

芒果外銷之採後處理及作業流程

謝慶昌 薛淑滿

國立中興大學園藝學系副教授及研究助理

前 言

台灣芒果種植面積超過約二萬公頃，總產量達 22 萬公噸，主要產地集中在台南、屏東及高雄等地區，品種以愛文、土芒果及金煌為主。我國自 91 年加入 WTO 後，農政單位積極推動農產品外銷方案，其中優先以芒果為旗艦產品。本文茲將探討以往芒果外銷處理作業技術之演變做一整理，並檢討其中得失，以供未來發展之參考。

台灣芒果之外銷市場

芒果屬熱帶性水果，在南北緯 27°內皆可種植，分布廣泛，但大都以地區市場為主，外銷貿易情形較少。以台灣而言，由海關進出口資料得知，芒果曾銷往香港、新加坡、加拿大、中國大陸、大韓民國及日本等（表 1）。其中，香港及新加坡芒果主要由菲律賓、泰國及馬來西亞進口，而此些地區皆為芒果主要產地，因此台灣芒果在香港及新加坡單價並不高，銷貨利潤偏低，加拿大及中國大陸單價雖稍高，但仍不敷運銷成本；所以只有日本及大韓民國的平均價格高，仍有利可圖，但是大韓民國於 93 年才開放台灣芒果進口，相關資料仍少，故市場潛力仍有待觀察。綜而言之，以現階段，芒果外銷市場宜以日本為目標市場，且近年來實際出口日本的數量及產值亦呈上升趨勢（圖 1）。

表 1.台灣芒果在各國際市場之平均價格。

國 別	平均價格（美元/公斤）
香 港	0.37
新 加 坡	0.39
加 拿 大	0.61
中國大陸	0.82
大韓民國	3.99 （86 年及 93 年）
日 本	4.00

資料來源：海關進出口資料整理而得

日本芒果消費動向

近來日本消費者購買行為特性中，對食品要求重點依序是健康、異國風味、多樣化、高糖度、容易食用、適量大小，芒果則具有異國風味、健康、容易食用等特性，所以在日本有漸漸流行的趨勢，雖然日本宮崎縣及沖繩縣亦有芒果生長，但價昂（每公斤可達 7,000 日圓）且量少，所以仍以進口為主，如 2002 年進口 8,875 公噸，2003 年上升至 10,307 公噸（財政部貿易統計），這其中以菲律賓所佔比率最高約 60-68%，其次為墨西哥約 22-27%，泰國約佔 2-6%，澳大利亞 1-4%，而台灣近

5年來約佔 0.5-1.5%，但以單價而言，台灣芒果則僅次於澳大利亞（721-935 日圓/公斤），平均為 560 日圓/公斤，所以台灣芒果在日本受歡迎及市場潛力，由此可見端倪。

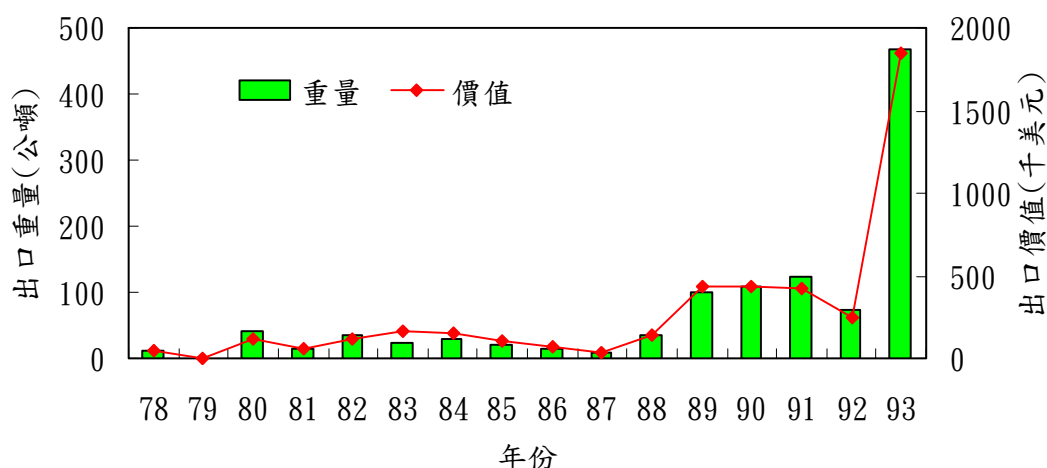


圖 1.台灣芒果外銷日本之出口狀況。

(資料來源：中華民國關稅總局)

