

序

愛文芒果具有鮮豔的蘋果紅色、香氣濃郁、口感細緻甜美多汁，深受消費者喜愛，更有夏日紅寶石美譽，是臺南具代表性的農特產品之一。為強化芒果行銷，臺南市政府在 2013 年 6 月 29 日至 7 月 7 日假走馬瀨農場盛大舉辦第一屆「臺南國際芒果節」，邀請國內外學者專家、貿易商洽談、產品展示、農產品保鮮、加工等技術切磋，結合文化創意、觀光旅遊，帶動地方及城市觀光文化發展與國際交流。

臺灣南部地處熱帶，適合夏季水果生產。早年芒果栽培品種為綠色顆粒小、纖維多的「土芒果」。五十年前從美國佛羅里達州引進農業改良場，而加以改良的愛文芒果，種植在臺南玉井斗六仔地區，經過鄭罕池先生勤奮研究，終於落地生根，逐漸發展成愛文芒果專業區，成為農民創造財富、繁榮地方經濟，可以讓消費者吃到香甜的芒果，讓鄭罕池先生得到「愛文芒果之父」的尊榮。

愛文芒果曾創造經濟的榮景，但也有種植面積過量，導致價格崩落的苦況。中央及地方亟思外銷，突破果實蠅等外銷阻礙，並引進蒸熱處理、農藥殘留檢測等設備，與日本洽談外銷檢疫，推動外銷契作制度，終於打開日本、韓國等國外市場。撫今追昔，筭路藍縷，皆有賴技術研究不斷創新，始能有成。

第一屆臺南國際芒果節的舉行，除了規劃品種展示、展售與加工研發成品外，也規劃了芒果產業價值鏈研討會，同時邀請專家、學者就芒果產業與發展，芒果分級處理、加工技術改進及芒果行銷等三個單元，藉由研討，以加強技術創新推廣，提升芒果的世界競爭力。

臺南市政府

市長



謹誌

中華民國 102 年 6 月

序

芒果是全球五大果樹產業之一，全球每年貿易總額超過 7.5 億美元，為熱帶國家積極發展的重點果樹。臺灣南部地區地屬熱帶，亦屬芒果原生地「熱帶亞洲」的一環，氣候適合芒果的栽培，民國 50 年自美國引進「愛文」等品種後，芒果產業迅速發展，目前已成為臺灣果樹單一種類種植面積最大的作物，栽培面積高達 17,000 公頃，生產質量極優，深具市場行銷的潛力，為農業發展政策中首先採優質安全供果園計畫，被列入外銷四大旗艦農產品之一。近年來更在產、官、學各界的通力合作下，臺灣芒果生產栽培、保鮮貯運、配送行銷等技術不斷的突破與進步，帶領著芒果整體產業的升級與產品的精緻化，造就了我國芒果出口產值每年達 1,500 萬美元以上。

臺南地區是芒果產業的發源地、芒果外銷輸出的重鎮，生產面積占全國的一半，有鑑於此，臺南市政府為了更能加提昇臺灣芒果產業的價值鏈，特舉辦了「第一屆臺南國際芒果節」，並由本場及台灣園藝學會承辦「提昇臺灣芒果產業價值鏈」研討會，此次研討會主題，針對「產業與發展」、「採後處理及加工技術改進」及「臺灣芒果行銷」等三個面向延伸討論，期待藉由生產業者、行銷業者、政府決策者與學者等多方面的互動，讓知識、資訊及技術能夠相互交流，加速整合芒果產業「價值鏈」，以持續提昇產業的競爭力，同時期望藉由探討芒果優質、安全體系建立的活動，能夠產生漣漪效應，由臺南質優、安全的芒果形象開始，帶領臺灣整體果樹產業的飛躍進步。

為了及時提供各界參與人員第一手資料，承蒙每位學者專家在百忙中抽空撰寫文稿，俾使順利付梓，同時感謝各界人士的熱心協助，使研討會的籌備工作能夠一切順利，謹致謝忱。

行政院農業委員會臺南區農業改良場

場長  謹誌

中華民國 102 年 6 月

提昇臺灣芒果產業價值鏈研討會議程表

時間：102年6月28日(星期五) 09:00~16:30
地點：臺南市農會走馬瀨農場蘭花會館三樓會議室

時間	議程內容	主講人
9:00-9:40	報到	
9:40-10:00	開幕式及長官致詞	
10:00-10:35	合照與茶會	
第一節 芒果產業與發展		主持人：陳甘澍 分所長
10:35-11:00	臺灣芒果產業現況及輔導措施	農糧署 莊老達組長
11:00-11:25	日本芒果市場現況及主要銷售品種	福爾摩沙物產國際公司 賴默亞總經理
11:25-11:50	確保外銷芒果品質的栽培管理	臺南區農業改良場張錦興副研究員
11:50-13:00	午餐及休息	
第二節 芒果採後處理及加工技術改進		主持人：莊老達 組長
13:00-13:25	芒果貯運保鮮技術之改進	中興大學 謝慶昌副教授
13:25-13:50	軟熟愛文芒果低溫檢疫可行性評估	臺灣大學 吳俊達助理教授
13:50-14:15	芒果多元化利用	臺南區農業改良場陳曉菁副研究員
14:15-14:35	休息	
第三節 臺灣芒果行銷		主持人：許漢卿 局長
14:35-15:00	國內芒果運銷體系與銷售環境介紹	臺北農產運銷公司 丁建卿副理
15:00-15:25	芒果國際流通概況	農業試驗所 蔡政諺聘用副研究員
15:25-15:50	建構臺灣愛文芒果的產業價值鏈-以玉井區農會為例	玉井區農會 黃澄清總幹事
15:50-16:30	綜合討論	王仕賢場長和各節主持人及主講者

臺灣芒果產業現況及輔導措施

莊老達

行政院農業委員會農糧署作物生產組組長

ldjuang@mail.afa.gov.tw

摘要

國內芒果種植面積約 1 萬 6 千公頃，年產量約 17 萬公噸，產值約 70 億元，主產區為臺南、屏東及高雄等縣市，其中愛文芒果色澤鮮豔，香氣芬芳，口感極佳，極具國際競爭力，列為外銷旗艦，經輔導設立外銷供果園及專區，實施外銷契作及登錄管理制度控管品質，近年來外銷量穩定，外銷順暢帶動內銷價格穩定，2003 年臺北批發市場芒果平均價格為每公斤 26.2 元，至 2012 年提升至每公斤 62 元。

日本每年自墨西哥、泰國及臺灣等進口芒果約 1 萬公噸，其中在北半球產期以臺灣芒果單價最高，僅次於日本當地生產芒果，其中自臺灣進口 834 公噸，佔 8.6%，進口單價每公斤 756 日元。政府以推動輸日芒果成功之經驗，建立外銷水果登錄簽審制度，推動日本以外重要外銷市場如中國大陸、韓國、新加坡等。

未來將強化技術研發，推動吉園圃、國際認證制、導入節能、環保、自動化技術，落實安全管理，擴大專區栽培規模，降低生產成本，以「臺灣芒果」品牌行銷國際，期促進產業蓬勃發展、永續經營。

前言

芒果原產於印度，於三百多年前荷蘭據臺期間自東南亞引進在臺灣，當時只有一種稱「土樣仔」的品種，1954 年農復會派員至美國佛羅里達州考察，帶回了愛文等 5 種品種的芒果各 20 株，分別交給嘉義農業試驗所與鳳山園藝試驗分所試種，經過 7 年的研究馴化，認為愛文最適合臺灣栽培，於 1962 年正式推廣於臺南市玉井區等地，惟果實蠅的病蟲害問題嚴重，經農政單位輔導農民以套袋克服後，除了臺南農民大量種植之外，鄰近高雄、屏東等地亦陸續種植愛文、海頓、凱特等芒果。近年政府輔導業者與供果園簽定合作意願書契作生產，登錄管理供果園及設置專區，建立安全管理體系，生產衛生、安全、品質優良芒果，受到國內外消費者肯定。另國產芒果風味宜人，可製成各種加工品包括芒果乾、芒果冰等產品，透過各種行銷管道促銷，建立臺灣為亞熱帶芒果中心。

產業現況

國內芒果種植面積約 1 萬 6 千公頃，年產量約 17 萬公噸，產值約 70 億元(如表 1)，主產區為臺南、屏東及高雄等縣市。依品種種類大致可分為本地種及改良種兩種。本地種芒果，面積 3 千餘公頃，約佔整體芒果種植面積之 20%，年產量 2 萬 3 千餘公噸，產期在 5~7 月。屏東縣種植面積最多，約佔本地種芒果之 64%。改良種芒果，種植面積 1

萬 3 千餘公頃，約佔整體芒果種植面積之 80%、年產量 12 萬 3 千餘公噸，其中以愛文芒果最多，約佔改良種芒果種植面積之 55%，主產地以臺南地區（占 53%）為最多，臺南地區產期 6 月下旬至 7 月下旬，屏東 5 月下旬至 6 月下旬。由於愛文芒果色澤鮮豔，香氣芬芳，口感極佳，極具國際競爭力，經政府列為外銷旗艦產品，惟臺灣屬東方果實蠅疫區，輸日、韓芒果需經蒸熱處理方可外銷。國內愛文芒果蒸熱檢疫處理技術於 1988 年獲得日本認證，自 1989 年開始外銷日本，深受日本市場喜愛。日本每年自墨西哥、泰國及臺灣等進口芒果約 1 萬公噸，其中在北半球產期以臺灣芒果單價最高，僅次於日本當地生產芒果。2012 年日本自全球進口芒果 9,741 公噸，其中自臺灣進口 834 公噸，佔 8.6%，進口單價每公斤 756 日元(詳如表 2)。

由於世界各國對農產品安全衛生之要求日趨嚴格，成為農產品國際貿易主要之非關稅貿易障礙。日本自 2006 年 5 月 29 日起實施新修正之食品衛生法，正面表列 586 項農藥殘留基準，未個別訂定者，其殘留容許量一律為 0.01 ppm。2006 年我國輸日芒果經日方驗出農藥殘留超過日本標準，列為命令檢查。為重塑我國芒果優質形象，政府制定輸日芒果安全管理體系，實施外銷契作及登錄，建立外銷業者與供果園農民長期穩定之合作關係，輔導供果園規劃、栽培管理、分級包裝、貯運改進，訂定標準化作業流程，並以條碼追溯管理，建立由產至銷之完整供應鏈，果品品質及安全性逐年提升，日本於 2010 年 12 月 22 日解除對我國輸日芒果命令檢查。2012 年屏東銷日產地收購價格每公斤 90~120 元、臺南 85~140 元，惟受日本中元節慶送禮旺季至 7 月 15 日結束，節後外銷需求趨緩，產季末期以內銷為主。

政府以推動輸日芒果成功之經驗，建立外銷水果登錄簽審制度，針對日本以外重要外銷市場如中國大陸、韓國、新加坡等，也實施外銷契作及登錄管理制度，控管品質，近年來外銷量穩定成長(表 3、圖 1)。外銷順暢帶動內銷價格穩定，2003 年臺北批發市場芒果平均價格為每公斤 26.2 元，至 2012 年提升至每公斤 62 元(圖 2)。

面臨問題

一、品質規格不一，不利商品行銷

國內個別農民經營規模小，栽培管理方式不一，不易進行規格化、標準化作業，產品之安全、衛生及品質不一致，無法長期穩定供應國內外市場需求。

二、病蟲害滋生，農藥不當使用

國內夏季高溫多濕，倘果樹園管理不當，小黃薊馬、炭疽病等病蟲害易滋生危害果樹及果實，另部分果農不當使用農藥，危及消費者食用安全及消費信心。

三、使用益收生長調節劑，影響品質

部份芒果果農為提早採收，使用「益收」生長調節劑，致果實外觀雖佳，但品質、風味及糖度不良，影響消費者購買意願。

四、日本中元節後，外銷量銳減

芒果外銷日本受到中元節慶送禮旺季至 7 月 15 日結束及日本國內生產水果陸續上市，節後對進口水果需求趨緩，將影響國內芒果產銷。

策略及輔導措施

一、計畫生產

輔導出口業者與供果園簽訂合作意願書，設置芒果外銷供果園並契作生產，登錄管理。輔導改善果園產銷環境、設施及統一管理用藥，俾穩定品質及數量。102年輸日芒果之登錄業者共有27家，24個農民團體，855戶供果園，總登錄面積為982公頃，較去(101)年登錄面積823公頃成長19.4%(表3)。

二、建立安全管理體系

為保障消費者安全及順利外銷，輔導登錄供果園，強化栽培管理、合理化施肥及安全用藥等，依外銷國家需求生產規格化、衛生安全果品，為落實果品安全管理每顆芒果賦予條碼追溯管理，於採收前辦理農藥殘留檢測，通過後方予採收，另針對輸日芒果於蒸熱場加強檢測，檢驗合格，始核發輸日芒果同意文件據以辦理出口。田間農藥檢驗合格率由96年74.2%提升至101年93.3%，蒸熱場由96.6%提升至99.4%(表3)。

三、擴大經營規模

為提昇國產芒果品質，提高產銷經營效益，整合主要產區毗鄰之產銷班或生產單位設置優質芒果專區，擴大經營規模，引進企業化、標準化、精緻化與集團化栽培模式及導入優良技術，生產規格化果品。102年輔導3處芒果專區，154公頃，包括南化區農會67公頃、山上果菜生產合作社53公頃及枋山農會34公頃。

四、提升品質

農糧署邀集各區改良場、農業試驗所及相關領域學者專家組成芒果技術服務團，赴產地辦理講習會，輔導農民正確栽培管理及用藥，課程包括栽培管理、合理化施肥、安全用藥及採後技術處理等，並依農時至田間現地輔導及果園診斷，導入追溯系統，輔導農民取得吉園圃、產銷履歷或有機農業標章等，以建立優質安全之品質管理制度。

五、強化臺灣芒果行銷

為因應日本中元節後銷售量減少，由農委會輔導加強中元節後行銷，持續刺激日本節後買氣及開拓其他目標市場，以紓解產銷壓力。另強化國內行銷作為，包括企業機關團體訂購輸日等級芒果、國內展售促銷及辦理臺灣國際芒果節，以強化產地行銷。

六、加強芒果產品多元化

國產芒果風味宜人，可製成各種加工品包括芒果乾、芒果冰等產品。為建立長期穩定供貨機制，輔導加工業者與供貨單位契約供應，建立廠農合作機制，有效協助芒果產銷並提升附加價值。

結 語

臺灣芒果經由安全管理體系的實施，已建立優質安全形象，同時穩定國內產銷及價格，由外銷供果園及專區示範點，帶動整體產業結構調整。未來將強化技術研發，推動吉園圃、國際認證制、導入節能、環保、自動化技術，落實安全管理，擴大專區栽培規

模，降低生產成本。另開拓海外新興市場，積極拓展日本、大陸及韓國以外之市場，以「臺灣芒果」品牌行銷國際，期促進產業蓬勃發展、永續經營。

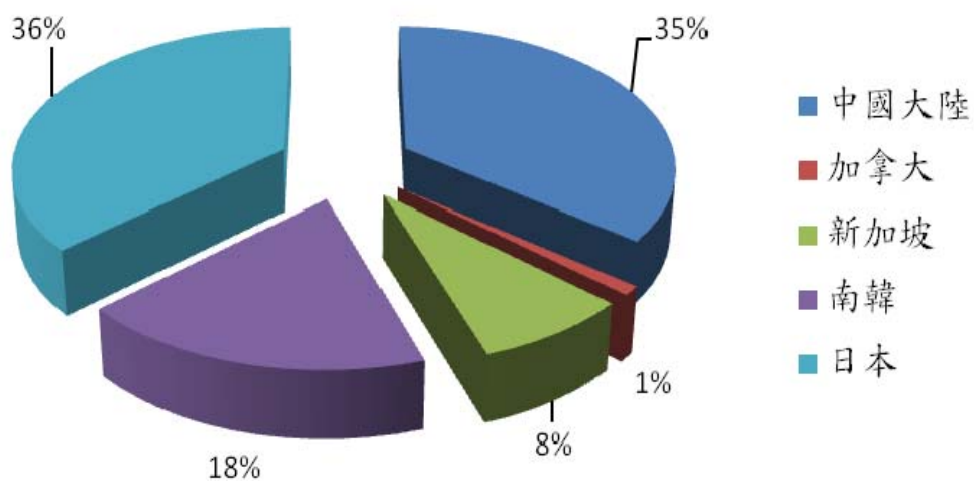


圖 1. 101 年臺灣芒果出口情形(資料來源:財政部關務署)

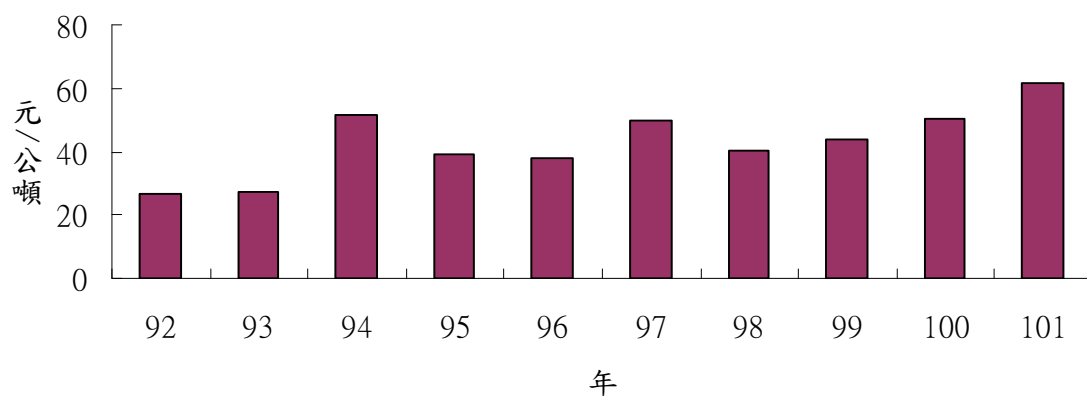


圖 2. 92~101 年愛文芒果臺北農產公司批發價格(資料來源:農產品交易行情站)

表 1. 近年來芒果種植面積、產量及產值變化

年度	收穫面積(公頃)	年產量(公噸)	產值(億元)
96	17,836	215,292	68
97	17,663	176,716	66
98	16,637	140,290	50
99	16,437	135,293	50
100	16,487	169,380	65
101	16,356	167,247	70

資料來源：農業統計年報

表 2. 2012 年日本芒果前三大進口國之量值表

國家別	進口量 (公噸)	進口量佔比率 (%)	進口值 (千日元)	進口值比率 (%)	進口單價 (日元/公斤)
墨西哥	3,827	39.3	1,159,511	30.5	303
泰國	1,773	18.2	883,845	23.2	498
臺灣	834	8.6	630,806	16.6	756
全球	9,741	100	3,805,569	100	391

資料來源：農林水產省

表 3. 96~101 年芒果外銷供果園登錄、外銷量及農藥殘留檢驗結果

年度	外銷供果園 登錄戶數	登錄面積 (面積)	外銷量 (公噸)	田間檢驗農藥殘留 抽驗合格率(%)	蒸熱場農藥殘留 抽驗合格率(%)
96	423	603	4,838	74.2	96.6
97	700	907	3,307	81.7	98.2
98	903	1,122	4,539	87.5	98.9
99	941	1,098	4,699	86.4	97.8
100	808	870	4,382	89.4	99.3
101	823	805	2,357	93.3	99.4
102	855	982	-	-	-

資料來源：農糧署網站

日本芒果市場現況及主要銷售品種

賴默亞

福爾摩沙物產國際股份有限公司總經理

arthur@formosa-grower.com

摘要

芒果原產自北印度和馬來西亞，目前至少有 1000 多品種；以印度為世界產量最大的國家；目前已成為繼葡萄、柑橙、香蕉、蘋果之後的世界第五大水果。

臺灣芒果在外銷生鮮水果市場中，無論數量及金額皆位居前三名，而日本市場是最重要外銷地區；惟臺灣外銷至日本品種僅愛文乙項，且外銷期間僅在 5~8 月間的四個月而已，而外銷數量位居所有外銷國家第四位，但平均單價卻僅次於澳大利亞位列第二。

日本芒果市場是一個國際化相當高的市場，目前至少有十一個國家的芒果在這個市場競銷，由於各品種間差異性大，從果實形狀、果皮顏色、果肉顏色、味道，以及生產期長短、樹架壽命、海運或空運方式等皆影響到消費者對芒果品質及售價的認同；因此，在消費者有相當多的不同品種芒果可以選擇的時候，到貨品質的穩定性及改善，則是確保市場成長的最大因素。觀察目前外銷日本的芒果品種主要多以黃色果皮、黃色果肉、長狀或橢圓狀果形、碩大果實等來供銷消費者。臺灣愛文芒果的隱憂在於售價太高、品質不穩定、產期太集中、樹架壽命太短等，如何改善上述缺點，有待政府單位、學術界、農民及業者等共同努力，期使臺灣芒果產業能更上一層樓。

前言

芒果原產自北印度和馬來半島，目前約有 1000 多個品種，且沒有一完整品種分類系統。品種特性豐富多樣，重量最大的品種達幾公斤，最小的僅李子大小；形狀有圓形、橢圓形、心形、腎形、細長形及豐厚形等；果皮顏色有青、綠、黃、紅等色；味道有酸、甜、淡甜、酸甜等。現今世界前七大芒果產地為印度、墨西哥、巴基斯坦、泰國、中國、印尼、菲律賓等地。

而目前臺灣芒果主要外銷地區為日本、香港、中國、韓國等，主要銷售品種有愛文、金煌、凱特等。

日本芒果市場現況

目前臺灣芒果在外銷生鮮水果市場中，無論數量及價值皆位列前三位（除香蕉及鳳梨），而日本是最重要的市場。日本於國際芒果市場亦是一個重要市場，以 2012 年進口總數量達 9,741 公噸(表 1)，主要進口國計 11 國家，其中墨西哥、菲律賓、泰國、臺灣、巴西等為前五大數量進口地區；就平均單價而言，澳大利亞最高，臺灣次之；就進口期間，泰國及菲律賓等為全年期，墨西哥為 9 個月，巴西為 8 個月。而臺灣之進口期間為 5~8 月間。

對日本主要銷售之芒果品種

各國在日本市場銷售的品種計有：Irwin（愛文）、Haden（海頓）、Kent（肯特）、Nam Dok Mai、Maha Chanok、Carabao、Tommy Atkins、Kensington Pride 等，介紹如下：

