4400	2904	2691
99	11992	4319	4012	3647
100	12594	4497	4565	4130
101(7月)	6052	2167	6474	6030

 資料來源：財政部關稅總局網址：<http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2010a1>

表 2、民國 100 台灣結球萵苣主要進出口國及量

國家	進口		出口	
	重量(公噸)	佔年度總量比例(%)	重量(公噸)	佔年度總量比例(%)
日本	4	0.03	3160	69.2
韓國	33	0.26	439	9.7
馬來西亞	0	0	2	0.04
新加坡	0	0	961	21.06
泰國	3.6	0.03	0	0
美國	12456	98.9	0	0
越南	95.8	0.76	0	0
合計	12594		4565	



誌謝

感謝麥寮合作農場郭明進、郭淑芬小組，及莊西合作農場鍾金遠班長、莊錦葵主席，協助本文中相關數據蒐集。

參考文獻

- 1 林棟樑 2008 外銷結球萵苣生產現況與展望 農友 59(725)
- 2 李允中、林棟樑 2005 台灣園產品預冷的研究與推廣 園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊
- 3 林棟樑、李允中 2005 真空預冷技術在台灣的發展現況 園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊
- 4.財政部關稅總局農產品進出口量值進出口國家查詢資料表
<http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/TS2010a1.htm>
- 5.Cantwell, M. and T. Suslow. 2002. Lettuce, Crisphead: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/LettuceCrisphead/> (Accessed January 18, 2012).
- 6.Kader .A.A.,ed.2002.Postarvest Technology of Horticultural crops.
3rd.Publ.No.3311.Davis, Cal. University of California, Department of
Agriculture and Natural Resources, Cooperative Extension.
- 7.Thompson, J.F., E.G. Mitchell, T.R. Rumsey, R.F. Kasmire, and C.H. Crisosto.
1998. Commercial cooling of fruits, vegetables and flowers. Oakland: Univ.
Calif. Div. of Ag. And Nat.res. Publ.,21567. 61pp.