台灣芒果各階段出口日本之情況

1.民國 80 年以前

民國 72 年以前芒果出口日本大都以溴化乙烯 (Ethylene dibromide, EDB) 燻蒸以達檢疫要求，但 72 年禁用 EDB 後，外銷作業即停止，直到 77 年由當時商檢局研發熱處理技術，並且在青果社台中分社設立外銷蒸熱處理 (vapor heat treatment, VHT) 設備，才恢復外銷，但數量有限，每年約 10-20 公噸，主要原因有 (1) VHT 檢疫，提高出口成本；(2) 以軟熟果海運，炭疽病嚴重，品質不佳；(3) 台灣產地因授粉問題使芒果產量不穩定，影響供貨意願。

2.民國 80-84 年

鑒於 VHT 實施以來，外銷日本數量無法大量增加，因此配合當時降低芒果產銷成本計劃，以拓展外銷為目的，進行外銷供果園之輔導設立，成立整合性技術服務團，並嘗試以硬熟果 (green-mature) 海運。在 81 年完成二次模擬試驗，計 2,120 箱，到貨階段果實良好率可達 96.8%，經回溫後熟後可售率仍高達 80.7% (表 2)，因此當年即輔導青果社依此模式外銷。此硬熟果作業模式仍有缺失，如成熟度不整齊、轉色不全、乳汁污染嚴重，更憂心的是蒂腐病 (stem-end rot) 有比炭疽病嚴重的現象 (表 2)。針對成熟度及貯運後熟條件 (表 3)，由嘉義農專重新試驗及建立新條件。經此努力，外銷數量雖有增加 (圖 1)，但仍嫌緩慢。探討原因有二：(1) 目標市場的行銷廣告不夠；(2) 8 分熟的硬熟果在採收階段或集貨場選別階段皆不易判別，致使品質不穩定；(3) 整個供應鏈合作精神不佳。

3.民國 85-88 年

此階段以提高品質為目的，重建日本市場對台灣芒果的信心，因此主要研發重點有：(1) 以果實密度 (水選) 為選別指標，此措施已使果實品質提昇，風味較佳，但因海運關係，果實進入市場階段仍無法完全顯現台灣愛文芒果的風采；(2) 由青果社首先嘗試軟熟果 (在欖黃) 空運，結果使台灣芒果在日本市場驚艷般受歡迎，

但美中不足的是空運再次增加成本，到貨量少，且因炭疽病因素，櫥架壽命短，所以一時無法大量外銷，(3) 由於溫湯處理仍是有效防治炭疽病的最後手段（表 4、表 5），所以此階段由鳳山試驗分所果樹系在產地集貨場輔導設立溫湯處理技術及設備，以防治炭疽病的發生，對往後外銷數量的增加，有關鍵性的幫助。

表 2. 愛文芒果貯運後品質調查*。

調查項目	百分率***
炭疽病	6.1
蒂腐病	13.2
果實尚可**	27.4
果實良好	53.3

* 蒸熱→15℃,7日→22℃,4日。

** 果皮轉色不良，但仍可接受。

*** 抽檢 58 箱 870 個果實。

表 3. 貯運溫度及後熟溫度對 8 分熟愛文芒果品質之影響。

貯運溫度→後熟溫度*	硬度 (lbs)	可售率 (%) **
6℃→30℃	3.5	94.4
8℃→30℃	3.6	100.0
10℃→30℃	3.6	100.0
12℃→30℃	2.6	88.0
12℃→28℃	2.6	94.0
12℃→26℃	2.9	100.0
12℃→24℃	4.0	94.0