- **Irwin（愛文）**：長卵形，果皮紫紅色，果肉橙黃色，香氣淡，糖度12.7°Brix。
- **Haden（海頓）**：長球形或圓形或橢圓形，果皮橙黃色，向陽面緋紅色，果皮厚，果肉淡黃色，香氣濃，平均糖度15.4°Brix。
- **Kent（肯特）**：果皮紅中帶綠，果肉紮實，果肉細，甜度普通。
- **Nam Dok Mai（ナンドクマイ）**：泰國產，果形橢圓形，皮薄，成熟果皮呈乳黃色，果肉呈黃色，糖度相當高。
- **Maha chanok（マハチャノック）**：泰國產，果型細長，成熟時果皮黃色略帶粉紅色。
- **Carabao（カラボ）**：菲律賓產，金氏紀錄該品種為世界最甜的芒果，果形為橢圓形，成熟果為金黃色，果肉為黃色。
- **Tommy Atkins（トミーアトキンス）**：巴西產，果形呈橢圓形，果皮為黃橘色皮帶暗紅色，果肉紮實具纖維。
- **Kensington Pride（ケンジントン プライド）**：澳大利亞產，果形呈橢圓形，果皮為黃色帶紅色，果肉呈深橙色。

結 論

日本芒果市場是一個國際化相當高的競爭市場，世界各國各種品種的芒果於此相互競銷，無論在品質、價格及數量上皆要接受市場及消費者的檢驗，因此並非只有高價銷售才是臺灣芒果的出路，必須是生產者、業者及消費者等三方面皆贏方可將臺灣芒果行銷的更成功。

表1. 2012年日本進口芒果數量及平均單價

國別	數量(kg)	平均單價 (¥/kg)	進口月份	佔有率(%)
美國	178,023	275.2	8,9,10	1.83
印度	3,705	285.8	8	0.04
澳大利亞	56,764	977.2	1,2,12	0.58
哥倫比亞	432	525.5	7	0
泰國	1,773,045	488.5	1~12	18.2
多明尼加	17,671	476.5	5,6,7,8	0.18
菲律賓	2,112,841	295	1~12	21.69
巴西	598,128	447.7	1,2,3,8,9,10,11,12	6.14
秘魯	339,140	372.9	1,2,3,4,12	3.48
墨西哥	3,827,757	302.9	1,2,3,4,5,6,7,8,9	39.3
臺灣	833,907	756.4	5,6,7,8	8.56
合計	9,741,413	390.7		100

資料來源：日本財務省

確保外銷芒果品質的栽培管理

張錦興

行政院農業委員會臺南區農業改良場副研究員

cschang@mail.tndais.gov.tw

摘要

芒果一直是臺灣最重要經濟果樹，如今更被列入重點拓展外銷的果品，為了能贏得國際信譽，同時更為維護整個供應鏈體系中各個成員最大利益，生產穩定的果實品質是基本條件。採收後貯運技術重點是在如何維持的果實品質，真正增加果實品質的方法在於合理的田間管理，因此唯有透過整合性栽培管理體系，藉由了解芒果生育特性，針對植株所嗜好的光度、礦物營養、水分進行調節管控，保持芒果最佳生產樹勢，讓果實充分發育，以最佳成熟度採收，配合採後貯運技術，使整體供應鏈體系行銷制度健全，如此才能以最佳品質狀態出貨，滿足消費者對品質的高度要求，而確保臺灣芒果產業穩定、持續成長。

前言

臺灣芒果發展至今已成為國際化的果品，其通路包括日本、韓國、中國大陸、香港、新加坡、澳洲等多個國家，年總輸出量 5,000 公噸左右，但相對於改良種芒果每年總生產量的 180,000 公噸，僅是其中的一小部分，國外市場的開發仍有相當大的空間。如今全球國際行銷系統大多透過連鎖超市來進行販售，所要求的供貨量大且必須穩定，為了能夠國際市場的拓銷，必需遵守該進口國對品質與安全等相關的規定。關於「品質」，沒有一個標準能夠符合所有市場的需求，僅能就其特定市場而量身訂造，由生產者、承銷商以至連鎖超市彼此間必須要有一定的共識，以求在合理成本範圍內，能滿足各方對「品質」的要求，能夠促進消費者「持續消費」，又能維持一定的利潤（由農民到業者各界），這就是所謂合適的產品品質（appropriate product quality），因此必須要有供應鏈整合的概念。

基本上，芒果的食用品質已決定於田間（亦即採收前），客觀品質要項如果實的內含物，包括碳水化合物（糖分的來源）、芳香物質、營養成分（如抗氧化物質、膳食纖維、礦物質）等，甚至主觀的品質要項如口感、質地，在採收瞬間脫離母體斷絕物質供應來源，在經過一定生理代謝（後熟生理）後開始進入老化、死亡，所有採收後的相關處理僅是在抑制或延緩果實走向腐敗的過程，是講求如何維持品質，而無法增進品質。因此，了解採收前的管理因子如何影響採收時及採收後的品質，是維持消費者能夠「持續消費」的重要關鍵。

何謂品質

芒果果實品質的定義同樣是相當主觀的，沒有一個固定標準，只是一個關於「適用

性」的問題，亦即取決於消費者或顧客對這個果品的期盼與記憶 (Jongen, 2000)。關於品質的概念大致可分為果實本質與附加因素二項，果實本質因素是果實本身所擁有的，可以用知覺感觀或儀器測定的，又可細分為果實內在因子包括甜度、酸度、口感、質地、風味、香氣、營養價值或貯架壽命，與果實外在因子包括色澤、形狀、大小與表面缺陷（擦壓傷斑、病斑等）。附加因素則是關於產品由生產至行銷通路過程中，一些影響或刺激消費者購買的外在形象或觀感，通常不是果實本身所擁有的，而是人為附加上去的質感，如價值感、包裝、方便性、健康安全、環保、自然永續等 (Hewett, 2006)。因此關於品質的陳述是包含由農場至餐桌的整體概念，若要將之具體化或數據化則具有相當的難度，在國際行銷市場上一個品質標準，通常取決於標的國的財力與文化背景，再與當地的安全標準結合所得而來，這種品質標準對於小農制度的臺灣，從生產、運輸、集貨、包裝等供應鏈過程各異，需投資相對的設施或設備成本，還要遵守市場的遊戲規則如 EUREPGAP，果品品質的要求則成為嚴重的負擔 (Fritschel, 2003)。然而顧客永遠是對的，提高供應、配送、行銷效率的現代化供應鏈管理概念可讓整體團隊獲得最大利潤，因此就必須提供最適當的栽培環境、採收時間、貯運條件、行銷手段，才能在供應鏈末端（亦即消費者端）提供最佳的產品品質。

最適的栽培環境

一、光線、溫度與水分

芒果為一個多年生的作物，其食用品質受栽培環境、農業化學物質、營養元素與栽培管理模式的影響，其中栽培環境最有直接的影響力，由於臺灣多以露天栽培，溫度與水分受氣候影響難以控制，唯有光線的利用可由栽培者操控。光線的利用是決定產量與品質的關鍵 (Snelgar et al., 1998)，當芒果葉片曝露在充足日光下光合作用，才能生產足夠的碳源以供果實與其它的營養組織生長，因此生產量與品質就於決定一株芒果樹對於光線截取量。依照中央氣象局日照量實測的結果，臺南與屏東地區每年的日照時數相同，在 2,200~2,400 小時左右，但臺南地區的日照強度每日日照量平均為 350 W/m^2 ，而屏東地區則為 450 W/m^2 ，反應每年的單位面積產量上屏東地區則高於臺南地區。但一株芒果樹所能截取最大光線量，除了一地區每日最大日照量是固定以外，取決於葉面積指數 (leaf area index, LAI)，為該株芒果樹在單位土地面積內所乘載的總葉面積指數，一般是 2~3 左右，即總葉面積數是該株芒果樹所占的面積的 2~3 倍，如此才能將光線有效截取，但若大於 2~3，表示葉片過多而相互遮陰，下位葉所能截取的光線低於光補償點 (light compensation point) 而光合作用效率呈現負值，如此這些被遮陰的葉片就成了負擔，因此芒果需進行修剪以利達到最佳採光通風。其次的問題是當葉片截取光線後產生碳水化合物如何分配這些碳源，結果期重要的積貯 (sink) 是果實，但尚有根、莖、葉、芽等其它組織跟它競爭養分，同時又要預留明年的養分，因此栽培管理上必須考慮葉果比。葉果比與當地光照強度有關，在臺灣的光照強度下以葉果比為 25，即 25 葉留 1 果，在日本由於日照時數與光照強度較少，大多數是設施栽培，遮光率多達 30%，考慮收量與品質建議葉果比 70 (西田等, 2005)。在每個果實所能分配到的葉片數在特定數

值以上，其果實大小是不變的，當葉果比少於一定值以下，其果實大小與品質（尤其是可溶性固形物含量）則嚴重受到影響，同時會影響到隔年的產量。

二、礦物營養

臺灣農業土壤質地差異大，臨近的田區難以確保其土質是相同的，何況芒果產區多分佈於坡地，差異性更大，但依據本場針對芒果供果園土壤檢測資料發現，其共同的特色是：土壤層淺、地力差、有機質含量不足。由於芒果生育特性相當耐貧瘠，自當芒果推廣於山坡地開始，一般農民多為放任管理，就本場輔導合理化施肥計畫與芒果健康管理計畫發現，幾乎多數農戶田間施肥量遠低於芒果施肥推薦用量（相當複合肥料 250 公斤/0.1 公頃/年），而以液肥代替，換算成複合肥料後僅平均 16 公斤/0.1 公頃/年，呈普遍施肥不足的現象。分析其原因可能山坡施肥操作不易與施肥的成本效益不易彰顯。植株最適表現依賴礦物營養的平衡，這來自適時、適量、合理的施肥操作，尤其在礦物元素可利用率低的貧瘠山坡地更為重要（Ferguson and Boyd, 2002; Marcelle, 1995）。

最適採收時間

什麼時候採收品質最佳，對一個生產者而言是相當難以決定的，尤其是當品質與收益不成正比時。作物皆有所謂園藝成熟度（horticultural maturity），主要是根據人的消費習性與特殊商業行為，只要在該作物發育到可食用狀態的生理階段時即行採收，另有所謂生理成熟（physiological maturity）或後熟（ripening），即一般俗稱的完熟的生理反應（Watada et al., 1984）。芒果是屬更年性果樹，從生理成熟期可產生後熟生理反應而達到完熟有一段時間，因此雖然成熟期的外在大小及感觀雖無多大的變化，但期間內容物變化相當大，特別是食用品質。海頓芒果至達生理成熟時（一般是硬核期之後）採收可經由乙烯催熟，但與自然後熟掉落的果實比較，其可溶性固性物可相差約 6°Brix，酸度可相差 0.7% 之多（Bombard, 2009）。因此如何訂定採收成熟度標準就顯得相當重要，需客觀又容易讓每個果農每年都能夠接受的標準，通常由外在感官判斷是相當主觀的。紐西蘭奇異果採收成熟度除了外觀判別外，更以可溶性固形物是 6.2% 以上，有時輔助以乾物重 14.5% 為標準（Crisosto and Crisosto, 2001）。因此臺灣芒果採收成熟度是需採統一標準模式，不僅是在制度的整合，栽培管理更需值得注意。由於國內芒果市場行情波動大的影響，產區的果園管理概念各異，反應在採收成熟度的管理上，益收生長素的使用成為了問題，雖然益收在各種果樹使用上有眾多的優點，但對於果實內容物品質的表現通常是負面的，尤其是可溶性固形物與維他命 C 的含量上。

結 論

在國際貿易發達的今天，各國的農產品不盡相同，但多數的人們都願意品嚐異國風味，消費者最關心的仍是產品的品質與安全，這些標準充分表現在他們是否想要再次購買同類型的產品上，因此如何維持食用品質（包含內在營養成分）成為現今芒果栽培業者的挑戰。芒果所有栽培管理技術應著重在因應極端氣候的影響與調整最適的採收時間，以縮小臺灣小農栽培制度所引起品質管制上的差異，所以更該透過合理的樹勢、土

壤營養等整合性管理，達到長年穩定的最佳果實品質。同時記住能夠吸引消費者持續購買的果實內在品質，才是使芒果產銷供應鏈所有成員持續獲利的利器。

參考文獻

1. 西田学. 東明弘. 川村秀和. 2005. ハウス栽培マンゴー'アーウィン'の収穫前落果に及ぼす遮光，土壤水分および葉果比の影響. 九州農業研究67:214.
2. Bompard, J. M. 2009. Taxonomy and Systemics. In: Richard, E. Litz. The Mango: Botany, Production and Uses. p.19-41. CAB International. UK.
3. Crisosto, C. H. and G. M. Crisosto. 2001. Understanding consumer acceptance of early harvested 'Hayward' kiwifruit. Postharvest Bio. And Tech. 22:205-213.
4. Fritschel, H. 2003. Will supermarkets be super for small farmer? IFPRI Forum, International Food Policy Research Institute. December 2003, pp.1, 11-12. www.ifpri.org/pub/newsletters/ifpriforum/if4.
5. Hewett, E. W. 2006. An overview of preharvest factors influencing postharvest quality of horticultural products. Int. J. Postharvest Tech. and Inno. 1:4-15.
6. Jongen, W. M. F. 2000. Food supply chains: from productivity toward quality. In: R.L. Shewfelt and B. Bruchner (eds.) Fruit and Vegetable Quality: An Integrated View. p. 3-20: Technomic Publishing Co. Inc., Lancaster, USA.
7. Marcelle, R. 1995. Mineral nutrition and fruit quality. Acta Hort. 383:219-226.
8. Snelgar, W. P., G. Hopkirk, R. J. Seelye, P. J. Martin and P. Manson. 1998. Relation between canopy density and fruit quality in kiwifruit. New Zealand J. of Crop and Horti. Sci. 26:223-232.
9. Watada, A. E., R. C. Herner and A. A. Kader. 1984. Terminology for the description of developmental stages for horticultural crops. HortScience 19:20-21.



圖 1. 合理的葉果比(左圖)與葉片過少(右圖)的植株比較



圖 2. 疏果調整葉果比，左圖為疏果前，右圖為疏果後



圖 3. 臺灣芒果多種植山坡地，土壤容易沖刷流失，根系裸露



圖 4. 山坡施肥以深層施肥為宜



圖 5. 不當施用液肥果實容易污損，樹體易滋長黴菌



圖 6. 使用益收生長素果實提早掉落、炭疽病發生快速，果皮易泛油光

芒果貯運保鮮技術之改進

謝慶昌

國立中興大學園藝學系副教授

ccshiesh@dragon.nchu.edu.tw

摘 要

炭疽病及蒂腐病為芒果採後主要的病害，在蒸熱時先加熱至 60°C 持續 20 分鐘以上，即可明顯減少炭疽病及蒂腐病的發生。蒸熱時易有熱害發生，但若在下列條件以下，熱害較少，如 51°C、6 小時；53°C、5 小時；55°C、4 小時；57°C、3 小時。軟熟愛文芒果進行低溫檢疫時果皮有寒害症狀，呈現褐化，若有低溫前進行 50°C 溫湯處理 30 分鐘或 45°C 處理 60 分鐘，可減少褐化及維持果肉風味。在 1°C 下超過 9 天，東方果實蠅的死亡率可達 100% 且在大量殺蟲試驗中以 1°C，10 天亦可達 100% 死亡率，所以軟熟愛文亦可用低溫檢疫方法進行殺蟲處理，此外，以 250 Gy 進行輻射處理，對軟熟芒果品質無明顯影響。在芒果蒸熱後以水冷方式進行預冷，芒果在貯運後有較佳的風味且果實較硬，其次為室冷。若不預冷果實有酸味現象，軟熟芒果的貯運溫度，以抑制炭疽病發生而言，1°C 及 5°C 皆有效果，至貯藏 30 日，發病率仍低於 1%，但 1°C 的可售率在 10 天後會明顯下降，主要是因果皮發生褐化現象，影響外觀品質，所以以長程運輸而言，軟熟芒果的適宜貯運溫度為 5°C。

前 言

低溫可降低園產品之呼吸率、乙烯之作用、水分之損失、微生物之滋長、機械傷害之擴展等，而減少園產品之品質劣變(Mitchell, 1992)，因此要保持園產品品質，延長壽命，往往需冷藏方法才可達此一目的。

大部分熱帶及亞熱帶蔬菜在低溫下（13°C 以下），冰點以上，常會發生生理障礙，即所謂寒害(Lyons, 1973；Morris, 1982)，芒果亦屬熱帶果樹，對低溫甚為敏感，在 10°C 左右即有可能產生寒害(Hulme, 1971)，但有些品種甚需低至 5°C 下(Couey, 1982；余，1990)，故芒果似乎無法以太低之溫度來增加採後壽命。

炭疽病為芒果採後主要病害之一，其病斑之發展常常決定芒果之貯存壽命，炭疽病孢子在 5°C 下方能抑制其發芽及生長(謝，1990)，故要抑制芒果炭疽病之發生，溫度需在 5°C 以下。而愛文芒果之寒害溫度在 6~8°C 間(余，1990；謝，1990)，因此單以低溫，對延長芒果貯藏壽命之效果有限。而溫湯處理是抑制此一病菌生長的方法之一。

木瓜(Chen, 1988)在後熟階段（半黃）比硬熟果耐低溫，愛文芒果亦有此特性(謝，1990)，另外氣變貯藏(modified atmosphere；MA)，溫度馴化(adaptation)或變溫皆有益降低寒害之發生。

臺灣芒果栽培面積近二萬公頃，加上授粉昆蟲運用，總產量穩定及增加，而使利潤降低；另外，在貿易國際化的影響下，芒果產量將受到之衝擊可想而知，為使芒果產業

得以永續，所發展之對策很多，「品種特性得再改良與品種多元化」及「果實採收處理技術之改進與耗損之減少」是其中之一。

愛文芒果栽培面積達 7,874 公頃，僅次於在來種，且為目前主要外銷品種。愛文芒果之目前外銷作業，主要以軟熟果為對象，在日本市場品質雖比墨西哥及菲律賓芒果佳，但擦壓傷嚴重及櫥架壽命短為其缺點，因此延長櫥架壽命是提高臺灣芒果在日本市場競爭力的對策之一。熱帶水果大多不耐低溫，提高成熟度可增加其耐低溫能力。提高成熟，老化速度加快，但若有合理的溫度管理，亦是可行之道。只是有待解決其預冷速度及貯運溫度，品種多樣化是提升競爭力的對策之一。芒果品種除在來種、愛文種、金煌種、凱特種及臺農一號外，近年在鳳山試驗分所及省農試所努力下，利用引種，實生種及雜交種，加上嫩梢頂接法之應用以縮短育種年限，使新品種之育成工作大有斬獲。好的品系除了有高品質、抗耐炭疽病及符合我們期望之花期（早、晚熟及不時花）外，耐貯運，尤其是耐低溫，亦需考慮因子之一，所以新品系之採後生理特性有待調查及評估。

綜合以上，本試驗擬解決問題及目標如下：

1. 改進愛文芒果軟熟果之貯運條件及海運取代空運的可行性。
2. 調查芒果新品系之後熟行為及低溫試驗。
3. 檢疫方法之改進。
4. 櫥架包裝及低氧對品質的影響。
5. 改善溫湯處理以降低炭疽病。

材料與方法

一、材料來源

本試驗材料皆採自臺南楠西地區江姓果園，品種為愛文，成熟度以樹上後熟者為主，果皮呈紅紫色，果頂端微軟，果重 300g~420g。

二、蒸熱處理 (vapor heat treatment; VHT) 前 60°C 熱風處理時間對果實病害發生的影響

一般正常 VHT 溫度程序為 30°C、30 分鐘；55°C、30 分鐘；52°C、30 分鐘；51°C、30 分鐘；49°C 至果心達 46.5°C 且持 30 分鐘為止，本試驗在 30°C 至 55°C 間，增加 60°C 一階，持續時間分別為 10、20、30 及 40 分鐘，果實處理後置於 28°C 下 3 日，調查病害發生狀況。

三、軟熟愛文芒果蒸熱處理時熱害發生條件調查

將果實置入高濕恆溫箱中模擬蒸熱環境，溫度分別設在 51、53、55 及 57°C，處理時間分別為 1 小時、2 小時、3 小時、4 小時、5 小時及 6 小時，處理後的果實置於 28°C 下 3 日，調查果實褐化面積佔全果的比例。

四、低溫檢疫前溫湯處理對果實品質的影響

果實先分別以 40、50 及 50°C 溫湯處理 30、60 及 90 分鐘，再置於 1°C 下處 14 天，然後在 4°C 下模擬船運 5 天，最後回溫至 25~28°C 模擬櫥架 2 天，調查其腐爛及褐斑與果肉風味。

五、低溫檢疫小量及大量殺蟲試驗

果實在防檢局養蟲室以標準方法進行接東方果實蠅蟲卵，每果 100 粒，之後置 25°C 下使蟲卵孵化且發育至三齡蟲，再進行低溫檢疫。小量殺蟲係每果用 20 果，分別處理 3 至 12 天，每天取出回溫至 25°C，1 日後調查蟲體死亡率，重複三次。

大量試驗係用 200 果 20,000 個卵，重複 3 次，總計達 60,000 粒卵，將果實置 1°C 下 10 天，取出回溫 1 日調查死亡率。

六、輻射處理對軟熟愛文芒果果實品質之影響

果實包裝於 5 公斤紙箱中，每箱 15 果，送至中國科技公司（臺中）以 γ -射線 (γ -ray) 照射，劑量約 250 Gy，輻射處理後果實置於 1°C 模擬貯運 7 天，然後回溫至 25°C 3 天以模擬櫥架。在運輸後及回溫後分別取樣調查品質，調查項目有果皮顏色 (L、a、b、C、H)、果肉硬度及糖度。

七、VHT 後預冷方式對品質之影響

果實進行 VHT 後分別以水冷 (1°C 冰水) 或室冷 (1°C) 進行預冷，待果實至 7/8 冷卻後，移至 25°C 下 2 日以模擬空運，之後調查品質及病斑，本試驗以不進行預冷者為對照。

八、貯藏溫度對果實品質之影響

果實經 VHT 後，分別貯放在 1、5、9、13、22、28 及 34°C 下，之後每隔 2 天調查炭疽病程度及可售率，10 天後改每 5 天調查一次。

結果與討論

一、VHT 前 60°C 蒸熱處理時間對果實病害的影響

炭疽病及蒂腐病為芒果採收後主要病害，後者係由傷口入侵，採後只需維持環境衛生及避免造成傷口，即可有效降低發生率；前者為潛伏感染，不易使用藥劑防治，目前較有效的方法為溫湯處理。VHT 為殺死檢疫害蟲的熱處理方式，因此在不影響殺蟲效果的前提下，提升 VHT 溫度的前段溫度至 60°C，且持續 10 至 40 分鐘；正常的 VHT 對炭疽病無防治效果 (60°C, 0 分鐘；表 1)，可見此條件對炭疽病孢子無致死力，若溫度提升 60°C 持續 10 分鐘亦同；但若提升至 20 分鐘或以上，則明顯減少炭疽病發生率及病斑面積亦縮小，且蒂腐病亦有減少趨勢(表 1)，在 60°C 持續 30 及 40 分鐘時，部分果皮有燙斑 (數據未列)，且延長時間並不經濟。因此，在 VHT 下若欲同時防治炭疽病，可使用 60°C、20 分鐘的增溫條件。

二、蒸熱時軟熟愛文芒果之熱害條件

在 VHT 時，常因室溫失控，溫度太高或持續太久而造成熱害，其症狀為果皮褪色呈燙斑狀，影響外銷品質甚鉅。因此有需要了解軟熟芒果在 VHT 下發生熱害的條件，以供 VHT 溫控之參考，在 51°C 下持續 1 至 5 小時，平均每果熱害面積均 8% 以下，仍在可接受的範圍，但若延至 6 小時則上升至 25.7% (圖 1)，因此，在 51°C 下勿超過 6 小時；53°C 為 5 小時；55°C 為 3~4 小時；57°C 為 3 小時。一般正常 VHT 在 51°C 以上時間為 1.5 至 2.0 小時，但若溫控失常有可能在 55°C 以上。所以溫控時儘量不要超過上述條件。

三、溫湯處理對低溫檢疫寒害發生及品質之影響

在低溫檢疫時，軟熟芒果有 86% 會發生褐斑，雖然不影響風味，但外觀品質會下降(表 2)，若在低溫檢疫前予以溫湯處理，可降低改善此現象，但若溫度太高或時間太久，則反而會造成果皮燙斑的熱害現象。由本調查結果顯示，以 45°C、60 分鐘及 50°C、30 分鐘的處理有較佳的表現(表 2)，所以低溫檢疫前可以此條件進行溫湯處理以降低損失。

四、低溫檢疫小量殺蟲及大量殺蟲試驗

東方果實蠅以三齡蟲對低溫較具抗性，若以三齡蟲而言，在 1°C 下 9 天，即可達到 100% 死亡率(表 3)，在 60000 粒卵(活蟲大於 48000 隻)的大量殺蟲試驗中，以 1°C 10 天亦達到 100% 死亡率(表 3)，此結果符合檢疫規範 probit 9 的要求，因此軟熟芒果用低溫檢疫是可行的。綜合上述三、及四、的結果，軟熟芒果先以 50°C 浸 30 分鐘再置 1°C 下 10 天，之後以 PE 包裝可得到較佳之品質。

五、輻射檢疫處理

美國農部(USDA)允許使用 1000Gy 以下的劑量，對生鮮食品進行輻射處理，以果實蠅而言，在 25~50 Gy 即造成不孕性，一般慣常處理劑量為 250 Gy。愛文芒果軟熟果在 250 Gy 輻射後，無論在貯運後或回溫後，對果皮顏色、果肉硬度及糖度和對照組無明顯差異(表 4)，在外觀上無可見之影響，反之有減少炭疽病發展的趨勢(圖 2、3)。

六、VHT 後預冷方式對品質之影響

在 VHT 後若無進行預冷而直接空運到日本後，果實呈酸的風味且過軟，嚴重者果心處會呈水浸狀；在模擬貯運下症狀相同(表 5)，若貯運前進行預冷則可改善上述缺點，其中以水冷較佳，室冷其次(表 5)。因此，建議芒果在 VHT 後以水冷方式快速預冷，之後進行包裝及置於低溫下等待空運。

七、貯運溫度與炭疽病及可售率之關係

芒果在 VHT 後置於各溫度下貯運，以炭疽病的嚴重性而言，溫度愈低，病斑發展愈慢，如 1°C 在 30 天內幾乎沒有發病的現象，5°C 亦同，9°C 者在 15 天後開始出現可見的病斑，13°C 則提早在 8 天，22°C、6 天，28°C、4 天，但 34°C 下炭疽病菌不易生長，所以病斑亦少(表 6)；但高溫下，果實呈現油滑皺縮的現象，在處理後 8 天，品質及可售率開始下降(表 7)；另外，在 1°C 下，炭疽病雖不易發生，但在貯藏後第 10 天，果皮開始有褐化現象，果實軟化，嚴重時果肉產生異味(表 7)，因此軟熟愛文芒果的貯運溫度以 5°C 較佳。

參考文獻

1. 余豐益。1990。溫度對愛文芒果採收後生理與寒害發生之影響(臺大碩士論文)。
2. 謝慶昌。1990。愛文芒果後熟生理與採收後處理之研究(臺大博士論文)。
3. Chen, H. T. Jr, 1988. Alleviation chilling injury in papayas. Hortscience 23: 868-870.
4. Couey, H. N. 1982. Chilling injury of crops of tropical and subtropical origin. HortScience 17: 162-165.
5. Hulme, A. C. 1971. The mango. In: A. C. Hulme (ed.). The biochemistry of fruits and their products. Vol. I AP, New York, pp. 233-254.

6. Lyons, J. M. 1973. Chilling injury in plant. ARPP. 24: 445-466.
7. Mitchell, F. G. 1992. Cooling horticultural crops. (A. A. Kader ed.) pp.53-68.
8. Morris, L. L. 1982. Chilling injury of horticultural crops: an overview. HortScience 17: 161-162.

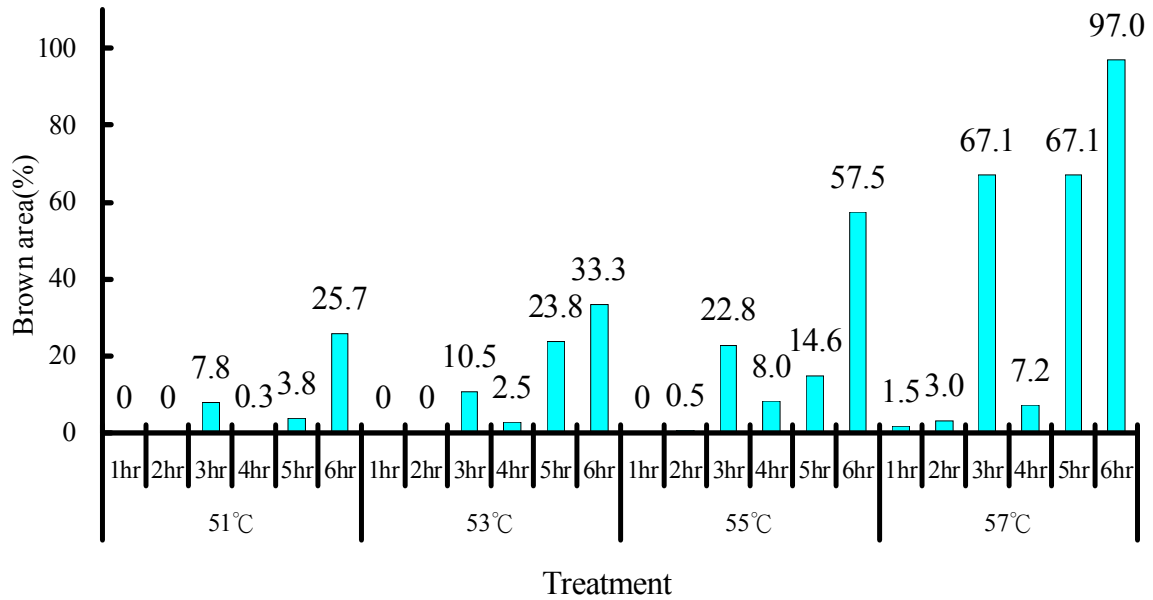


圖 1. 愛文（軟熟果）以 51°C、53°C、55°C 及 57°C 之熱風分別處理 1~6 小時，將果實置於常溫下 3 日後，調查果皮熱傷害面積所佔百分率

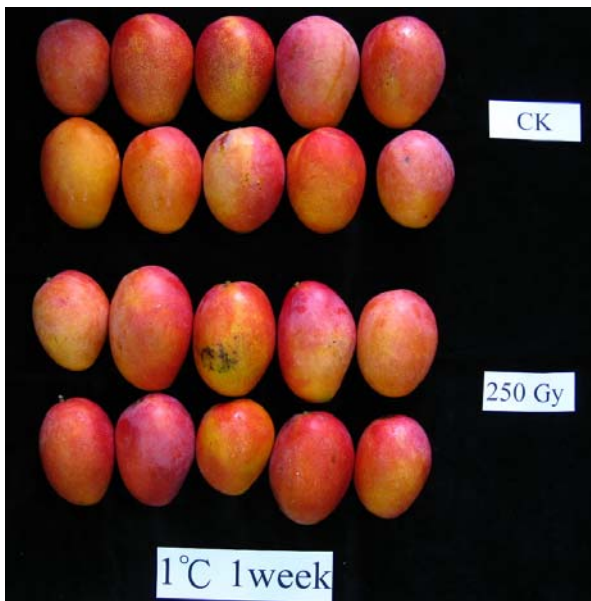


圖 2. 輻射處理後的芒果在 1°C 貯藏 7 天後的外觀



圖 3. 輻射後的芒果在 1°C 貯藏 7 天後再回溫至 25°C 3 天的果實外觀

表 1. 愛文芒果 VHT 處理前 60°C 蒸熱處理不同時間對果實炭疽病及蒂腐病之影響

60°C 處理時間	炭疽病斑發生率(%)	炭疽病斑面積(%)	蒂腐病發生率(%)
0 min	80	21.3	10
10 min	100	17.3	10
20 min	60	7.2	0
30 min	70	6.0	0
40 min	60	6.5	0

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

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

表 3. 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	對照組	4.5
	1°C, 10 天	100.0

*小量殺蟲：每處理 2,000 顆卵，黑布孵化率 86.3%；

大量殺蟲：接 20,000 顆卵，黑布孵化率 80.3%。

表 4. 輻射劑量及貯藏時間對愛文芒果硬度、糖度及果皮顏色之影響

Treatments	Firmness (kg)	TTS (°Brix)	Peel color				
			L	a	b	C	H
Storage 1°C for 7 days							
CK	0.31a ^y	13.84c ^z	42.54a	21.13a	25.13a	34.93a	46.37a
250Gy	0.34a	14.36bc	41.50a	24.34a	24.34a	35.44a	43.95a
Rewarmed at 25°C for 3 days following storage							
CK	0.25b	15.45a	38.82b	22.36a	23.26a	31.03b	46.66a
250Gy	0.27b	14.94ab	38.28b	23.26a	22.36a	31.00b	48.79a

^z Means with the same letter in column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y BS=Before storage ; AS=after storage.

表 5. 愛文芒果 VHT 後預冷方式對品質之影響果實預冷後置 25°C 下 2 日模擬空運再調查

預冷方式	果皮外觀	果實硬度	果肉風味	果肉顏色	病斑
對照	正常	軟	酸	正常	無
水冷	正常	稍硬	佳	正常	無
室冷	正常	稍軟	尚可	正常	無

表 6. 軟熟愛文芒果貯藏溫度與炭疽病嚴重性的關係

Storage temperature	Index of anthracnose severity**								
	2*	4	6	8	10	15	20	25	30
1°C	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
5°C	1.0	1.0	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9°C	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.6	2.8	-
13°C	1.0	1.4	1.8	2.0	2.4	3.1	4.2	-	-
22°C	1.5	1.8	2.3	3.4	3.8	4.4	-	-	-
28°C	1.9	2.4	3.0	4.0	4.5	-	-	-	-
34°C	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	-	-	-	-

*Days after storage

**Anthracnose severity rating scale is defined as 1= no apparent lesion ; 2=1~10%, 3=10~30%, 4=30~50%, 5=50~100% fruit surface area diseased.

表 7. 軟熟愛文芒果貯藏溫度與可售性之關係

Storage temperature	Salability**								
	2*	4	6	8	10	15	20	25	30
1°C	5.0	5.0	5.0	4.2	3.5	3.3	3.2	3.2	3.0
5°C	5.0	5.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.6	4.2	3.8
9°C	5.0	5.0	5.0	4.7	4.6	4.4	3.0	2.1	-
13°C	5.0	5.0	5.0	4.5	4.2	2.8	1.3	-	-
22°C	5.0	4.7	3.3	2.3	1.5	1.0	-	-	-
28°C	5.0	4.2	2.1	1.3	1.0	-	-	-	-
34°C	5.0	5.0	4.8	3.1	1.8	-	-	-	-

*Days after storage

**Salability was evaluated on the basis of appearance, color and aroma with a score as follow : 1=unacceptable, 2=poor, 3=fair, 4=good and 5=excellent.

軟熟愛文芒果低溫檢疫可行性評估

高禎佑

國立臺灣大學園藝暨景觀學系學生

r96628208@ntu.edu.tw

吳俊達

國立臺灣大學園藝暨景觀學系助理教授

wuct@ntu.edu.tw

摘要

軟熟愛文芒果於 0°C 貯藏 14 天（模擬檢疫處理）會出現果皮褐化寒害症狀，無法利用低溫進行滅蟲檢疫處理。本研究評估溫湯和熱風兩種貯藏前熱處理技術對減輕其寒害症狀的效果。溫湯處理以 50°C 處理 30 分鐘，熱風處理以 46°C 處理 9 小時，皆具有顯著減輕低溫檢疫後 20°C 回溫 3 天之果皮褐化與離子滲漏率增加的效果。比較溫湯與熱風處理對軟熟愛文芒果於低溫檢疫後，模擬 5°C 船運 7 天、20°C 回溫 3 天後的效果，兩者對寒害症狀的減輕效果相當，但溫湯處理較能兼具延緩回溫後病害發展，較熱風處理技術更具有應用潛力。

前言

芒果 (*Mangifera indica* L.) 為漆樹科，是臺灣重要經濟常綠果樹，全臺種植面積約 2 萬公頃，年產量達 17 萬公噸，產地集中於臺南、高雄、屏東區域。常見芒果品種有柴樣、愛文、金煌等；其中又以愛文品種栽培面積最廣，其果實外觀顏色鮮豔，果肉風味酸甜適中，最受消費者歡迎，亦為我國芒果外銷的主要品種。臺灣愛文芒果出口產值逐年增高，但是銷往單價高、非東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* Hendel) 疫區的日、韓、紐澳市場，需經過蒸熱檢疫處理 (quarantine vapor heat treatment) 殺滅害蟲及蟲卵，以避免檢疫害蟲隨產品國際貿易而傳入消費地區。目前國內僅有 5 座認證合格蒸熱設施，愛文芒果產期與產區集中，蒸熱廠作業常成為出口量的限制因子；且蒸熱處理費用高，不利於與他國產品在市場競爭，有必要另外開發其他檢疫處理技術，以紓緩產季蒸熱廠壅塞的情況，並提高檢疫處理量。另外需要長程運輸的紐澳市場，若可在船運期間實施低溫檢疫處理，更能降低成本、縮短採後作業時間。

多數熱帶水果為低溫敏感型 (chilling-sensitive type) 園產品，經結凍點以上、15°C 以下低溫環境貯運，往往會導致細胞受傷或死亡而顯現生理異常或組織壞死的寒害 (chilling injury) 現象，常見症狀包括表面傷害 (surface lesions)、組織變色、水浸狀 (water-soaking)、果實無法正常後熟、加速腐爛 (Lyons, 1973; Morris, 1982; Wang, 1982; Wang, 1993; Saltveit and Morris, 1990; Saltveit, 2000; Sevillano et al., 2009)，嚴重影響產品品質。由於低溫殺滅果實蠅的檢疫處理條件甚為嚴苛，以東方果實蠅低溫檢疫處理條件為例，必須在果心溫度降至 0~1°C 維持 12~14 天 (Jacobi et al., 2001; Paull. and Armstrong,

1994)，大部份熱帶果品無法承受，因此在熱帶水果溫度檢疫滅蟲處理上，傾向運用高溫檢疫處理，如蒸熱處理、溫湯處理、熱風處理，以避免產品遭遇寒害引發的品質劣變。

寒害發生的臨界溫度 (critical temperature) 依果實種類而異，對低溫特別敏感的產品如香蕉，貯藏在 13~15°C 以下的溫度即有可能出現寒害；而甜橙對低溫的忍受性較佳，寒害臨界溫度在 3~5°C (Kader and Yahia, 2011)。影響寒害發生的因子，除了產品本身對低溫敏感程度之遺傳特性外，也受到貯放環境的低溫程度及時間長短，及採收前栽培管理、成熟度、生理代謝狀態、組織成分等產品內在因子之共同影響 (Lyons, 1973; Saltveit and Morris, 1990; Wang, 1993, Sevillano et al., 2009)。一般而言，產品發育成熟度越高者對低溫的耐受性越佳，寒害發生情況越輕 (Saltveit and Morris, 1990; Wang, 1993, Sevillano et al., 2009)，芒果對寒害的忍受力與後熟程度有關 (Medlicott, 1990)，硬熟期的愛文芒果在 10°C 下會受到寒害，造成果實後熟出現嚴重水浸狀的傷害，已後熟者比中成熟度或高成熟度者更能抵抗低溫傷害 (余, 1990)。黃熟的 'Zihua' 芒果比綠熟的果實更耐寒，經 2°C 貯藏 12 天並於 25°C 回溫 2 天後，黃熟果實的寒害明顯少於綠熟果 (Zhao et al., 2009)。有別於其他國家以綠熟果 (mature green) 作為芒果外銷採收成熟度 (Johnson and Hofman, 2009)，臺灣愛文芒果是以軟熟果 (partially ripe) 出口，由於其耐寒性較硬熟果佳 (余, 1990; 謝, 1990; Medlicott et al., 1990; Shivashankara et al., 2004; Zhao et al., 2009)，利用低溫檢疫的可行性大增。謝與薛 (2005) 的報告中指出在大量殺蟲試驗中以 1°C 以下低溫處理 10 天可達 100% 死亡率，表示可以用低溫的方式達到軟熟愛文芒果檢疫殺蟲的目的。然而芒果為寒害敏感型水果，謝與薛 (2005) 也指出經低溫處理的果實易有果皮褐化、果肉風味不佳的問題出現。可見軟熟愛文芒果若是直接置於低溫檢疫處理條件仍有發生寒害的可能性，會對果實品質造成影響。因此，利用低溫處理進行愛文芒果檢疫作業，則須先解決軟熟愛文芒果果實寒害問題。

本試驗的目的在探討低溫貯藏對軟熟愛文芒果的影響，觀察寒害的臨界溫度，並利用物理性的溫湯及熱風處理技術，對低溫貯藏前的軟熟愛文芒果進行預措，測試熱處理對於軟熟愛文芒果經 0°C 貯藏 14 天後，20°C 回溫 3 天的寒害發生影響，以評估國產愛文芒果利用低溫檢疫處理的可行性。

貯藏溫度對軟熟愛文芒果寒害發生與貯藏力之影響

果重 300~400 g 之軟熟愛文芒果逐果套上舒果網，並以 PE 袋 (厚度 0.03 mm) 包裝後置於鋪有報紙的塑膠籃，貯藏於 20°C、15°C、10°C、5°C、0°C 貯藏庫，觀察果實寒害與外觀病害發展情形，判斷其寒害臨界溫度及不同溫度的貯藏壽命。10°C 以上貯藏果實皆未觀察到寒害出現。而在 0°C 貯藏 2 週、5°C 貯藏 6 週則可以肉眼辨識果皮褐變之寒害症狀發生，隨著貯藏時間延長，果皮寒害造成褐化現象也越嚴重，0°C 貯藏 4 週即因此而喪失商品價值。芒果果實從 0°C 移到 20°C 回溫後，寒害症狀會比在 0°C 貯藏時更明顯，除褐化程度加劇外，病害引起的果腐迅速發生，而寒害嚴重者甚至呈現果實軟化和果肉水浸狀。所以軟熟愛文芒果的寒害臨界溫度在 10~5°C 之間；未經預措處理的軟熟愛文芒果暴露在 0°C 環境 10~14 天即會出現果皮褐變寒害症狀，無法忍受滅蟲低溫檢疫條件。因此，利用低溫的方式進行愛文芒果檢疫作業，則須先解決軟熟愛文芒果果實寒

害問題。

貯藏溫度對愛文芒果的病害發展也有明顯的影響，果實病害（由病斑外觀初步研判主病害為炭疽病和蒂腐病）發展蔓延速度與貯藏溫度呈正比，即貯藏溫度越高病害發展速度越快。20°C、15°C、10°C貯藏壽命分別為 10、18、30 天，之後因病害嚴重而喪失商品價值。貯藏於而 5°C貯藏環境的果實病害症狀發展的比較緩慢，在貯藏 30 天後才能以肉眼觀察到病徵出現；0°C處理樣品則無任何病害症狀出現。所以，病害症狀的發展速度和貯藏溫度呈正比，貯藏溫度越高病害發展的速度越快。

園產品採收作業流程中常用低溫做為維持產品品質、延長樹架及貯藏壽命的方法，貯藏溫度越低貯藏壽命越長，但過低的溫度容易引起低溫敏感型園產品發生寒害，反而加速品質劣變及縮短貯藏壽命。本試驗中貯藏於 20°C、15°C、10°C貯藏的果實最終皆因為病害程度嚴重而結束貯藏壽命，而在 5°C貯藏的果實比 20°C、15°C、10°C有更長的貯藏壽命，且病害的發生及嚴重程度皆低於較高溫度貯藏者，顯示低溫對於軟熟愛文芒果病害有抑制的效果，是 5°C有效延長軟熟愛文芒果貯藏時間的主要原因。一般認為芒果在 10~13°C以下的溫度即有可能發生寒害(Brecht and Yahia, 2009)，且余(1990)亦指出硬熟期的愛文芒果在 10°C貯藏後表皮易出現水浸狀傷害。但進入後熟期的芒果則較能忍耐低溫逆境(謝，1990; Brecht and Yahia, 2009)，本試驗 5°C溫度雖已經低於愛文軟熟果寒害臨界溫度，需要貯藏 6 週之後才有輕微果皮褐化症狀出現，卻能有效延緩芒果採後品質劣變最重要的病害引起的果腐發生速度；0°C貯藏也能有效壓抑採後病徵發展，但低溫逆境較強，貯藏 10~14 天寒害褐變現象已足以影響外觀品質，因此 5°C是本試驗貯藏溫度中，最適合軟熟愛文芒果貯運的溫度，此結果與謝(1990)的研究結論一致。