* 貯運 6 日,後熟 4 日。

** 依外觀及病害評估。

表 4. 溫湯處理對 8 分熟愛文芒果品質及病害之影響。

處理	糖度 (°Brix)	腐爛 (%)	炭疽病 (病斑數/果實)
對照組	12.0	37.2	9.26
55℃,5min	11.8	25.3	0.65

於 25-33℃,7 日調查，表中數字為 150 果之平均值。

表 5. 溫湯及臘處理對軟熟愛文芒果失重率及炭疽病發生之影響。

處 理*	失重率 (%)	炭疽病程度**
對照組	7.65	3.2
溫湯	8.47	1.6
溫湯→浸臘	7.13	1.5
溫湯+臘	7.80	1.3

* 溫湯：55℃,5min；臘：福佑靈 300 倍。

** 1 為無病症，2 為病斑 10%以下，3 為 10-30%，4 為 30-50%，5 為 50% 以上。

4. 民國 89-93 年

由軟熟果空運作業的應用及配合溫湯處理防治炭疽病，使台灣芒果在日本已建立新形象，且因多家貿易商投入此行列，台灣芒果外銷日本在此階段已呈現快速且穩定的成長，以 89 年而言，有 101 公噸，而 93 年已近 500 公噸（圖 1），94 年預估可超過 20 萬箱，約 1,000 公噸。但為了提升競爭力，台灣芒果必需降低運銷成本及提高利潤，據此，本階段研發重點有（1）如何做好 VHT 時的溫度管理，以降低熱傷害（heat injury）？經試驗（數據未列出），VHT 時如將蒸熱室內氣溫嚴控在 51℃ 以下，即可降低熱害至 1% 以下且能達到殺蟲要求，此條件在各蒸熱場已應用上；（2）加強溫湯處理技術及條件（表 6）；（3）海運取代空運，由於完熟的芒果有較硬熟果耐低溫的特性，因此已後熟果有進行海運的可能性，經模擬試驗，無論在到貨品質及櫥架壽命，海運和空運兩者間並無明顯差異（表 7），所以，往後應加強海運作業，以降低成本；（4）輸往日本之芒果另一項主要成本為 VHT，平均每箱（5 kg）費用需 100-120 元台幣，且因 VHT 設備有限，無法大量處理，再者，如前所述，已後熟芒果較耐低溫，所以可考慮進行冷處理檢疫，除增加作業量及方式的選擇外，未來開發紐澳及歐盟等需長程運輸的市場，可在運輸期間實施冷處理檢疫，則更能降低成本及增加出口市場。經試驗，果實蠅在 1℃ 以下超過 9 天，可達 100% 死亡率，在大量殺蟲試驗中 1℃ 下 10 天亦達 100% 死亡率（表 8），但若裸果進行冷處理，則有果皮褐化，果肉太軟且有酸味，此現象可加聚乙烯袋包裝得到改善（表 9），且若能在冷處理前先經 45℃,60min 或 50℃,30min 的溫湯處理（表 10），除可降低褐斑及腐爛外，果肉亦無異味。

表 6. 愛文芒果溫湯處理條件（針對炭疽病）。

溫湯溫度 (°C)	浸泡時間*	
	軟熟果	8 分熟果
65.0	10-20 秒	20-40 秒
62.5	30 秒-1 分	30 秒-1 分
60.0	30 秒-1 分	1-3 分
57.5	3-5 分	5-10 分
55.0	3-5 分	5-15 分
52.5	5-20 分	15-20 分
50.0	20-50 分	30-40 分

* 指具殺菌效果且不會造成熱傷害之範圍。

表 7. 愛文芒果模擬海運及空運後可售率之比較。

芒果產地	運輸方式*	可售率 (%)				
		0	1	3	6	9**
台南	空運	100.0	100.0	97.3	81.3	58.7
	海運	100.0	100.0	98.7	84.6	57.3
屏東	空運	100.0	100.0	96.4	78.9	57.8
	海運	100.0	100.0	98.9	74.4	40.0