貯藏前熱處理對軟熟愛文芒果寒害的影響

熱處理，即所謂的高溫調適 (high-temperature conditioning)，是利用不造成園產品植物傷害的高溫條件進行預措處理，為有效減輕寒害的採後處理技術之一(Sevillano, 2009; Wang, 1982; Wang, 1993)，其優點是沒有化學藥劑殘留的疑慮，容易被消費者接受。熱處理方式主要分為溫湯 (hot water)、蒸熱 (vapor heat) 和熱風 (hot air) 三種處理方式(Lurie, 1998; Lurie, 2000)。許多文獻已證實熱處理可以增加果實抵抗寒害的能力(Saltveit and Morris, 1990; Wang, 1993)。就芒果而言，軟熟愛文芒果經過 50°C溫水浸泡 30 分鐘，能減少 0°C貯藏 2 週後出現的寒害症狀(謝與薛，2005)。「Keitt」芒果在 5°C貯藏前以 38°C熱風處理 24 或 48 小時，能增加對低溫的耐性，減少 21°C回溫後寒害造成的表皮凹陷和變色症狀出現，並有助於果實後熟(McCollum et al., 1993)。「Nam Dok Mai」芒果以 38°C熱風處理 3 天，不會影響果實在 25°C後熟的品質，且能減輕 4°C貯藏 3 週回溫後病害發生及寒害的程度(Ketsa, 2000)。由於軟熟愛文芒果在 0°C處理 14 天的模擬低溫檢疫條件會有寒害發生，本試驗嘗試以溫湯處理與熱風處理進行貯前預措，增強果實對低溫忍受能力，期能安全通過低溫檢疫處理。

一、溫湯處理

以 43~52°C溫湯處理軟熟愛文芒果果實 15~90 分鐘，47°C以下處理組都沒有熱傷害

症狀出現。反之，50°C、52°C處理 60 分鐘以上則有明顯熱傷害症狀，即果皮出現燙疤，皮孔放大及果皮褐化出現，這幾個條件不適用於軟熟愛文芒果貯藏前處理。除了會出現熱傷害之外，溫湯處理對果實硬度、可溶性固形物和可滴定酸含量無明顯影響。

在經過 0°C 貯藏 2 週並於 20°C 回溫 3 天後觀察，對照組出現中度寒害症狀，42°C 溫湯處理 15 分鐘的寒害程度與對照組相仿，無明顯處理效果出現；52°C 溫湯處理 45、60 分鐘的寒害程度比對照組嚴重；其餘處理組合則能有減輕寒害的效果，寒害程度比對照組輕微。以 52°C 溫湯處理 15、30 分鐘，50°C 處理 15、30、45 分鐘，47°C 處理 60、75、90 分鐘，45°C 處理 60 分鐘及 43°C 處理 75 分鐘組合的處理效果較佳。

以果皮離子滲漏率評估寒害嚴重程度，經過 0°C 貯藏 2 週後，對照組從貯藏前的 26.85% 升至 60.23%，比貯藏前高，而果皮褐化症狀較嚴重的 52°C 溫湯處理 45、60 分鐘組更比對照組高出 10~20%，可能是熱傷害與寒害逆境共同影響的結果。其他寒害症狀較輕微的組別，離子滲漏率比對照組低，但在寒害程度 1~2 級的果實之間並無明顯差異。

溫湯預措處理軟熟愛文芒果經模擬低溫檢疫後果實品質的影響，在外觀顏色部份，貯藏後果實外觀出現程度不一的褐化症狀，對照組 L* 值從貯藏前 46.69 降至貯藏後的 40.56，寒害最嚴重的 52°C 溫湯處理 60 分鐘組 L* 值 39.31 最低，其餘組別則無明顯差異。a* 值變化的情況，同 L* 值的變化，貯藏後 a* 值也呈現下降的趨勢，從 23.26 降至 15.18 (對照組)，寒害最嚴重的 52°C 溫湯處理 60 分鐘 13.24 的數值最低，寒害較輕微的組別，如 52°C 溫湯處理 15 分鐘的 18.61 與 50°C 溫湯處理 30 分鐘的 19.38，a* 值會略高於寒害較嚴重者。未貯藏的芒果果肉硬度約為 0.28 kg·cm⁻²、可溶性固型物含量為 15.7°Brix、可滴定酸含量為 0.24%。經 0°C 貯藏後硬度降至 0.22 kg·cm⁻² 左右，可滴定酸含量下降至 0.17%~0.21%，處理組間可溶性固型物含量無明顯差異。

溫湯處理具有減輕寒害的效果，謝(1990)利用 45°C 溫湯處理 60 分鐘和 50°C 溫湯處理 30 分鐘，能有效減少軟熟的愛文芒果經 0°C 貯藏之後出現的果皮褐化和果肉異味產生。本試驗利用 43~52°C 溫湯處理軟熟愛文芒果果實 15~90 分鐘，水溫 47°C 以下並未出現熱傷害症狀，50°C 和 52°C 處理 60 分鐘以上會出現明顯熱傷害，果實表皮出現燙斑及皮孔放大等熱傷害症狀出現。52°C 溫湯處理 15 分鐘、50°C 處理 15、30 分鐘和 45°C 處理 60 分鐘，果皮離子滲漏率較低、能維持較高的 L* 和 a* 值，表示對寒害症狀的發生有顯著減輕的效果。

二、熱風處理

軟熟愛文芒果套袋進行貯藏 1~12 小時熱風處理，除 50°C 處理 12 小時有些許熱傷害症狀出現外，其餘處理對芒果果實皆無明顯影響。經 0°C 貯藏 2 週後，42°C 處理 9 小時及 46°C 處理 6、9 小時寒害症狀明顯少於對照組；50°C 處理 12 小時的寒害症狀則較對照組嚴重，其餘處理與對照組並無明顯差異。

貯藏後果皮離子滲漏率會增加，其中以 50°C 處理 12 小時組的 88.26% 最高，其次是 38°C 處理 1 小時的 59.57%；而 42°C 處理 6 小時的離子滲漏百分率為 39.78% 最低，其餘處理和對照組無明顯差異。L* 和 b* 值在貯藏後有些微下降，皆以 50°C 處理 12 小時組降幅最大，其次是 38°C 處理 12 小時組；a* 值下降情況比 L* 和 b* 值明顯，同樣以 50°C 處理 12 小時的 12.23 數值最低，而 42°C 處理 12 小時的 25.38 則是維持最高的 a* 值。果肉

硬度在貯藏後呈現下降趨勢，從 $0.37 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ 降至 $0.25 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ， 42°C 處理 6 小時和 46°C 處理 1 小時能維持較大的硬度。可溶性固形物和可滴定酸含量則無明顯變化。

三、熱處理軟熟愛文芒果低溫檢疫後模擬貯運試驗

為比較溫湯與熱風兩種處理方式對軟熟愛文芒果果實的影響，挑選 50°C 溫湯處理 30 分鐘和 46°C 熱風處理 6 小時兩組進行貯藏前處理，果實經過 0°C 低溫貯藏 2 週後並於 20°C 回溫 3 天後，以 46°C 熱風處理 6 小時的果實寒害症狀比較輕微；若在 0°C 貯藏 2 週後移至 5°C 貯藏 1 週（模擬冷藏運銷日本），再於 20°C 回溫 3 天，寒害並無明顯加重，仍以 46°C 熱風處理 6 小時組對寒害的抑制效果較好。增加 5°C 貯運 1 週處理之果實病害發生情形比僅經過 0°C 貯藏的果實嚴重， 50°C 溫湯處理 30 分鐘有減少病害的效果，病斑明顯比其餘 2 組少。

比較溫湯處理和熱風處理對軟熟愛文芒果果實的影響，在 0°C 貯藏 2 週後，兩種熱處理對寒害都有減輕效果，熱風處理所需的時間較溫湯處理來的長，或許是因為溫湯處理的熱傳導效果較好，所以處理時間較短。對於回溫之後的病害發展，溫湯處理較熱風處理對病害的效果更好，即 50°C 溫湯處理 30 分鐘具有減輕軟熟愛文芒果寒害和抑制炭疽病的雙重效果。謝和薛(2005)以 50°C 溫湯處理 20~50 分鐘及 52.5°C 溫湯處理 5~20 分鐘，的確對於軟熟愛文芒果炭疽病都有抑菌的效果，且不會造成熱傷害。本試驗中熱風處理無法抑制病害的原因，可能是熱風處理時果實是以套 PE 袋的方式處理，果溫上升速度不如溫湯處理迅速，造成熱風處理期間果實處於高溫潮濕的環境，利於微生物滋長，導致回溫之後病害快速發展。

結 論

本試驗結果顯示，貯前熱處理可以減輕軟熟愛文芒果經低溫檢疫處理後的寒害徵狀，其中又以 50°C 溫湯處理 30 分鐘可兼具延緩芒果採後病害發展為較理想的推薦預措處理技術。唯本試驗為先導型小規模試驗，值得進一步擴大樣品，評估實際應用於外銷軟熟愛文芒果低溫檢疫處理之參考。

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會農糧署 98 農科-4.2.2-糧-Z1 計畫補助，謹致謝忱。

參考文獻

1. 余豐益。1990。溫度對愛文芒果採後生理與寒害發生之影響。國立臺灣大學園藝系碩士論文。臺北。
2. 謝慶昌。1990。愛文芒果後熟生理與採收後處理之研究。國立臺灣大學園藝系博士論文。臺北。
3. 謝慶昌、薛淑滿。2005。芒果外銷之採後處理及作業流程。園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊 p.14-20。

4. Brecht, J. K. and E. M. Yahia. 2009. Postharvest physiology. P.484-528. In: R.E. Litz (ed.). The mango: botany, production and uses. 2nd ed. CABI, Wallingford, UK.
5. Jacobi, K. K., E. A. MacRae, and S. E. Hetherington. 2001. Postharvest heat disinfestations treatments of mango fruit. *Sci. Hort.* 89:171-193.
6. Johnson, G. I. and P. J. Hofman. 2009. Postharvest technology and quarantine treatments. p.529-605. In: R.E. Litz (ed.). The mango: botany, production and uses. 2nd ed. CABI, Wallingford, UK.
7. Kader, A. A. and E. M. Yahia. 2011. Postharvest biology of tropical and subtropical fruits. p.79-111. In: E.M. Yahia (ed.). Postharvest biology and technology of torpical and subtropical fruits. Vol. 1: Fundamental issues. Woodhead Publ., Cambridge, UK.
8. Ketsa, S. 2000. Prestorage heat treatment and poststorage quality of mango fruit. *HortScience* 35:247-249.
9. Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharv. Biol. Technol.* 14: 257-269.
10. Lurie, S. 2000. Postharvest heat treatments of horticultural crops. *Hortic. Rev.* 22:91-121.
11. Lyons, J. M. 1973. Chilling injury in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 24: 445-466.
12. McCollum, T. G., S. D'Aquino, and R.E. McDonald. 1993. Heat treatment inhibits mango chilling injury. *HortScience* 28:197-198.
13. Medicott, A. P., J. M. M. Sigrist, and O. Sy. 1990 Ripening of mangos following low-temperature storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:623-631.
14. Morris, L. L. 1982. Chilling injury of horticultural crops: an overview. *HortScience* 17: 161-162.
15. Paull, R. E. and J. W. Armstrong. 1994. Insect pests and fresh horticultural products-treatments and responses. CAB International.
16. Saltveit, M. E. 2000. Discovery of chilling injury. p. 423-448. In: S.D. Kung and S.F. Yang (eds.). Discoveries in plant biology. World Scientific Publishing, Singapore.
17. Saltveit, M. E. and L. L. Morris. 1990. Overview on chilling injury of horticultural crops. p.3-36. In: C.Y. Wang (ed.). Chilling injury of horticultural crops. CRC Press, Boca Raton, Florida.
18. Sevillano, L., M. T. Sanchez-Ballesta, F. Romojaro, and F.B. Flores. 2009. Physiological, hormonal and molecular mechanisms regulating chilling injury in horticultural species. Postharvest technologies applied to reduce its impact. *J. Sci. Food Agric.* 89:555-573.
19. Wang, C. Y. 1982. Physiological and biochemical responses of plants to chilling stress. *HortScience* 17:173-186.

20. Wang, C. Y. 1993. Approaches to reduce chilling injury of fruit and vegetables. *Hortic. Rev.* 15: 63-95.
21. Zhao, Z., J. Cao, W. Jiang, Y. Gu, and Y. Zhao. 2009, Maturity-related chilling tolerance in mango fruit and the antioxidant capacity involved. *J. Sci. Food Agric.* 89:304-309.

芒果多元化利用

陳曉菁

農業委員會臺南區農業改良場副研究員

hcchen@mail.tndais.gov.tw

王仕賢

農業委員會臺南區農業改良場場長

sswang@mail.tndais.gov.tw

摘要

芒果因具有速生、早產、高產外，營養豐富、風味獨特，而且有高經濟之效益，是臺灣重要的熱帶水果之一。芒果營養成分高，每 100 公克果肉大約含熱量 40~60 大卡，主要是碳水化合物、維生素 C、 β -胡蘿蔔素及鉀等成分，芒果大多為新鮮食用，口感柔和，甜度 15 度以上，纖維多，重量約 0.3~1.2 公斤，每年 5~8 月上市，受限於季節性和保鮮期，芒果加工產品也相當多，不僅加工製成芒果汁、芒果罐頭、芒果青、芒果乾外，芒果氣泡飲料或啤酒，醬料以及肉類嫩化劑等，應用範圍廣泛。芒果加工品琳琅滿目，在整體加工程序，因受限於產製設備又空間相對不足等不利的條件下，造成品質良莠不齊，惟現階段需建構芒果加工生產體系，以確保芒果加工品的品質與安全，讓消費者食用安心。

前言

芒果為芒果屬（學名：Mangifera）俗稱樣仔；是漆樹科植物，原產自北印度和馬來半島，芒果因具有速生、早產、高產(曾，1980)，營養豐富、風味獨特，且有高經濟效益之特點，使得芒果產業蓬勃發展(林，2006)。芒果營養成分高，每 100 公克果肉大約含有熱量 40~60 大卡，主要是果糖、蔗糖等碳水化合物，維生素 C、 β -胡蘿蔔素及鉀等成分。本草綱目有記載：芒果「益胃氣、止暈嘔」。宋代馬志所著的《開寶本草》中記載：芒果性涼味甘而微酸，可生津止渴、止嘔、利尿，適用於津液不足、口乾舌燥、嘔吐、小便不利等現象，雖然芒果營養豐富，因其性濕熱，在食用上對芒果會引起敏感和濕熱紅疹等症狀，仍需多加注意。

芒果之營養價值及機能性成分

芒果之營養成分會因品種間有所差異，參考衛生署刊載臺灣地區食品營養成分和 Ribeiro 等人研究整理出臺灣和國外之品種間芒果的化學組成，如表 1，顯示水分含量約 82~89 %，碳水化合物含量約 10~17%，而蛋白質及脂質含量則較少(Ribeiro, 2006；Pardo-Andreu et al., 2006)。根據衛生署統計臺灣地區食品營養成分分析(<http://www.doh.gov.tw>)，芒果中富含糖分、粗纖維及維生素 A、B1、B2、C，鈣、磷、

鐵、鈉等生物活性物質，如表 2(<http://www.doh.gov.tw>)，每 100 公克果肉維生素 C 有 36~80 毫克，相當每人每天所需維生素 C 量，常吃可降低膽固醇、三酸甘油酯，有防治心血管疾病的功效。另，不論是愛文、土芒果或海頓等品種，大多富含胡蘿蔔素(β -carotene)，具有高量 provitamin A 活性，可以吸收活性氧，減少油脂氧化，保護身體細胞膜不受自由基破壞(Amimoto et al., 1995)；也可輔助維生素 C、E 等其他抗氧化營養素，減少身體罹患癌症發生機率及心臟病的危險因子。比較不同品種芒果間影響氧化力或自由基清除能力之效果，依 Ribeiro 等人研究發現芒果品種 Ubá 清除 DPPH 自由基能力高達 99%，是相當於沒食子酸 (Gallic acid) 100 ppm 的抗氧化能力的 5 倍，其次為海頓 (Haden)、巴西種 (Tommy Atkins) (Ribeiro & Schieber, 2010; Sogi et al., 2012)，因此，芒果含有多酚類，也屬抗氧化物質；粗纖維，可增強腸蠕動，加速結腸內糞便的排除，可抑制結腸癌的產生(Ribeiro, 2006)。此外，芒果還含有葉酸、芒果酮酸、沒食子酸和芒果甙等對人體有益的成分，芒果甙具去痰、止咳及抗癌的作用，葉酸能抑制癌細胞訊號傳遞，纖維可使腸胃蠕動，不易致癌產生。故芒果營養成分優於蘋果和奇異果，然芒果營養豐富，坊間療效多，應遵照醫生指示酌量食用。

整棵芒果樹從果核、花、葉、膠、樹皮、果皮等皆可作為傳統南亞之藥物基質，被用來治療如腹瀉、尿道發炎、風濕症或白喉等疾病，部分療效已經有科學數據支持，例如 Vimang 商品，主要由芒果樹幹皮萃取而得，體外及體內試驗皆具有抗免疫及抗氧化活性，目前在古巴已有工廠量化生產(Pardo-Andreu et al., 2006)；芒果花之水煮液，在兔子及老鼠試驗結果顯示具有腸胃保護的潛在能力(Lima et al., 2006)；芒果葉則能減緩淋巴絲蟲病 (lymphatic filariasis) 之蚊子宿主活動(Rahuman et al., 2008)；芒果皮富含高量之鈣、磷、鎂、鐵及鋅等元素，能刺激甲狀腺功能低下之效果，並能減緩心臟、肝臟及腎臟組織之脂質過氧化情形(Parmar et al., 2008)；有研究指出芒果果皮含有抗氧化物質，將此成分作為抗氧化劑之添加物(Ajila et al., 2007; Abdalla et al., 2006; Amimoto et al., 1998)外，亦可做為皮膚外用保養產品。芒果果核萃取液於 cell-free 系統中具有超氧陰離子清除活性(superoxide anion scavenging activity) (Saito et al., 2008)。

芒果加工之應用

芒果除鮮食外，加工產品也相當多，不僅加工製成芒果汁、芒果果醬、芒果青、芒果乾、芒果飲料和冰品等，因此，利用加工是保存食品良好方法之一，例如利用陽光將芒果製成乾製品，加糖醃製成蜜餞，做成罐頭、冷凍等都是芒果加工保存方法，這些方法是利用芒果加工性質，藉由改變芒果的物化性質，而增加其保存性，同時創造出與鮮果不同感觀的美味產品。整體加工過程簡要概述如下：

一、芒果汁和果泥

芒果汁為果肉系飲料，依原料型態來分，是以芒果果泥為原料，若製成水果汁商品，則必須依中國國家標準的分類(CNS2377 號)所訂定水果汁及其飲料類(林，2010)。關於影響芒果製品的因素，在原料選擇上，除了考慮不同芒果品種和果實本身的特性外，應注重果實成熟度、新鮮度、糖酸比率、風味、色澤、營養成分等，同時也應注意果實榨汁率所生產效益的問題。

二、芒果丁

芒果丁原料以愛文品種為主，果肉橙黃柔軟，細膩而且多汁，纖維細、風味甜具清淡芳香，糖度約 13~15°Brix，切成丁狀供為加工原料，注重果實成熟度、新鮮度外，調整糖酸比率，再添加填充液進行殺菌包裝，同時也應注意果實在殺菌時收縮的量，提供給芒果冰品和外銷之市場。

三、芒果果醬

利用芒果本身所含的高甲氧基果膠(high methoxy pectin; HMP)，再和糖、酸在適當比例下經加熱（104℃）熬煮而形成凝膠，果膠含量約為 1.5%時凝膠效果較佳，所需糖量約為 60~65%，有機酸量約為 0.3%，pH 值為 3.45 左右，若芒果本身果膠含量不足，則需補充果膠量，市面上會補充果膠粉、洋菜或寒天等添加物幫助凝膠。然而一般果醬製造必定會外添加糖，提高糖度達到 60%左右，果醬的濃縮終點溫度為 104℃，此時糖度為 60~65°Brix 左右。愛文和凱特的糖度在 12~15°Brix 以上，酸度分別為 0.21%和 0.26%，芒果這兩品種香氣足，較適合拿來製作果醬，做為沙拉、優格、醬料調味等點心之應用。

四、芒果青

芒果青是將未成熟土芒果，進行鹽、糖醃時，會因滲透壓作用而進行脫水，使得組織變軟，同時在高滲透壓下，可抑制酵素和腐敗菌之生長，另將糖類與胺基酸產生熟成，能消除苦味及澀味，使得芒果青酸甜可口風味漸轉佳，因此，又稱為情人果，每到土芒果樹上果實纍纍，家家戶戶以往都會動手製作的簡單芒果醃漬加工品。

五、芒果乾

新鮮芒果含水量約 85%，芒果乾燥受熱時，表面的水分先蒸發，芒果內部水分，遂經組織滲透到表面，再蒸發並擴散於空氣中，直到芒果的水分含量與周圍空氣中水分含量達到平衡為止。依乾燥方法可分為自然乾燥法與機械乾燥法，前者為曬乾、陰乾者屬之，可將水分降至 15%以下，後者可再分為加壓、常壓或減壓狀態乾燥，常見為熱風乾燥法、水蒸氣乾燥法、冷風乾燥法及冷凍乾燥法，目前市面上芒果乾常見品種為土芒果、愛文和凱特等，早期乾燥方式將一顆芒果切成 6~8 片，以糖漬處理，再進行乾燥至水分含量 15~18%(林，2010)，為熱風乾燥；近來以水蒸氣乾燥方式，將一顆芒果只切 2 片果肉片，外觀似如烏魚子，坊間稱為烏魚子芒果乾，也是目前最為暢銷商品。

六、其他

長久以來，在芒果加工產品，尤其芒果在市場上接受度高，除了上述產品外，芒果加工品還有芒果酒精飲料、冰棒、冰淇淋、以及芒果蛋糕、派、果凍等，廣泛之應用。芒果整體加工過程及加工程序，因受限於無法使用許多的食品添加物，在產製設備又空間相對不足等不利的條件下，造成芒果加工品之品質、運送、貯存、管理不如食品工業，惟現階段需建構芒果加工生產體系，進行產製技術、衛生安全條件、加工製程副產物加值轉型出多元產品，創造芒果產業的價值鏈。

結語

芒果是臺灣重要的水果之一，除了生鮮販售外，芒果加工產品亦相當多，如何將芒果開發成為地區性伴手禮，促使芒果加工產業優質化，提升附加價值，目前市面上以芒果乾最為熱銷，創造新的伴手禮，因品質好深受消費者青睞，產品供不應求。未來亟需努力之方向，需將芒果乾改善加工品質標準化、天然添加物使用、安全衛生控管與效率提升外，全面推動品質管理和產地標示，整合芒果加工多樣化與加值產品規模供應，創造芒果產業的價值鏈，建立垂直整合體系，串連並提升至三級產業之行銷通路，才能使芒果產業能永續經營。

參考文獻

1. 行政院衛生署，台灣地區食品營養成分資料庫，<http://www.doh.gov.tw/>。
2. 林宗賢。2006。檬果產業調整方案討論稿。台灣果樹產業調整及發展策略研討會專刊：p.7-12。國立嘉義大學園藝系編印。
3. 曾錫恩。1980。芒果。P743-750。臺灣農家要覽。豐年出版社編印。
4. 林欣榜。2010。蔬果加工理論與實務。金名圖書有限公司。
5. Ribeiro, S. M. R. 2006. Mango (*Mangifera indica* L.) Antioxidant Potential of mangoes: Characterization and Evaluation. Thesis (Doctor Science) – Federal University of Viçosa, Viçosa, Brazil.
6. Pardo-Andreu, G. L., D. J. Dorta, R. Delgado, R. A. Cavalheiro, A. S. Santos, A. E. Vercesi, and C. Curti. 2006. Vimang (*Mangifera indica* L. extract) induces permeability transition in isolated mitochondria, closely reproducing the effect of mangiferin, Vimang's main component. *Chem-Bio Interac.* 159:141-148.
7. Lima, Z. P., J. A. Severi, C. H. Pellizon, A. R. Brito, P. N. Solis, A. Cáceres, L. M. Girón, Vilegas W., and C. A. Hiruma-Lima. 2006. Can the aqueous decoction of mango flowers be used as an antiulcer agent? *J. Ethnopharmacol.* 106:29-37.
8. Rahuman, A. A., Bagavan, A., Kamaraj, C., Vadivelu, M., Zahir, A. A., Elango, G., and Pandiyan, G. 2008. Evaluation of indigenous plant extracts against larvae of *Culex quinquefasciatus* Saty (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res.* 104:637-643.
9. Parmar, H. S., and Kar, A. 2008. Protective role of *Mangifera indica*, *Cucumis melo* and *Citrullus vulgaris* peel extracts in chemically induced hypothyroidism. *Chem-Bio Interact.* 177:254-258.
10. Saito, N. K., Kohno, M., Yoshizazaki, F., and Niwano, K. 2008. Extensive screening for edible herbal extracts with potent scavenging activity against superoxide anions. *Plant Food Hum Nutr.* 63:65-70.