* 空運：30-33°C, 24 小時；海運：1°C, 7 日。

** 模擬運輸後，置於 25-27°C 之日數。

表 8. 愛文芒果軟熟果低溫殺蟲試驗。

試驗別*	處理	死亡率 (%)
小量殺蟲	1°C, 3 天	94.1
	1°C, 5 天	80.6
	1°C, 7 天	99.6
	1°C, 9 天	100.0
	1°C, 10 天	100.0
	1°C, 11 天	100.0
	1°C, 12 天	100.0
大量殺蟲	對照	4.5
	1°C, 10 天	100.0

* 小量殺蟲：每處理 2,000 顆卵；大量殺蟲：接 20,000 顆卵。

表 9. 各種前處理對軟熟芒果在 1°C 下貯藏 14 日後寒害發生率之影響。

處理*	果頂果皮褐化率 (%)	腐爛率 (%)	風味及狀態
對照	100.0	20.0	太軟，酸，異味
MJ	33.3	13.3	微酸
S-ABA	53.3	6.7	正常
Wax	53.3	20.0	微酸
0.03 mm PE	66.7	6.7	正常
0.06 mm PE	80.0	0.0	正常
Temp. conditioning	20.0	6.7	正常

* 1°C, 14 日之後置 25°C, 3 日後調查。

表 10. 愛文芒果先經溫湯處理後再低溫檢疫，然後以 4℃ 模擬船運 5 日，於回溫後 2 日調查品質的變化。

處 理*	果實腐爛或褐斑 (%)	風味及外觀
對照組	85.7	正常
40°C,30min	53.3	正常
40°C,60min	20.0	正常
40°C,90min	40.0	異味，果色暗
45°C,30min	13.3	正常
45°C,60min	0.0	正常
45°C,90min	33.3	果色暗，有燙斑，異味
50°C,30min	0.0	正常
50°C,60min	13.3	果色暗，風味正常
50°C,90min	100.0	異味，燙斑嚴重

* 前數字為溫湯溫度，後者為浸泡時間。

未來發展

民國九十二年由農委會提出「加強農產品國際行銷方案」，經行政院核可通過，此方案以發展外銷型農業，建立台灣農業國際品牌，進而增加出口，提高農民收益為目標。其中，水果中更選定芒果為旗艦產品，無疑地此方案為芒果產業注入一針強心劑，再者，93 年韓國開放台灣芒果進口，94 年將開放紐西蘭市場，皆使芒果產業呈現欣欣向榮的景觀，但在未來吾等仍擔憂：(1) 國際市場及消費行為已普遍重視健康、安全及永續經營，針對此潮流，台灣芒果做好準備了沒有？(2) 過去台灣農產，如香蕉、蘆筍、毛豆、洋菇、鳳梨、柑桔等皆有亮麗的出口記錄，但常曇花一現般消褪，原因雖複雜，但垂直的整合及橫向的合作精神，應是最核心的問題，因此在芒果如旭日般上升時，仍需提醒所有相關單位人員，需思考如何整合及合作使芒果產業得以永續經營。

Postharvest Operations of Mango Fruits for Exporting in Taiwan

Ching-Chang Shiesh, Shu-Man Hsueh
Associate Professor and Research Assistant, respectively,
Department of Horticulture, National Chung-Hsing University

Summary

A brief description is given of prospects for market in Japan, technological improvement, and total export of mango from Taiwan. Packhouse and procedures are outlined, including maturity index, vapor heat treatment, cold treatment for quarantine, hot-water dipping, and sea shipment. In addition, a review is given of current postharvest research on mango destined for sea export, including fruit-maturity studies, postharvest disease control, storage temperature of ripen mango fruit, and cold treatment for ripen fruit to disinfest fruit flies.

Key words : Irwin mango, exporting, heat and cold treatment, storage temperature