11. Ajila, M., Naidu, K. A., Bhat, S. G., and Prasada Rao, U. J. S. 2007. Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. *Food Chem.* 102:1006-1011.
12. Abdalla, A. E. M., Darwish, S. M., Ayad, E. H. E., and El-Hamahmy, R. M. 2006. Egyptian mango by-product: Antioxidant and antimicrobial activities of extract and oil from mango seed kernel. *Food Chem.* 103:1141-1152.
13. Amimoto, T., Matura, T., Koyama, S., Nakanish, T., Yamada, K., and Kajiyama, G. 1995. Acetaminophen-induced hepatic injury in mice: The role of lipid per-oxidation and effects of pretreatment with coenzyme Q10 and α -tocopherol. *Free Radical Bio Med:*169-176.
14. Sogi, D. S., M. Siddiq, S. Roidoung, and K. D. Dolan. 2012. Total phenolics, carotenoids, ascorbic acid, and antioxidant properties of fresh-cut Mango (*Mangifera indica* L. cv. Tommy Atkin) as affected by infrared heat treatment. *J. Food Sci.* 77:1197-1202.
15. Ribeiro, S. M. R. and A. Schieber. 2010. Bioactive compounds in Mango (*Mangifera indica* L.). *Bioactive foods in promoting health: fruits and vegetables*, pp.507-523.



圖 1. 芒果果泥



圖 2. 芒果乾



圖 3. 烏魚子芒果乾



圖 4. 芒果冰(芒果丁、芒果冰砂、情人果、冰淇淋)

表 1. 不同品種芒果之化學組成

芒果品種	熱量	水分	粗蛋白	粗脂肪	碳水化合物	灰分
	(kcal)	g/100g 果肉				
土芒果 (Native variety)	55	85	0.6	0.5	13.6	0.3
金煌(Gin Wuang)	59	84	1.1	0.4	14.4	0.3
愛文(Irwin)	40	89	0.2	0.3	10.2	0.3
海頓(Haden)	60	83	0.4	0.2	15.7	0.3
巴西種 (Tommy Atkins)	62	84	0.6	0.1	14.7	0.3
帕瑪(Palmer)	71	82	0.6	0.1	17.0	0.3
吾吧(Ub'a)	67	83	0.5	0.1	15.9	0.3

(參考衛生署刊載臺灣地區食品營養成分與 Ribeiro & Schieber, 2010 整理)

表 2. 芒果之生物活性物質

芒果品種	粗纖維	膳食纖維	維生素 A 效力	維生素 B1	維生素 B2	菸鹼素	維生素 B6	維生素 C	鈉	鉀	鐵	鋅
	(g)	(g)	(RE)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
土芒果 (Native variety)	0.6	0.8	57	0.04	0.05	0.7	0.07	26	4	80	0.3	0.1
金煌(Gin Wuang)	0.6	1.1	88	0.02	0.04	0.4	0.01	12	15	90	0.2	0.1
海頓 (Haden)	0.6	1.7	533	0.01	0.04	0.7	-	16	4	120	0.2	0.2
愛文 (Irwin)	0.6	0.8	355	0.02	0.04	0.6	0.07	21	4	90	0.1	0.1

(參考衛生署刊載臺灣地區食品營養成分整理)

國內芒果運銷體系與銷售環境介紹

丁建卿

臺北農產運銷股份有限公司副理

ding128@tapmc.com.tw

摘要

國內果菜產銷與栽培管理技術，在現代化科技研發挹助下，除可滿足國內消費需求外，甚至早已廣開外銷之通路，其中最具特色的夏季水果—芒果，種類眾多、品質優良、包裝精美、食用多樣化等，除廣受國人喜愛外，且為眾多來臺外國遊客慕名品嚐之首選；然每屆芒果盛產尖峰時期，均時值夏季眾多水果盛產旺季，在消費替代性與採買習慣改變，單一品項產業尋求發展的契機，仍不免須自整體運銷體系與銷售環境之環節，予以窺探研究。芒果生產者於運銷通路間，不論主動或被動、二階或四階，「價廉物美」是消費者樂見的，「一分貨一分錢」卻是果農衷心的期盼；其中買賣雙方計較的價格拿捏，除你情我願的產地市集行情外，經公正、客觀的批發市場拍賣行情，一向為各通路間訂價之參考準則。本文依批發市場交易平台之角度，予以探討各通路之現象、衍變，究因各通路之變化均直接攸關批發市場貨源供應，各農民團體在輔導農友、掌握貨源、開拓銷路等，運銷環節的切入點，都可更靈活與彈性應對，期在芒果豐收年中，有限的最佳賞味期間，創造產、銷、消的共贏局面。

前言

芒果近十餘年來，在各農政單位大力輔導下，生產面積約維持在 17,000 公頃上下，惟栽培技術提升下，在正常年的產量均有顯著的提高，由於長期面臨盛產期集中，各地方與中央政府均賴多方輔導舉辦促銷與協助開拓各式通路，不啻疏解芒果盛產短期間的銷售壓力，更創造了各式甚具口碑的產地品牌。其中更在網路、資訊媒體大肆傳播中，不同品種與品質，透過不同銷售管道，似乎各有所依歸；如何在各式通路間，尋找利益的極大化，則是生產者、運銷團體與輔導單位亟需面對的課題。

芒果運銷體系

每入夏季時節芒果向來即是臺灣最具代表性的水果之一，除因品種多樣化外，味美討喜的外觀與多樣性的食用方式，成為國內消費與國外佳賓到訪必備之時令水果。經查總生產面積(表 1)與總產量(表 2)及批發市場供貨之變化，可知在相關栽培技術改良下，多數品種均已克服生理連作障礙，呈現穩定的生產；另於表 2 中可知主要集中的三大產區臺南、屏東、高雄等地，生產總面積雖有減少趨勢，亦有天候因素參雜，但近年品質的提升帶動銷售價格與產值提高，則為顯見的。

其中政府輔導推動果菜共同運銷業務以來，在行情公開透明原則下，各級農會、合作社(場)等農民團體積極辦理與輔導，開拓了各式通路，不同產地間的產品，亦各自

賣得可接受之價格。綜觀產、官、學界歷來多有探研相關之「降低產銷成本」良方妙法，供生產者依循，然在本國交通、地理條件使然（產地至消費地距離），芒果之銷售通路，概略可區分以下體系：

一、農民自產自銷

由農民直接面對消費者，包括農夫市集、產地路邊攤、休閒農場自採、代耕認購等；其中有謂之「情境銷售」，即有動容的故事情節，經過媒體的報導，誘發消費者購買慾望，在品質、行情、包裝、時效、付款條件等買賣雙方認同下，一拍即合，此類售價一般可得較高之行情。倘在品質穩定下，排除交易糾紛因素，農民獲益最高，至於是否可維繫來年或長此以往的訂單，則屬不確定。

二、農民團體共同運銷

農政單位推動多年的共同運銷業務，乃有其歷史淵源，農民自動自發的組織（農會或合作社、合作農場），如雨後春筍般成立；政府輔導對象逐年增加下，不論是預算、人力、責任亦水漲船高，在有限資源中，生產階段與運銷環節的兼顧，除係政府的一大挑戰外，亦為各農民所昂首企盼。觀察共同運銷交易資料，除早期逐年大幅成長外，近年單位雖增加，辦理鮮果運銷數量卻未明顯提升，主要原因有下列幾項：(一)共同運銷數量統計以供應批發市場拍賣為主（現有供應市場僅五處），其他銷售管道未列入，難以統計農民團體真實掌握貨源資訊。(二)生產面的減少，不論是務農人力、栽培面積、病蟲害、轉作等，影響整體產量。(三)氣候變遷與天候因素（風災、雨害），影響開花結果，或採收前之收穫減少、或品質下滑致改尋加工出路。(四)農民多元通路的選擇，在盛產豐收年，部份參加運銷者除優先自行探詢求售外，共同運銷常淪為農友紓解滯銷壓力的選擇。

三、販運商、行口

最初始的銷售通路，因生產者與販運商、行口熟識，彼此交易建立在「信任」，包括品質、包裝、付款條件等長期磨合；究農民每屆採收期之際，為免未來受天候因素影響收成，常抱盡快求售心理，遇有捧金買客或肯出略高價者臨門，則予以成交或委託銷售。此類交易則多屬風險轉嫁考量外，另一方面在產地有限人力下，採收、選別、分級、包裝等人力成本則多有簡化，其他如塑膠箱或紙箱、運輸的運銷成本，或有販運商提供。雖農民的粗糙包裝，省下了包裝成本，售價亦屬「包裹價格」並非最佳，惟在盛產期間，可謀得短期之銷售通路。販運商一般則結合較具規模之通路，吸納不同等級的芒果，將不同品質，妥予分級或包裝後，分散不同通路，另建立起自有品牌，求得更高的價格，或承受運銷末端的風險。至於委託銷售者，則由行口商於售後抽取一定比例「行仲」後（一般約 10%），再將貨款匯撥農民，此類行口選擇，農民也多會在各大消費地間，尋得不同的行口，藉以比較相互間價格與分散市場貨源。

四、網購、宅配及電子媒體行銷

此為近十年來在資訊媒體發達與物流產業興起下的無店鋪行銷，與虛擬通路的一環，透過相關的電子交易平台，搓合交易。此項通路概略有二種形式，一類為媒體端與生產者簽訂代銷合約，由媒體負責金流與物流之連結，其中常為媒體通路商主動找尋較

具品牌口碑之貨源，予以推廣銷售，例如中廣販賣甜柿、鳳梨，東森頻道賣棗子、荔枝等；另一類則為媒體端提供資訊平台，供生產者盡情敘述品質特色，自訂零售價格，出貨、收款等事宜，均由生產者自行張羅。利用此二類無實體通路之進行銷售，先決要件均建立在品質信譽，包括優良的包裝、完善的保鮮運輸與上市前的詳盡銷售計畫（金融、通路商、物流商等合約簽訂）；畢竟倘滋生出的交易糾紛，均須由賣方承擔後續處理事宜。

五、大型量販店（賣場）

此為目前掌握消費客源最強勢的通路，其優勢在於營業時間長、吸納各階層消費者、良好的服務品質等，再透過定期與經常性的促銷，常為次級品重要的通路選擇。其間所配合之供應商（農民團體、販運商、批發商、進口商）等，均需有雄厚的資金與承受損耗風險的能力，始可加入此通路；個別農民因貨源有限及不諳此通路的配合事宜，進入不易。

六、外銷通路

自加入 WTO 後，貿易商不論經驗有無，個個磨拳擦掌加入，將臺灣最具代表性的水果—芒果等引介推廣至國外，其中仍以日本為主要的出口國。主因為六、七月芒果盛產之際，恰逢該國御盆節即盂蘭盆節前夕，又稱「魂祭」、「燈籠節」，消費需求增加，在此之前，各貿易商均會掌握此商機，自年初起即予分赴愛文芒果主要產地屏東、臺南等地接洽外銷事宜，逐月試水溫，且於每年六、七月集中外銷(如表 3)。依銷日相關檢疫規定，須經過蒸熱殺菌等繁複作業，衍生的相關費用，風險頗高，若非經驗老道集貨無虞、資本雄厚、零售通路穩定者，新進貿易商不敢貿然嘗試(如表 4)。另新加坡、香港、大陸地區等外銷品種除愛文芒果外，金煌、凱特等，亦有廣大的市場，因通關較容易，則屬兵家必爭之地。

七、機關團體共同購買

團購市場較早成形於食品業，亦拜物流發達之賜，近年有諸多著名商品（例如嘉義福*軒餅乾、臺南無刺虱目魚肚、麻豆個別農友文旦等），在口耳相傳中，因品質優良穩定，掌握長期的客源，有供不應求之勢；其中農民團體若結合可資信賴品質的農友，針對地區特產的高知名度，則可輕易打響品牌。部分農民團體偶因承受眾多農友之信賴，紛紛要求加入，在不便拒絕中，則反易因集貨品質參差，影響信譽。

芒果共同運銷批發市場介紹

臺灣果菜主要產地，為提供當地或鄰近鄉鎮生產者與販運商（消費者）衍生的產地市場，一般多為生產者與買方自行議定價格，市場並無貨源與客源的掌握能力，其中類似芒果等季節性的水果產地市場，因農民採收後就近前往及全年度營運期間有限，多存在僅提供場地（少數也提供冷藏庫），並未提供金流、物流及其他相關產銷服務（行情報導...）。因此農民共同集貨運銷之出處，多數運往大都會之消費地批發市場。各消費地批發市場亦因政府積極輔導下，為服務買賣雙方，位居產銷間重要樞紐地位，並發揮了「迅速集散」、「齊備貨色」、「形成價格」、「貨款清算」、「行情報導」等五大功能；其

中價格的形成功能，更成為產地農民賴以銷售其他通路之訂價參考依據。臺北農產運銷公司所轄兩批發市場銜命制定果菜拍賣交易相關作業，便充分發揮上述五大功能，而為本國果菜批發市場執牛耳地位，茲簡要略述芒果於該公司之交易作業。

一、「拍賣為主、議價為輔」的作業模式

據該公司 101 年統計，兩市場省產果菜合計，水果拍賣率為 76.58%、蔬菜為 75.62%；其中共同運銷比率水果 67.94%、蔬菜 73.17%。

二、拍賣流程

進貨→理貨→驗貨→編序號→拍賣→列印交易傳票→結帳→行情報導等一貫流程外，並有任務編組之「評審小組」、「仲裁小組」等機制輔佐運作，每日依市況調整，除提供拍賣（議價）前裁價依據外，亦可機動處理供銷雙方的交易糾紛，其中各省級農民團體派駐市場人員，則肩負產地之信賴，居間聯繫功不可沒。

三、價格取決因素

數量、品質、分級包裝、天候、節慶日等五項。由於農產品市場交易法列有批發市場不得拒絕進貨之規定，亦恃具大量吞吐職能，遇盛產尖峰，農民採收後產量無處宣洩下，批發市場常為首要出貨之選，批發市場致常「數量」有供過於求之賣壓，價格亦因而波動。「品質」則是價格決定另一重要因素，其中除栽培管理為田間作業外，採收熟度與田間熱的克服亦為上市前的重點，茲因芒果採收後經長途運輸（主要產地在臺南、屏東等地，如表 5、6），於隔日凌晨進行批發交易，再經承銷商承購後，至零售階段，多處於室溫（動輒 30°C 高溫），高品質亦會因銷售時間遞延而變化，供應人不可輕忽。完善的「包裝」與分級，是農產品提升為商品地位前所必要的環節，除保護性、大小、外觀色澤等，斤兩足重亦是承銷人計較的末節，因不同批發商對各種品質的需求，亦具有市場區隔性，各箱品質一致性與足重，常是承銷人便於轉售與減少交易糾紛的要件。至消費地市場「天候」與「節慶」，直接攸關需求面的強弱，畢竟傳統市場在通路多元今日，仍為消費者最主要採購處，透過面對面直接推薦（試吃）的銷售方式，倘遇天雨消費者止步下，恐影響承銷人採購意願，亦為拍賣員裁決價的重要參考。

四、共同運銷成功的要件

（一）需達經濟運銷規模；（二）健全的產銷班組織；（三）優秀的運銷幹部；（四）完善的運銷設施；（五）市場資訊之彙整；（六）多元化的銷售管道；（七）良好的品牌信譽；（八）農政單位與專家技術輔導。

芒果銷售環境

一、消費習慣的改變

種類與數量之變化、健康養生概念、休閒旅遊興起、美食與創意料理方法（芒果冰、芒果料理）；其中有機產品逐漸為消費者接受，惟其通路的可靠性，建立在「有機專賣店」的招牌下。

二、WTO 後市場品項多樣化

充裕市場貨源機動性高，水果替代彈性大，單一品項因量少水漲船高之際，民眾會考慮其他替代品，因芒果採收時節，均正值本國夏季水果主產期；更何況新的便利包裝飲品如「快可立」等飲料專賣店林立，更榮登外國賓客來臺嚐鮮首選；鮮果與飲品雖有競爭立場，亦可嘗試結合商機。

三、果菜批發市場交易方式的轉型

議價交易、拍賣交易（人工拍賣、電腦拍賣）、預約交易（交易對象掌握與供應單位配合）、新型通路（網路...等交易與物流之結合）之應運而生。其中預約交易建立在市場承銷人對某品牌貨源之信賴，誘使供銷雙方願意透過市場搓合成交，一般成交行情均穩定持高。

四、銷售通路的多元性

如上述運銷體系之介紹。

五、新聞媒體的影響力

滿足大眾知的權力（好奇心）向為新聞媒體職責，農產品盛產之際，宜善用其影響力，避免負面宣傳（例如大肆報導滯銷，恐更增消費者廉價商品形象）。結合全年度行銷策略之導向，可資利用報紙、雜誌、電視、廣播、網路、戶外、車體、車箱、DM、電影及其他置入性行銷等。

六、分級包裝之要求

農產品商品化（包裝精緻化）的必要條件，在不同通路、不同定價，配合著不同包裝的需求，除可有效提高保護性外，亦可延長與擴大銷售層面。

七、可支配所得（消費支出）多寡

家庭收入愈高，外食消費支出愈高，購買加工後食品頻率愈高，此處所謂加工食品，非單指芒果乾、芒果汁等加工食品，亦泛指處理後（去皮、去核）之鮮果。在高度發達經濟社會中，高所得者消費前提非僅依價格考量，在方便食用性前提下，仍為有利的商機；此類通路除以往夜市、冰品店等截切水果盤，近年來便利超商冷藏櫃中，除早已增販賣三餐外，更加提供了鮮食水果的服務通路；故在餐桌上或電視前吃芒果的刻板模式，早已打破。

結 論

芒果產業多年來在農業專門技術人員輔導與不斷努力下，除有效克服栽培管理之各項疑難雜症外，與新品種的推陳出新，所締造之芒果產期延長、風味提升、口感多樣化等在地特色，實早已建立臺灣—「芒果天堂」的美名，堪與紐西蘭奇異果王國並駕其驅。於本文探討芒果運銷體系與長久來之各式通路可知，依現有本國芒果產銷規模，概略可謂自給自足，外銷數量佔總產量百分比仍低，外銷與國內消費的新式樣通路等衍生不息，芒果自田間到消費者手中究係透過二階、三階或四階等通路，在採購習慣變化下，均已無關消費者大雅；惟個別農友苦尋通路之做法，每至盛產採收階段均會面臨，如何

在有限的最佳賞味期，尋得產品出路，使產銷消互蒙其利，則屬本文探討重點，建議如下：

一、強化芒果通路間之行銷整合意識

農政單位長期以來輔導之產銷班組織運作，不論在生產管理、採收分級、包裝運送等各環節，有須再加強化。此目的在提振農民團體貨源掌握能力，由於開拓國外銷路(貿協或交流協會)、推廣品牌行銷等拓展鮮果通路之整合，個別農友經濟規模較弱勢，亦存在「見樹不見林」之短期盡快售出期盼，對適時適地的交易行情，農民團體較具完整資訊。

二、透過保鮮貯存加工技術擴大消費層面

在社會經濟、消費習性等快速變遷中，單一農產品之消費數量，可因食用方法、食用時機、食用對象等創意予以行銷，透過開發保鮮與貯存之加工技術，可有效擴大消費層面。

三、提高芒果品質與具競爭力新品種推廣

品質提升的環節，非單指在生產階段而言，運銷階段亦有加強改善之空間，例如依不同通路間改善適當的分級包裝與精緻化腳步、鮮果果實與截切果肉之保鮮處理等技術。另在現有品質優良新品種的提高產量，達到經濟規模，均有利芒果產業之長遠發展。

參考文獻

1. 萬鍾汶。2012。臺灣蔬菜多元通路占有率之分析。農產運銷半年刊 146：1-17。
2. 行政院農委會農糧署農業統計年報。2011。
3. 財政部關稅總局101年農產品進出口量值查詢資料表。
4. 臺北農產運銷公司運銷統計年報。

表 1. 主要青果栽培面積(公頃)

項 目	80 年	85 年	90 年	95 年	98 年	99 年	100 年
	1991	1996	2001	2006	2009	2010	2011
青果合計	226,143	229,972	222,413	217,174	207,091	199,658	193,806
香蕉	10,356	8,688	10,263	12,177	12,349	14,072	13,788
鳳梨	7,525	7,499	10,273	11,981	11,236	9,972	9,030
柑橘類	47,639	37,206	34,371	33,854	30,360	28,187	26,716
椪柑	13,993	9,905	7,902	7,156	6,798	6,306	6,127
柳橙	14,015	7,844	8,859	10,327	7,109	6,302	5,919
文旦柚	4,813	6,819	6,500	5,721	5,523	5,364	4,426
龍眼	13,186	12,168	12,253	12,141	11,790	11,890	11,727
芒果	19,682	21,110	19,679	18,200	17,130	16,796	16,695
番石榴	5,944	6,321	7,626	7,141	7,225	7,164	6,900
木瓜	4,281	3,793	3,541	2,785	3,115	3,294	3,207

表 2. 芒果近十年生產面積與產量一覽表

年度及 地區別	種植面積 (ha)	收穫面積 (ha)	每公頃產量 (kg)	產量 (m.t.)	產量百分比 (%)
91	19,790	19,010	11,224	213,366	
92	19,631	18,905	11,664	220,513	
93	19,142	18,577	9,808	182,196	
94	18,394	17,868	8,395	149,996	
95	18,200	17,633	10,851	191,332	
96	18,375	17,836	12,071	215,292	
97	18,090	17,663	10,005	176,716	
98	17,130	16,637	8,432	140,290	
99	16,796	16,437	8,231	135,293	
100	16,695	16,487	10,274	169,380	
臺南市	7,672	7,659	11,031	84,486	49.88
高雄市	2,051	2,038	9,302	18,954	11.19
臺灣省	6,842	6,660	9,696	64,573	38.12
彰化縣	105	98	10,404	1,025	0.60
南投縣	88	88	11,639	1,020	0.60
雲林縣	76	71	10,206	720	0.42
嘉義縣	275	272	14,027	3,813	2.25
屏東縣	5,969	5,885	9,430	55,492	32.76
臺東縣	178	176	10,265	1,803	1.06
嘉義市	45	45	11,142	506	0.30

表3. 97~101年臺灣芒果對日本進出口狀況

月出口別	97年		98年		99年		100年		101年	
	重量 (公噸)	價值 (千美元)	重量 (公噸)	價值 (千美元)	重量 (公噸)	價值 (千美元)	重量 (公噸)	價值 (千美元)	重量 (公噸)	價值 (千美元)
1	4.38	5.80	2.74	7.30	9.89	36.80	10.58	27.70	11.94	49.70
2	35.75	110.10	28.03	41.40	16.97	43.10	15.88	46.90	22.42	35.80
3	14.10	40.80	32.36	126.50	34.73	116.90	26.93	108.10	42.79	161.80
4	17.68	50.30	15.36	67.80	46.23	132.40	37.70	97.20	32.28	143.60
5	71.35	334.40	110.05	661.70	74.09	415.00	37.65	117.60	17.61	77.10
6	145.99	894.50	475.99	2,649.70	709.71	4,494.70	508.14	3,688.60	370.88	3,033.70
7	600.07	3,572.10	504.13	2,720.90	308.63	1,959.30	748.91	4,855.90	468.46	3,833.40
8	177.75	885.90	32.23	184.50	105.11	440.20	62.55	297.70	48.63	298.80
9	141.79	553.00	83.11	361.30	67.02	165.50	32.79	102.60	25.63	90.70
10	18.00	31.00	18.17	59.10	11.56	36.30	39.90	93.50	12.06	41.20
11	0.00	0.00	14.80	31.60	3.97	11.70	28.03	90.40	39.17	109.60
12	15.00	49.10	1.20	1.80	34.68	103.60	13.58	55.10	5.40	11.50
合計	1,241.85	6,527.00	1,318.18	6,913.60	1,422.58	7,955.50	1,562.62	9,581.30	1,097.25	7,886.90

表4. 外銷日本芒果蒸熱殺蟲檢疫處理費用參考表

項 目	金 額
一、處理量 1,200kg/次	芒果最低收費：45,600 元(共庫處理另計)
二、換籃及蒸熱處理	
三、勞務與管理費	
四、包裝耗材費用 (不含紙箱)	約 38 元/公斤(以包裝後箱數*每箱重量計)
五、代辦檢疫規費	
六、外籍檢疫官費用	
七、特殊包裝	1. 棧板每塊 420 元 2. 壓條每條 80 元 3. 額外增加捆包每條 3 元 4. 貿易商自備棧板壓條，每個棧板酌收打包費 120 元 其他包裝方式依情況另計
八、裝櫃費	20 呎：3,500 元；40 呎：5,500 元
九、貨車運費	桃園機場：28 元/箱(5 公斤)；18 元/箱(2.5 公斤) 小港機場：3.5 噸，5,000 元；17 噸，6,500 元 (需 250 箱以上)
十、冷藏庫使用費	蒸熱包裝後 3 日內不收費，於第 4 日開始計收 10 元/箱/日

表5. 臺北農產運銷公司主要芒果產地近10年成交量(公噸)、平均價格(元/公斤)比較表

年 度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
全場交易量	10,314	8,351	5,563	9,655	10,548	7,326	8,016	7,238	7,882	6,121
全場平均價	23.22	25.15	42.93	33.54	33.86	41.27	33.83	38.33	42.46	54.36
成交量	2,542	2,230	1,934	2,536	3,181	2,019	2,684	2,475	2,250	1,771
屏東 佔比%	24.65	26.70	34.77	26.27	30.16	27.56	33.48	34.19	28.55	28.93
平均價	26.87	26.73	43.74	38.28	39.13	47.16	36.72	40.07	48.20	53.42
成交量	2,759	1,878	827	2,197	2,149	1,860	1,468	1,115	1,552	1,348
臺南 佔比%	26.75	22.49	14.87	22.76	20.37	25.39	18.31	15.40	19.69	22.02
平均價	20.70	25.16	52.09	32.44	32.99	40.49	33.36	40.08	40.51	58.4
成交量	211	172	27	143	123	131	127	81	116	71
高雄 佔比%	2.05	2.06	0.49	1.48	1.17	1.79	1.58	1.12	1.47	1.16
平均價	14.71	18.55	36.33	24.38	22.95	28.13	18.8	25.89	28.39	40.43
成交量	275	182	101	280	267	167	126	183	203	192
嘉義 佔比%	2.67	2.18	1.82	2.90	2.53	2.28	1.57	2.53	2.58	3.14
平均價	13.36	18.62	32.72	22.16	20.39	27.30	23.76	26.42	26.14	39.8
成交量	5,787	4,462	2,889	5,156	5,720	4,177	4,405	3,854	4,121	3,382
小計 佔比%	56.11	53.43	51.93	53.40	54.23	57.02	54.95	53.25	52.28	55.25
平均價	22.84	25.42	45.68	34.53	35.60	42.80	34.71	39.13	43.66	54.36

表6. 臺北農產運銷股份有限公司芒果近10年成交量、平均價格一覽表

年 度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
<u>成交量(公噸)</u>										
R1 芒果 愛文海頓	6,515	5,118	3,353	5,873	6,808	4,589	4,568	4,301	4,754	4,047
R2 芒果 玉 文	110	20	16	31	56	50	40	93	69	127
R3 芒果 本 島	1,280	919	1,046	893	1,121	750	847	765	555	275
R4 芒果 凱 特	963	800	280	821	571	694	444	494	531	332
R5 芒果 黑香金興	60	54	21	32	29	26	25	16	18	35
R6 芒果 金 煌	1,303	1,073	594	1,430	1,359	1,189	1,482	995	1,110	733
小 計	10,231	7,984	5,310	9,080	9,944	7,298	7,406	6,664	7,037	5,549
<u>平均價(元/公斤)</u>										
R1 芒果 愛文海頓	26.1	27.1	50.8	38.7	38.2	49.4	40.1	43.8	50.3	61.1
R2 芒果 玉 文	16.0	15.5	22.6	27.1	19.7	33.0	17.5	29.4	28.2	42.3
R3 芒果 本 島	23.8	26.6	28	32.4	28.8	36.1	29.3	34.3	42.2	45.8
R4 芒果 凱 特	15.4	21.6	35.9	23.1	27.5	25.3	30.3	30.3	25.4	43.1
R5 芒果 黑香金興	14.9	13.0	22.9	19.7	16.5	21.0	17.9	16.9	19.1	63.4
R6 芒果 金 煌	17.2	18.4	35.1	23.2	25.7	31.5	22.6	27.1	30.1	39.5
小 計	23.5	25.2	43.6	34.1	34.6	42.6	34.6	39.0	44.3	56.0

R5平均價格於101年大幅上漲主因為變更品名代號由土改一號變為黑香金興品種。

芒果國際流通概況

蔡政諺

行政院農業委員會農業試驗所聘用副研究員

tsaichengyen@tari.gov.tw

張采蘋

行政院農業委員會農業試驗所研究員兼組長

tsaiping@tari.gov.tw

黃啟東

行政院農業委員會農業試驗所助理

market01@tari.gov.tw

摘 要

依據 2012 年我國出口貿易統計年報數據中指出，臺灣的芒果產業已躍升為國內外銷生鮮果品市場的第三大產業，第一是香蕉其出口量為 9,161.44 公噸、第二是鳳梨出口量為 4,276.33 公噸，芒果僅次於生鮮鳳梨為 2,357.23 公噸，每年賺取 11,392 千美元外匯，我國芒果外銷量僅佔總產量之 1.41%，仍有開拓外銷市場的空間。

再者，近年來我國芒果外銷主力市場，多鎖定於日本、新加坡、香港等亞洲各國。但因臺灣地理環境及天候之關係，產量及產期無法有效滿足日本外銷市場的需求。因此，品種改良、產期調節技術的開發與指導，均為當前開拓外銷市場之重要課題。

前 言

愛文及金煌芒果是目前臺灣外銷主力芒果品種，其主要外銷國為日本及中國、香港、新加坡等地。近年，臺灣愛文芒果因拜日本宮崎縣產芒果（太陽のタマゴ）屬同一品種，並經宮崎縣政府大肆在日本國內各大媒體宣傳之賜，間接提高了臺灣產芒果在日本市場之市占率與知名度。

另一方面，因日本位處於溫寒帶上，除了沖繩之外，其他地區皆須使用設施栽培，芒果栽培成本相對昂貴，因之日本國產芒果價格居高不下，導致日本消費者也無力去消費。而臺灣與日本種植品種相同，加上臺灣相關農政、觀光等單位大量行銷臺灣芒果，售價中等較為日人所喜愛與接受，尚有潛力客群可供開發。但是與其他銷日農產品狀況一樣，也遭遇墨西哥、泰國、菲律賓等國削價競爭的事實。

國際芒果產業貿易概況

以 2011 年國際貿易中心 International Trade Center（以下簡稱 ITC）貿易資料顯示，全球芒果的出口量主要集中於墨西哥 273,047 公噸佔世界總出口量 30.8%、印度 219,419 公噸（同 24.8%）、巴西 126,431 公噸（同 14.3%）、秘魯 123,863 公噸（同 14.0%）、厄

瓜多 47,288 公噸 (同 5.3%) 和泰國 37,790 公噸 (4.3%) 等地，約占全球芒果出口量的 93%(圖 1)。

另一方面，若以出口總額來看，仍集中於墨西哥 188,562 千美元，佔總進口值 24.0%、印度 183,590 千美元 (同 23.4%)、巴西 140,908 千美元 (同 17.9%)、秘魯 115,335 千美元 (同 14.7%)、巴基斯坦 38,149 千美元 (同 4.8%)、泰國 26,421 千美元 (3.3%) 等國。其中，臺灣芒果的出口量約為 4383.6 公噸，占全球的 0.5%，出口總額約 1,450 萬美元，占全球的 1.9%，為全球前 8 大的芒果出口國之一(圖 2)。其中芒果出口量全球最多為墨西哥，主要出口至美國，約占其總出口量的 85%，其次為加拿大。墨西哥近 5 年的芒果出口量有上升的趨勢，出口量由 2007 年的 23.2 萬公噸增加至 2011 年的 27.3 萬公噸。印度主要出口至沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國和孟加拉等地。印度近 5 年的出口量呈現先上升後下降的態勢，出口量最高的一年為 2009 年的 26.5 萬公噸，2011 年則降為 21.9 萬公噸。巴西主要出口至荷蘭、美國以及西班牙等地。巴西近 5 年的芒果出口量則呈現水平走勢，並無明顯的上升或下降趨勢。臺灣的芒果主要出口至鄰近的亞洲國家，如香港、日本、新加坡和南韓等地。臺灣近 5 年的芒果出口量無明顯的趨勢，除 2008 年的出口量為 3,307.2 公噸明顯較低外，出口量大多位於 4,600 公噸上下。

由圖 3 可知全球芒果的主要進口國為美國 356,259 公噸 (40.0%)、荷蘭 141,549 公噸 (16.0%)、沙烏地阿拉伯 50,160 公噸 (5.6%)、加拿大 49,371 公噸 (5.5%)、阿拉伯大公國 34,467 公噸 (3.9%)、孟加拉 32,374 公噸 (3.6%)、英國 27,144 公噸 (3.0%)、越南 (2.5%) 22,591 公噸、西班牙 220,047 公噸 (2.4%) 及葉門 18,373 公噸 (2.0%) 等國，前十大進口國之進口量合計約占全球芒果進口量的 84.5%。

另一方面，若以進口總額來看，美國 (31.5%)、荷蘭 (17.5%)、阿拉伯大公國 (6.0%)、沙烏地阿拉伯 (5.7%) 和英國 (5.5%) 為進口總額較大之國家(圖 4)。其中，美國為全球芒果最主要的進口國，其 2011 年的進口量約為 35.6 萬公噸，其進口主要來自於墨西哥，約占其進口總量的 65%。芒果進口量第二的是荷蘭，進口量約為 14.2 萬公噸，主要由巴西及秘魯進口。接著是沙烏地阿拉伯及加拿大，進口量分別為約 5 萬公噸和約 4.9 萬公噸，沙烏地阿拉伯主要進口自印度，加拿大則主要由墨西哥進口。

臺灣芒果產業

一、芒果生產現況

根據行政院農業委員會農業統計年報之統計，臺灣地區之芒果生產從民國 86 年以來即逐年呈現負成長，從民國 86 年總芒果種植面積 21,073 公頃，下降至民國 100 年 16,695 公頃，14 年來種植面積減少 20.7%。但，改良種芒果的種植面積則是呈現正成長的趨勢(如圖 5)。若從芒果的產值來看，產值從 97 年的 662.7 千萬元之後，在 99 年下滑至 503.3 千萬元。在 100 年則回攀至 647.9 千萬元(如圖 6)。

二、近年芒果種植面積分佈(如表 1)

(一) 本地種芒果種植面積概況

97 年至 100 年本地種芒果主要產地排序大多未改變，以 97 至 100 年的平均資料

來加以說明，臺灣本土種芒果種植面積最多的縣市為屏東縣 2,160 公頃（占 62.7%），其次依序為臺南市 655 公頃（占 19.0%）、高雄市 480 公頃（占 13.9%），其中屏東縣又以三地門鄉及來義鄉為主要產區。

（二）改良種芒果種植面積概況

97 年至 100 年改良種芒果主要產地排序大多未改變，以 97 至 100 年的平均資料來加以說明，臺灣改良種芒果種植面積最多的縣市為臺南市 6,880 公頃（占 52.9%），其次依序為屏東縣 3,808 公頃（占 28.8%）、高雄市 1,570 公頃（占 11.8%），其中臺南市玉井區、屏東縣枋山、枋寮鄉地區，在消費市場具有不錯的知名度。

三、進出口狀況

（一）生鮮冷藏芒果主要進口國概況

首先，由生鮮冷藏芒果的進口部分來看，自民國 96 年開始到民國 100 年 12 月止，共 0.67 公噸的生鮮冷藏芒果從世界各國進口到臺灣。其主要進口國家之進口量值如表 3。由該表得知，臺灣鮮少由世界各國進口生鮮冷藏芒果。

（二）生鮮冷藏芒果主要出口國概況

目前臺灣芒果為僅次於花卉的高經濟外銷作物，其外銷的數量驚人，從民國 96 年 1 月到民國 100 年 12 月止，已有共 24,728 公噸的生鮮冷藏芒果出口到世界各國，產值則為 64,153 千美元。由表 4 得知，以外銷日本、新加坡、香港為其主要對象，其中出口值更以外銷日本為最大宗，100 年出口到日本數量占該年度總出口量約 23.1%，創造 833.4 萬美元的外匯收入。

日本芒果產業概要

一、芒果種植面積、產量概況

圖 7 為 1989 年至 2009 年日本芒果栽培面積、產量推移圖。其中，栽培面積由 1989 年的 103 公頃升至 2009 年的 137 公頃，其漲幅比率達到 33.0%。在收穫量上則是由 1999 年的 1406 噸升至 2009 年的 3,413 噸，成長了 1.42 倍。另一方面，在 1998 年收穫量較前年大幅下降 42%，其主要原因為暖冬加上長時間下雨和日照不足影響開花，並造成結果率不足的問題。

二、全世界主要芒果產地國與日本種植面積之比較

根據國際糧農組織（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）、日本農林水產省及臺灣農業統計年報之資料顯示(如圖 8)，2010 年全世界主要芒果生產國生產總面積約 79.2 萬公頃，現今最大產區為泰國，其面積近 31.1 萬公頃，占全世界主要生產國生產總面積的比率為 38.4%；其次為菲律賓 18.9 萬公頃。

2005 年全世界芒果生產總面積與 2010 年比較，發現 2010 年增加芒果面積近 1.6 萬公頃，主要是菲律賓、巴西與日本芒果生產面積增加。另一方面，臺灣與墨西哥則在減少的狀態。就芒果產量來看(如圖 9)，2010 年全世界主要生產國芒果產量約 6 百餘萬公噸，以泰國的 255 餘萬公噸為最多，占全世界芒果產量的比率為 38.7%；其次為墨西哥 163 餘萬公噸（24.8%）。

三、日本市場各國進口動向

日本芒果的進口量在 2007 年達到高峰後呈現下滑現象為 12,388.6 公噸。以 2012 年為例，墨西哥產品為 3,827.7 公噸，占全體的 39.3%，其次是菲律賓的 2,112.8 公噸（占 21.6%），墨西哥與菲律賓產品占全體的 6 成左右。臺灣生產的進口芒果量為第 4 大，833.9 公噸（占 8.6%）。另一方面，如果從各國結構比率來看，目前泰國與巴西芒果有增加的趨勢(表 5)。

再者，從各國進口單價來看，近三年進口量最多的墨西哥每公噸約 300 千日元左右價格相對比較穩定。菲律賓產品在近 3 年，均低於每公噸 300 千日元以下，相對的澳洲產品為 977~1100 千日元，每年的落差較大，而且比墨西哥及菲律賓產品貴 2 至 3 倍以上。臺灣芒果為 639~756 千日元間，和其他亞洲各國相較下，幾乎有 2~2.5 倍的差價。但值得注意的是，因進口季節、消費需求月份、芒果品種繁多，且隨品種的不同價格有所差異，所以不能單以價格來做比較。

四、日本東京都拍賣市場交易價格比較

首先看到下圖 10，此圖為與日本東京都中央批發市場的芒果平均交易價格。由圖可知，臺灣市場價格波幅不大，但是在整體的市場中除了澳洲與沖繩產之外，是第三高拍賣價。另一方面，日本在 2007 年維持高價後呈現下滑趨勢，2011 年價格與 2007 年相較下，下降將近 50%。

結語

臺灣以得天獨厚的環境、勤奮農民、加上農政單位不斷改生產栽培技術，生產品質優良、風味佳，生產出他國無可比擬的芒果。另一方面，芒果栽培係一種勞力密集的產業，而且病害及蟲害防治不易，但因芒果口感及香味特殊，頗具國內外消費者喜好。

近年來，國際間包含日、韓各國於夏季均掀起一股芒果風潮。但因目前臺灣的產季過於集中，供貨期間約在夏季 3 個月左右，無法供應日本市場過年送禮需求旺季，並且不耐久藏、相關病害嚴重，造成在外銷已潛藏高風險與高成本之不利因素。因此，需進行品種改良，或藉由產期調節及採後處理保鮮技術等提昇，使農友獲得最大收益。

參考文獻

1. 芒果產業經營與管理手冊。2002。臺灣農業策略聯盟發展協會。
2. 吳寶芬。2005。推動芒果外銷追溯系統。農政農情 160:75-79。
3. 東京都中央批發市場年報。2011。日本國東京中央批發市場。
4. 特產果樹生產動態調查。1990~2010。日本農林水產省。
5. 農產貿易統計查詢系統。行政院農業委員會。
6. 農業統計年報。2007~2011。行政院農業委員會。
7. 農情資源網。行政院農業委員會農糧署。
8. 海關進出口貿易統計。2007~2011。財政部。
9. 國際貿易中心 International Trade Center 統計資料。<http://www.intracen.org/>。
10. 蔡政諺。2011。農糧產品創新栽培模式之經濟效益分析研究報告。農業試驗所。

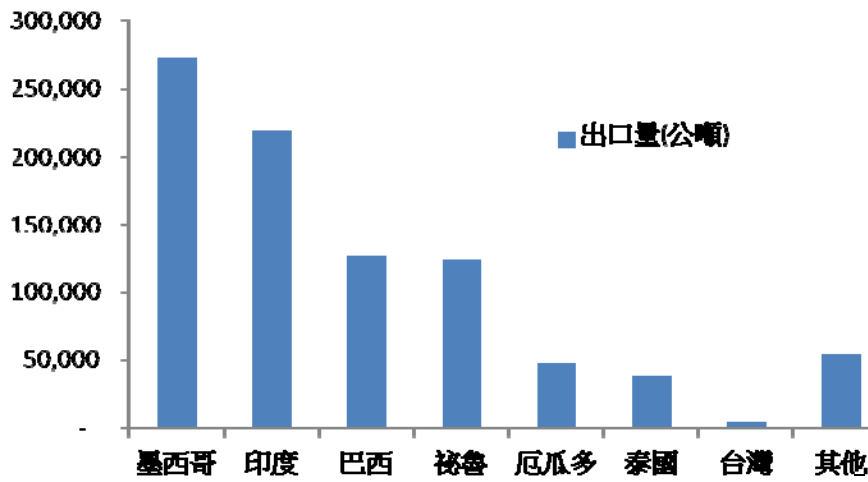


圖 1. 全世界芒果主要出口國出口量(資料來源：ITC，<http://www.intracen.org/>)

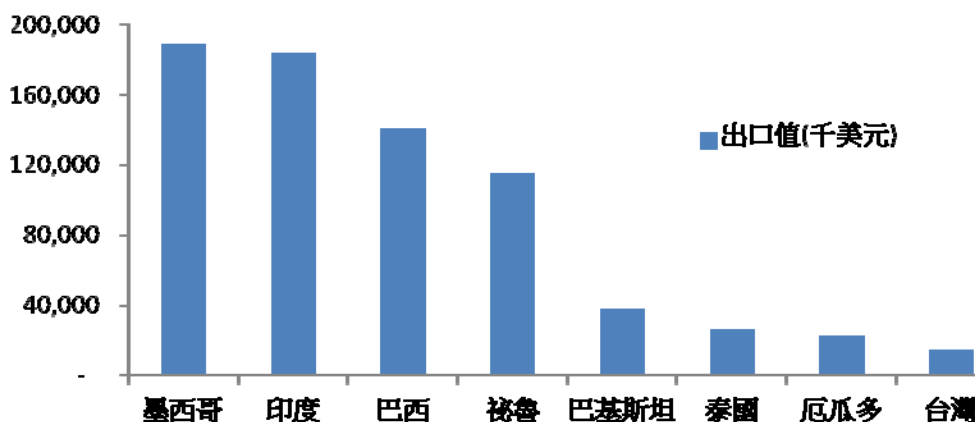


圖 2. 全世界芒果主要出口國出口值(資料來源：ITC，<http://www.intracen.org/>)

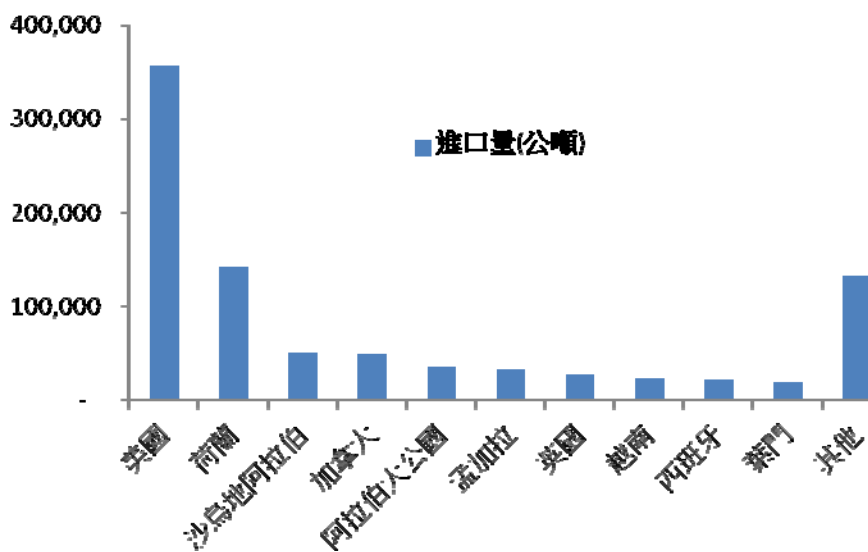


圖 3. 全世界芒果主要進口國進口量(資料來源：ITC，<http://www.intracen.org/>)

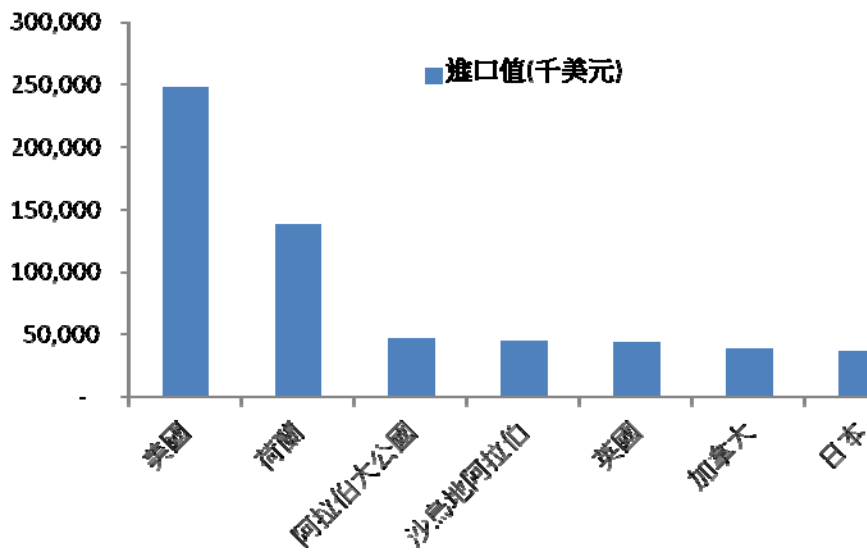


圖 4. 全世界芒果主要進口國進口值(資料來源：ITC，<http://www.intracen.org/>)

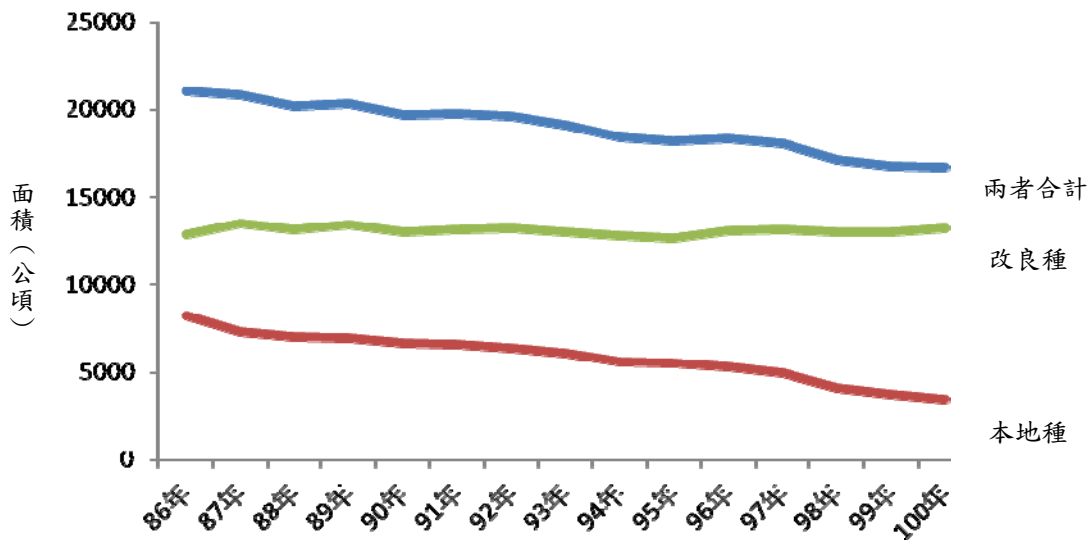


圖 5. 歷年芒果種植面積走勢圖(資料來源：行政院農業委員會，各年度農業統計年報)

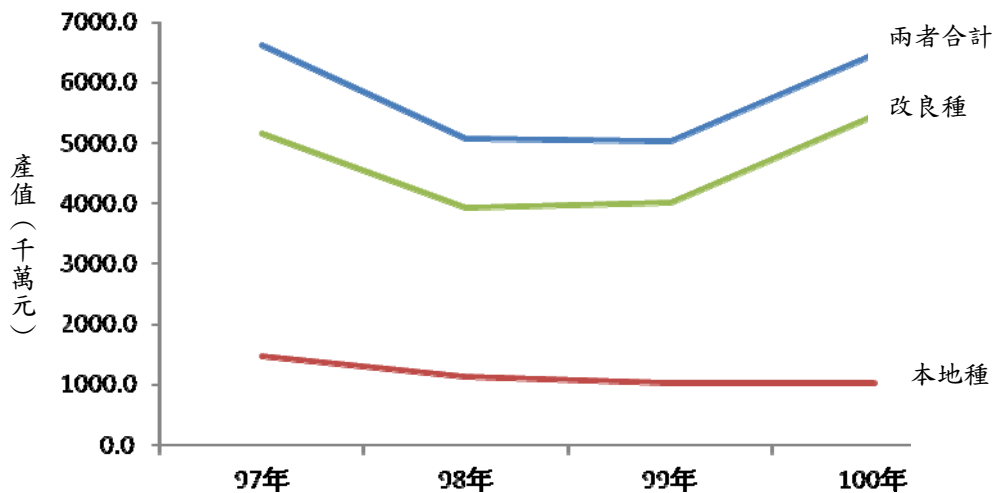


圖 6. 歷年芒果產值走勢圖(資料來源：行政院農業委員會，各年度農業統計年報)

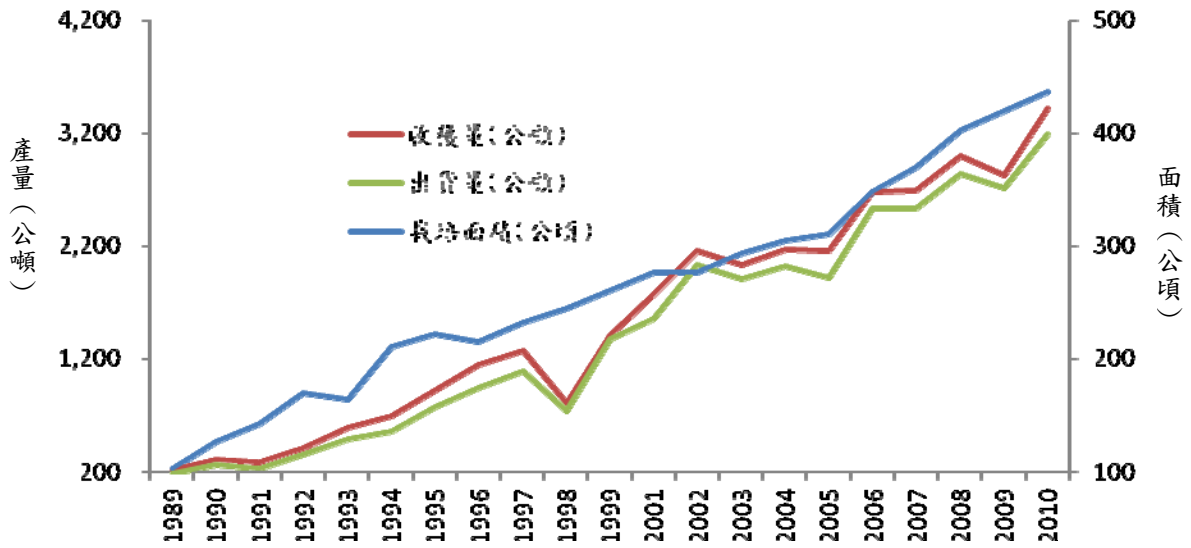


圖 7. 日本芒果種植面積與產量(資料來源：日本農林水產省各年度特產果樹生產動態調查)

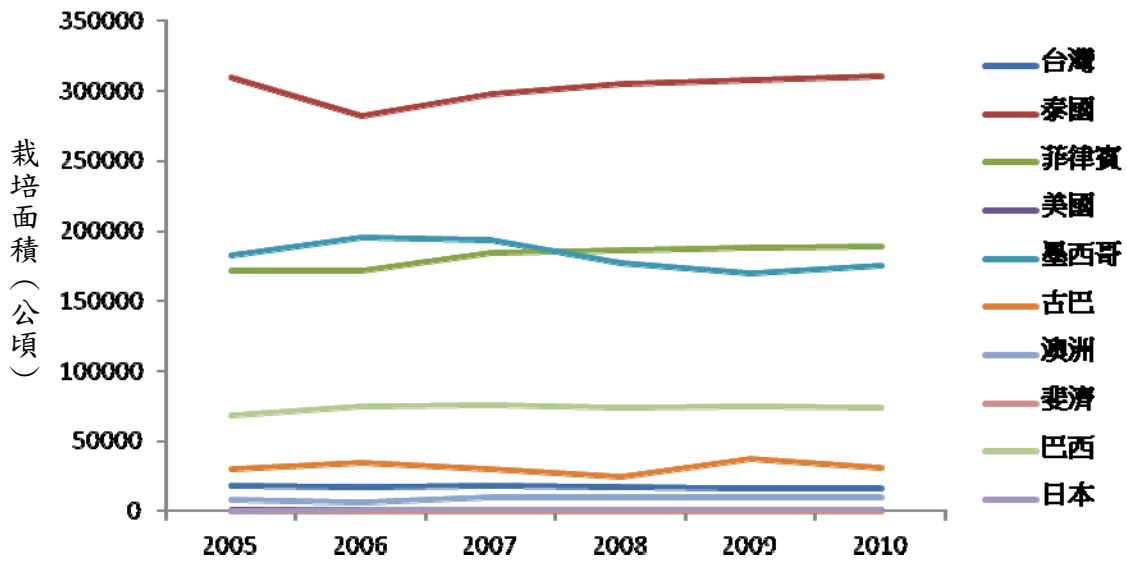


圖 8. 世界主要芒果生產國栽培面積趨勢圖

[資料來源：FAOSTAT AGRICULTURE DATA (<http://www.fao.org>)；日本地區資料取自農林水產省作物統計(<http://www.maff.go.jp/>)；臺灣地區資料取自農情報告資源網(<http://agr.afa.gov.tw/>)]

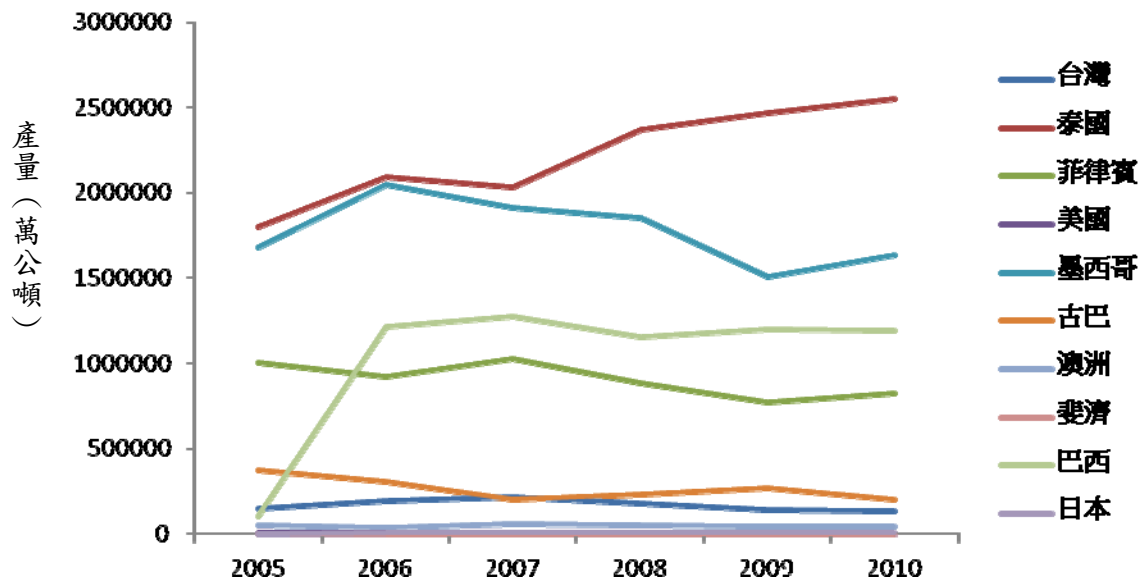


圖 9. 世界主要芒果生產國產量走勢圖

[資料來源：FAOSTAT AGRICULTURE DATA (<http://www.fao.org>)；日本地區資料取自農林水產省作物統計(<http://www.maff.go.jp/>)；臺灣地區資料取自農情報告資源網(<http://agr.afa.gov.tw>)]

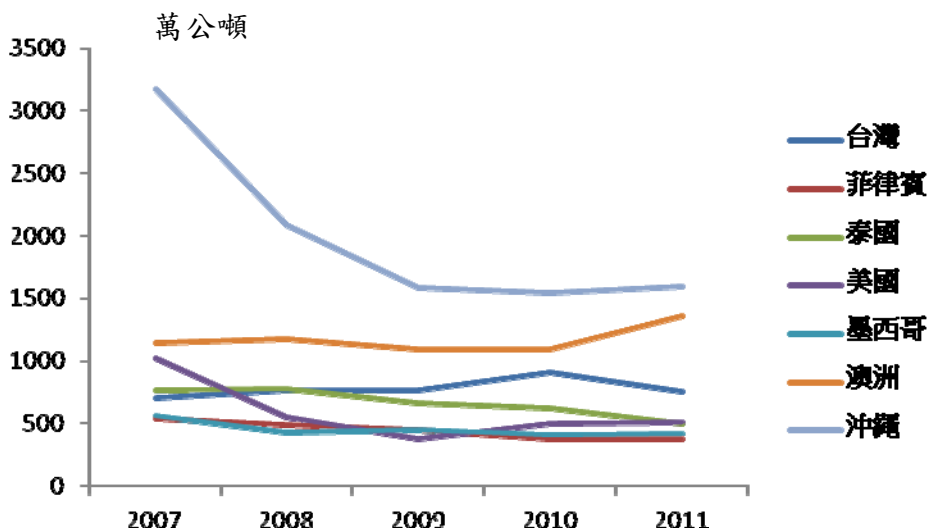


圖 10. 東京都中央拍賣市場價格走勢圖(資料來源：日本東京都中央批發市場年報)

表 1. 近年本地種芒果種植面積(公頃)分佈表

	97 年	98 年	99 年	100 年	%
合計	4,953	4,084	3,775	3,444	100.0
屏東縣	3,294	2,667	2,379	2,160	62.7
臺南市	971	886	736	655	19.0
高雄市	520	361	504	480	13.9
其他	168	170	156	149	4.4

資料來源：農情報告資源網，農糧署。

表 2. 近年改良種芒果種植面積(公頃)分佈表

	97 年	98 年	99 年	100 年	%
合計	13,136	13,045	13,020	13,251	100.0
臺南市	6,880	6,870	6,924	7,016	52.9
屏東縣	3,826	3,837	3,711	3,808	28.8
高雄市	1,666	1,541	1,556	1,570	11.8
其他	764	797	829	857	6.5

資料來源：農情報告資源網，農糧署。

表 3. 臺灣地區生鮮冷藏芒果之主要進口國家概況

單位：公噸

年	進口量 (公噸)			
	美國	日本	泰國	緬甸
96				
97		0.01 (-)		0.43 (0.9)
98				
99	0.15 (2.4)	0.04 (1.5)	0.04 (1.6)	
100	-	-	-	

資料來源：行政院農業委員會，農產貿易統計查詢系統。表中括弧內數字為其進口值，單位為千美元。

表 4. 歷年來臺灣生鮮冷藏芒果出口量(公噸)概況

年	出口量					合計
	香港	新加坡	日本	韓國	其他	
96	1,573 (889)	1,435 (1,021)	786 (4001)	741 (3,413)	945 (2,016)	5,480 (11,340)
97	915 (589)	649 (750)	838 (5,208)	550 (2,972)	890 (2,091)	3,842 (11,610)
98	1,505 (822)	1,169 (949)	993 (5,781)	414 (1,609)	976 (2,115)	5,057 (11,276)
99	1,576 (1,033)	1,068 (948)	1,009 (6,631)	541 (2,553)	1,139 (2,399)	5,333 (13,564)
100	1,356 (1,321)	749 (952)	1,161 (8,334)	523 (3,078)	1,227 (2,678)	5,016 (16,363)

資料來源：行政院農業委員會，農產貿易統計查詢系統。表中括弧內數字為出口值，單位為千美元。

表 5. 各國進口至日本進口量(公噸)統計

年	總進口量	墨西哥	菲律賓	泰國	巴西	臺灣	澳洲
2005	12139.4	3586.5	6274.3	955.1	249.9	475.5	342.8
2006	12382.6	4328.8	5443.4	1098.6	403.0	444.2	338.0
2007	12388.8	5386.0	3797.4	1565.8	445.0	781.4	267.8
2008	11589.3	5259.6	3070.2	1482.5	316.2	851.4	233.4
2009	11103.4	5049.5	2720.1	1406.8	394.6	990.1	187.2
2010	10391.3	3973.9	2834.2	1519.5	571.4	995.0	124.0
2011	10055.1	3446.2	2197.1	1514.4	550.6	1154.7	37.8
2012	9741.0	3827.7	2112.8	1773.0	597.7	833.9	56.7

資料來源：日本財務省貿易統計年報。

表 6. 各國進口單價(千日元/公噸)的推測

年	總平均單價	墨西哥	菲律賓	泰國	巴西	臺灣	澳洲
2005	367.3	374.4	286.6	388.8	693.3	677.1	996.3
2006	397.8	370.3	319.4	446.0	649.5	657.3	1128.2
2007	463.6	400.7	394.5	563.9	598.6	717.7	1075.2
2008	439.2	364.1	377.5	544.0	598.4	738.7	958.0
2009	386.7	311.9	325.8	501.8	475.7	628.5	992.8
2010	387.8	326.7	291.6	502.3	439.6	656.9	998.7
2011	370.8	293.9	282.7	494.5	433.5	639.1	1100.0
2012	390.7	302.9	295.0	498.5	447.6	756.4	977.2

資料來源：日本財務省貿易統計年報。

建構臺灣愛文芒果的產業價值鏈—以玉井區農會為例

黃澄清

玉井區農會總幹事

ating@ycfa.org.tw

摘要

在全球化來臨的時代中，面對國際化、自由化的競爭壓力，芒果產業面對著更嚴峻的環境與考驗，建構競爭優勢是芒果產業必然發展方向，「玉井區農會」利用洞悉力，跳脫慣性思考，打破傳統定義，重新思考產業的定義與定位，找出 90 年來一直隱而未現「創新跨域整合」思維，以跨域加值理念，注入創新手法與元素，擴大並延伸芒果產業的價值鏈，採用供應鏈管理系統再造現有一級、二級產業，讓原有一級、二級產業與當地人文、歷史、生態景觀、美學密切結合，再加入服務、餐飲、休閒旅遊的經濟活動，建立「玉井區農會熱情小子芒果冰館」為核心場域，邁向全新三級產業，為日益式微的小鎮創造了另類的商機與吸引力，期待產業再造能吸引青年族群成為新世代農業經營者，建構年輕化、有活力、高競爭力之樂活農業，形成更完整的產業價值鏈，提昇農村經濟產值，走向富麗新農村和更美好的未來。

前言

芒果 (*Mangifera indica* L.) 又名樣仔，原產於印度，為漆樹科的熱帶果樹。臺灣芒果栽培，早期以「在來種」為主，直到 1954 年從美國引進「愛文」、「凱特」等品種，並於 1962 年開始於玉井、關廟、仁德等十一個地區試種，玉井「芒果之父」鄭罕池先生經過數年的努力後試種成功，以無私利他的精神分享他的知識與成功經驗，極力推動芒果產業，加上得天獨厚的地理環境，「芒果故鄉-玉井」美名聞名中外。迄今，愛文芒果產業已超過半載，它也由經濟產物演化為玉井在地人心中的歷史文化，對它有一份很深厚的情感，我們期待透過重新定義芒果產業價值鏈，開創芒果產業發展史的新紀元，讓芒果產業能永續經營展現另類風華。

愛文芒果產業與價值建構發展

愛文芒果產業由美國有線電視新聞網 (CNN) 和旅遊雜誌《TRAVEL+LEISURE》聯手評選「芒果冰」為全球最佳甜點的產業價值發展，綜觀所見，以玉井區芒果與玉井區農會為例，分為下述四個階段：

一、芒果產業開疆闢土期 (1962~1977 年)

玉井區位於大臺南市東南端邊陲地帶，與楠西、南化、左鎮為鄰，境內面積 76.3662 平方公里，人口 1 萬 5 千多人，區內近 8 成人口以務農為生。早期物產以稻米及製造澱粉原料甘藷和製糖甘蔗等短期作物為主，農業產值低，居民生活普遍清苦。

直到 1962 年，農復會陸芝琳先生、嘉試所張鎮宇先生與玉井區農會推廣員李穰先生極力舉薦愛文芒果的試種，但山區農民因天生保守的個性造成推廣的困難，「芒果之父」鄭罕池先生勇於嘗試、啟動和預想未來的精神，接受愛文芒果的試種，不畏艱難的態度終在 4 年後反敗為勝，芒果終於開花結果，由於玉井特殊的地理環境與氣候因素，種出來的愛文芒果果型碩大，鮮紅豔麗，香氣撲鼻，美味可口，受到消費大眾的喜愛，奇貨可居的情形贏得市場的好價錢，農民見此情形，紛紛爭相分芽嫁接，大量種植，推而廣之，未久即成為玉井最主要的經濟作物，堪稱玉井的綠色黃金傳奇，奠定愛文芒果在臺栽培成功的新紀元。依據農業年報資料統計數字顯示，1974 年生產面積突破 10,000 公頃，臺南地區獨占 8,000 公頃以上，玉井更被規劃為芒果專業區，因此臺南縣玉井鄉也成「芒果的故鄉」遐邇馳名。

二、芒果產業結構轉型期，由「量」轉「質」的生產結構（1977~2002 年）

於 1977 年左右年間發生「芒果開花不結果事件」，芒果產業快速發展與問題逐漸呈現，引發芒果生產管理的改革，感謝林宗賢與吳文哲二位教授的研究與臺南區農業改良場進行芒果授粉技術開發，解決芒果著果不良的問題，也讓農民由「量」轉化「品種」的管理思維，開始從「質」方向思考管理芒果的生產方向。

由於芒果的產業生產特性：1. 易受自然力、天候、季節與地理環境影響；2. 產業結構屬小農經濟，規模小不利機械化作業；3. 屬在穰黃作物，產期集中，不利儲藏，產銷失衡的現象屢見不鮮。於 1981 年間發生芒果棄河事件，農會曾以 2 元收購芒果，痛苦拋入溪中，有鑒於此預防「供需失衡與生產過剩」、「生產成本過高」儼然成為芒果產業當時重要的課題。針對上述問題，除了 1990 年成立「降低芒果生產成本與提升品質」計劃，成立技術服務團，輔導果農降低成本和提升品質，大大的增加山坡地果園的便利性與降低田間操作危險性，而減少人力成本支出。

「玉井區農會」也亟思為芒果建立核心價值和一套完整的品牌體系，因應市場上消費者心聲與需求，本會經常接到客訴問題，原因是他們經常於玉井青果市場買到詐底與品質不一致的芒果，絕對影響玉井芒果的聲譽。所以，玉井區農會著手芒果共同運銷，強化分級包裝，由確立芒果「質」的基本面著手，即建立芒果品質一致性為出發點，制定芒果分級標準，由農會保證價格統一收購玉井在地農民生產的芒果，建立芒果分級包裝標準作業流程，藉由品牌形象的提昇與包裝後統一出售，「熱情小子」的品牌也因而誕生，有效的抑制中盤商於玉井青果市場壟斷價格與剝削價格的現象，也讓農民從中了解芒果分級的重要，同時確立消費者心中的品牌形象。

三、芒果產業的蛻變期（2002~2009 年）

建構多元化的產銷通路與面向，分期紮根，並由一級產業跨向二級產業。西元 2002 年臺灣成為 WTO 會員國後，農產品開放進口著實的影響芒果產業結構與發展，為因應此一重大衝擊，農委會曾邀請產、官、學界代表共籌良策，期以建構農業增值體系，開創農業優勢，佈局臺灣農業應從「品種改良」、「品質認證」及「品牌行銷」三大環節，開創競爭的利基；在面對國際競爭的壓力下，臺灣農業要有清楚的定位，選擇高品質、高經濟價值產品，規劃成立農業專業區，全面整合小農參與經營，發展「大而強」的外銷型農業。行政院農業委員會為加強推動臺灣農產品外銷，突顯我國優質農產品特色，

西元 2004 年選定蝴蝶蘭、烏龍茶、臺灣鯛及芒果等四項農產品為當年外銷旗艦農產品。其中，芒果為我國僅次於香蕉第二大水果輸出品項，主要出口地區包括香港、新加坡及日本等地，由於臺灣外銷之芒果多具吉園圃標章，品質優良衛生，且集運保鮮、檢疫處理等技術均成熟穩定，因此極具國際競爭力；在此期間，「玉井區農會」為提昇芒果產業競爭力，創造核心價值，極力推動供應鏈管理與芒果生產管理，配合政府單位施行優質芒果供果園全程品質管理，鼓勵施行「優質供果園輔導規範」落實芒果整合性生產與品管作業、教育訓練、落實提早套袋、進行芒果採收前病樣檢定與農藥檢測、改善生產、採收後處理與集貨作業與設備；並隨「水果產業結構調整計劃」推行產銷履歷制度的建立、條碼追查系統…等，以上一連串的改革執行對芒果「質」的提昇有長足的成效，而且開啟了臺灣芒果外銷的大門，讓臺灣芒果名揚全世界，尤受日本、中國與韓國的喜愛，極力擴大外銷通路，讓需求面的增加，降低了芒果產期集中與產銷失衡的風險，讓供需調節更趨均衡，穩定芒果的市場價格，確保農民的收益。

為了不讓 80 年代錐心刺痛芒果棄河事件重演，企圖以多元化的通路管道與面向增加芒果產業需求面的增加，降低產銷失衡的現象，「玉井區農會」不僅極力拓展外銷業務，還同時進行芒果產品二級產業推動與施行，即芒果干的加工，「熱情小子」玉井芒果干一推出即受消費者青睞，並於 2007 年、2009 年入選為農漁會百大精品與 2008 年入選臺灣百大觀光特產殊榮。

四、芒果產業價值鏈整合期（2009 年迄今）

隨貿易自由化、全球氣候異常現象、全球化對農產品衛生安全的要求日益提高、生態環境維護與永續經營等不可逆的因素下，在此瞬息萬變環境下，我們重新思考如何整合優勢與跨域連結，以企業化管理模式與創新的精神重新再造核心優勢，轉化為知識型產業、服務業，引領芒果產業朝向更多元化的發展，成為全球化永續經營的卓越產業。

由產業面與消費者需求面出發，用 S.W.O.T.方法分析探討芒果產業的發展方向，以農企業管理觀念對農產品的投入、生產、加工、行銷及服務，從中進行規劃、控制、執行，讓既有資源充分利用，以達成農企業經營管理的目標。

（一）投入與產出面：

鼓勵農民不斷精進栽培技術，調整耕作制度與利用「小地主大佃農」方案達到活化農地、資源有效利用，產能極大化。推行健康農業，加強農民建構農產品安全無縫管理、安全追查及驗證制度，鼓勵新農人與現有農民發展有機農業，產銷履歷制度，科技、農業跨域合作。

（二）加工面：

以跨領域結合，利用餐飲業、製酒、乳品、調味、烘焙、冷凍調理、醃漬、脫水、製水果茶、果干等方式與芒果結合，擴大芒果二級產業的產品廣度與深度，利用加工、創意、美學、文化、行銷元素等創造另類二級產業，增加產品的附加價值，並創造形式、地點、時間、全球擁有效用。目前「玉井區農會」產品線已有芒果干、芒果布丁、芒果蛋糕、芒果大福、芒果啤酒、芒果麵包、芒果牛軋糖，芒果千層蛋糕、芒果鬆餅、芒果冰淇淋、芒果香腸等。

(三) 行銷與服務面：

以跨域加值理念，注入創新手法與元素，擴大並延伸芒果產業的價值鏈，採供應鏈管理系統再造現有一級、二級產業，讓原有一級、二級產業與當地人文、歷史、生態景觀、美學密切結合，再加入服務、餐飲、休閒旅遊的經濟活動，建立「玉井區農會熱情小子芒果冰館」為核心場域，邁向全新三級產業，並利用加盟體系，擴大版圖，行銷全球，創造更高的產業價值。

茲以「玉井區農會」為例，利用供應鏈管理系統與創新加值，建構臺灣愛文芒果產業價值鏈情形如下：

在愛文芒果的流通過程中，透過有效管理程序，結合市場需求、農民生產、商品化包裝處理、存貨管理、資訊、物流運輸配送、加工、連鎖加盟、消費者服務等相關物流機能性活動，以創造芒果的附加價值，滿足消費者（客戶）需求。

由於臺灣地處亞熱帶地區，芒果汁多味甜、產期集中、不耐儲運；2002年加入世貿組織後和進口水果產生替代性，易發生產銷失衡現象，是故「需求與供給」預測愈顯得重要。

1. 愛文芒果需求、供給（採購）預測規劃

透過果品市場專家問卷之調查、目標市場研究與調查、參加國內外水果商展、直接拜訪目標客戶、C.R.M.系統直接訪談、電子商務系統接受預訂、目標市場消費者所得等因素的資料，建立愛文芒果需求資料庫，以利評估當年度目標市場客戶的總需求量（需求預測）。隨之透過芒果生產資訊、農業生產資材供給數量、氣候因素、政府水果產業政策配合程度、去年產期農場經濟價格、目標市場去年銷售數量與價格等因素，收集資料，建立愛文芒果供給資料庫，進行評估當年度可供銷的總供給量（供給預測）。由以上兩者的預測分析，找出利基均衡點作為市場的運作與事前規劃產銷資訊的依據。

從供果的採購流程規劃，創造品質核心價值為基礎，以求農會與芒果利害關係人全體的最大利潤點。從縮短報價採購、議價採購、詢價採購、定價採購、市場性採購等流程，降低層層剝削的風險。芒果包裝檢驗及分級標準到目標客戶的需求，透過規劃、分析、整合，建立標準化的規範與流程，以利運作施行。

2. 愛文芒果存貨、倉儲、保鮮、預冷管理

由於愛文芒果，屬易腐性商品，不耐儲運。為避免損失風險及快速回應客戶的需求，一般採用及時生產系統（Just in time）的存貨管理模式，其方法如下：

- (1) 生產流程化：儘量減少水果在包裝集貨場的停滯與搬運。
- (2) 生產均衡化：按預定的每日包裝水果出貨量、平均生產。是故適時的進貨、適時的組織（人力）、適時的物流設施、適時的包裝材料，都應事先安排妥當，以降低風險。
- (3) 看板式管理：建立管理線與工作線上人員共識態度，可減少溝通與共識上誤差，讓芒果包裝的合格率提高，減少客戶抱怨。
- (4) 依檢疫方式施行相關措施：制訂殺菌、蒸熱、預冷等檢疫、保鮮方式與程序。依外銷國家檢疫政策、溫湯處理（殺菌）、蒸熱、液態氮、甲殼素、

溫度預冷(0°C~10°C)、堆棧方式及堆高機，以區域方式規劃進行檢疫及保鮮相關作業。

倉儲保鮮、預冷管理是穩定品質重要因步驟，除可增加櫥架壽命，降低損耗外，且可以追求利潤極大化。由儲藏芒果規劃最適當的空間著手，保持芒果新鮮度與口感，保障顧客嚐鮮的權益。

倉儲型態之製冷方式為氣冷式，溫度設定應 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 以上，組合式冷庫(高度不低於六米)、應設有自動拉門，適合電動堆高機及堆棧作業；倉儲地點選擇以接近芒果產地、包裝集貨場、有適合貨櫃車進出碼頭、有貨櫃車迴轉腹地、可充足提供成熟的水果分級、包裝的人力資源。倉儲設計與佈置基本原則，盡量使用自動化設備操作，讓芒果搬運過程採直線作業，倉儲空間使用之有效性發揮極致。

空間規劃，硬體設備完成後，倉儲保鮮、預冷管理的方式，由專人進行溫控，紀錄表每4~6小時至少檢查乙次(設定 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$)、溫控異常警示設施、果品置放面向通道進行保鮮、儲藏且同一品種水果在同一地方儲存預冷(以免釋放高乙烯水果污染催熟其他水果)、堆棧的芒果應標示進倉及出貨裝櫃日期/貿易商/輸往目的地、一律電動堆高機作業、禁止吸煙、堆棧芒果力求通氣，讓芒果平均受冷、每一批量芒果出倉後，應隨即停機/清倉，清除異味。如此儲存芒果，為使櫥架生命延長，可添加液態氮於冷庫內、並於每一包裝芒果箱內添加乙稀吸收劑，需全面考量倉儲運作方式，才能達到預期性的效果。

3. 愛文芒果分級包裝設計

確立品質與產品標準化、規格化、商品化，有利理貨交易快速、價格形成、減少糾紛、掌控市場取向與消費者需求、節省時間與人力、利儲藏與物流配送(圖1)。所以，適當分級，確立物流芒果分級制度(表1)，建立產品核心價值與品牌的附加價值是必行之法。

品質確立，就是確立品牌形象和認知，才可驅動愛文芒果價值、滿足消費者與利害關係人的需求。商業的世界裏需要邏輯、策略、分析，但消費者的世界裏易受感情驅使(潛意識慾望、情感渴望、驚喜與直覺本能、感覺探索與生活期望)，這道鴻溝需要架起橋樑溝通，重新串連商業世界與人的潛意識慾望，平衡理性與感性因素，創造具核心價值的品牌魅力。所以，我們整合感性之芒果產業、當地人文、歷史、生態景觀、美學與理性之趨勢分析、市場評估、市場觀察、品牌評估、品牌策略等理解，從中進行釐清、定位、品牌建立，以系統方式進行芒果包裝設計。我們依禮品市場、零批業者(自行分裝，提高產品附加價值)外銷進口商或代理商(自行分裝，符合目標市場之需求)等市場需求進行包裝種類的運作。

由以下為本會包裝設計原則方向提供參考：

- (1) 將臺灣愛文芒果產品相關資訊與造型、結構、圖像、排版及設計輔助元素做連結而使產品在市場上行銷的作為。
- (2) 為愛文芒果提供容納、保護、運輸、識別等功能來傳達產品特色，達到行銷的目的。
- (3) 將農民生產、集貨、分級包裝、儲運、運銷至消費者手中的一連串過程及活動表現於包裝設計上，以凸顯產品品質之優良及嚴選。

- (4) 追尋目標市場，提供明確的焦點。
- (5) 臺灣愛文芒果包裝及品牌之專有性或可擁有的財產。

包裝的種類，分為基本包裝與禮盒包裝如下：

- (1) 基本包裝：以運輸為主之目標市場公認基本單位(表 2)。
- (2) 禮盒包裝：宅配與禮品市場、零批業者自行分裝，提高產品附加價值；外銷進口商或代理商自行分裝，以符合目標市場之需求，如日本青森蘋果以保麗箱儲運至臺灣，而本地零批商再以禮盒分裝，符合市場需求。

4. 愛文芒果消費者服務與物流資訊系統

消費者服務，指由存貨檢查、訂貨處理、售貨服務，即從接收客戶訂單開始到商品送至客戶手中為止，為滿足客戶需求而發生的所有活動(圖 2)。

芒果物流策略規劃，以顧客、通路、產品、物流管理，進行配銷策略並力求供給與需求均衡，創造水果產業利害關係人多贏的供給策略(圖 3)。國際物流策略方面以新鮮、包裝商品處理，快速供應至目標市場(外銷)，賴於國際物流、各個物流夥伴之協同整合，及時化系統導入，通訊科技運用，強化減少物流時間策略方法運用(圖 4)。並於水果生產地(大宗)直接設立分級包裝集貨場，有效運用物流搬運設備，使用第三方物流公司或物流承包服務公司，提高資產生產力。綜合上述運作方式與行銷目標再次進行協同管理整合物流運作，加入金流、資訊流等管理面的配合，以北市果菜運銷股份有限公司/三重果菜股份有限公司賣交易資料、會計資料、團體客戶訂單(大型企業團購、大型零售通路)、現場零售資料(芒果期間)、公開資料為參考依據，利用資訊傳遞方式，智慧型手機、雲端服務、E-mail 網際網路、電話或傳真機達成銷售訂單(電子商務與國外客戶訂單)、衛星定位系統、P.O.S.系統與條碼之運用，達成下單、付款方便性，滿足消費者需求。

5. 愛文芒果物流績效評量

利用內部與外部物流之績效評量，以期達到管理決策分析與運作修正。從由成本、顧客服務、生產力之產出與投入的資源配置關係、資產評價、作業品質的內容，利用資料進行為內部績效決策評量。另搭配利用顧客知覺評量，包括產品供應力、承諾送達顧客時間、芒果相關資訊供應力、問題解決能力、產品支援，最佳實務的標竿比較，以其他同業最佳經營模式為標竿比較，以提昇競爭力、全面性供應鏈評量，包括物流中心與供應鏈之績效評估等方面進行外部物流績效評估，兩個交叉統合運用，達到評估完整性。

以玉井區農會熱情小子芒果冰館現況為例，驗證如下：

充分運用供應鏈物流管理，重新思考、定義，注入創意再造芒果產業價值鏈，統合在地產業特色與資源，充份混搭表現於產品設計與空間規劃上，促使品牌的完整性、活力哲學與特有的文化體驗經濟展現，讓消費者藉由體驗，深入了解芒果文化，期待創造玉井的「芒果樂園」。設定以芒果為主題之體驗，利用閒置空間與空地，創造具有魅力的農業休閒主題，提供消費者之全新另類的芒果體驗新感受，我們作法如下：

- (1) 芒果物流管理：芒果鮮果分級包裝體驗，果農供果、秤重、議價、分級、包裝、出貨至消費者之供應鏈管理。

- (2) 在地農特產開發與品牌建立：農特產品製作、包裝、行銷流程（芒果干、情人果的製作過程、包裝、行銷）。
- (3) 芒果文化資訊館：認識芒果、介紹芒果由來、產地、故事等文化了解與體驗。
- (4) 熱情小子芒果冰館：芒果與水果冰品製作流程體驗與冰品、甜點品嚐、芒果風味餐、地方特色伴手禮。
- (5) 熱情小子芒果冰館連鎖加盟事業開創，運籌全球。

愛文芒果產業價值鏈未來發展

一、未來發展方向

開發「農夫市集」與農村休閒旅遊、鄉村民宿、體驗DIY等，目前鄉村旅遊，漫步鄉村，享受幸福的風氣漸盛，樂活風氣下，喜歡田野風光生活，鄉間美食、地方風味餐與特色農特產、小吃的人也愈來愈多，如：樂活族（LOHAS）自助旅行隨性玩樂的背包客、自行車族、重型機車隊、房車族、專門尋找地方美食、鄉間小吃、及網上宣傳效果的趴趴客、國內、外旅遊團，尤其是大陸觀光客。「玉井區農會」期待能著實發展農村經濟，提供年輕人就業機會，落實政府構想「家有產業，產業有家」永續經營的精緻農業。

二、實現「芒果樂園」樂活-心主張

提供「玉井區農會熱情小子芒果冰館」加盟，行銷全世界，全球芒果樂歡天。

三、深入了解消費者需求，創造吸引力，讓消費者期待再發現驚喜

喜歡改變、創新、令人驚喜是消費者共通的特性，觀察消費者需求，隨時調整策略與資源，以芒果文化體驗為基礎，以設計、服務、情感、真正觸及人們心靈共同的聲音為方法，建立起消費者深厚的情感，結合物流、金流、資訊流，共同創造方便性與時效性，滿足更廣大消費族群之需求。

四、創造時尚魅力與新價值（商機），提升農村經濟產值，走向富麗新農村(圖5)。

結 論

隨著經貿更趨自由化、氣候變遷加劇、糧食安全及經濟不景氣的衝擊與挑戰，結合時代脈動，用創新的態度面對不確定的時代，提供超出消費者期待的產品與服務，在不確定的時代中確定的創意發展是永續經營的不二法門。

隨網路科技的快速連結，加速了知識經濟競爭的白熱化，創新與價值鏈的再造，更是攸關產業是否可以永續發展的關鍵因素。所以，從跳脫傳統的產業定義，注入創意元素與科技加值，不斷重新思考、蛻變、調整策略，發揮想像力、創造力與跨域整合來主導芒果產業新契機與核心價值，才是獨步全球的新優勢。

參考文獻

1. 古關喜之。2007。以農糧體系探討臺灣果樹農家永續發展的可能性。p.1~21。國立

師範大學地理學系編印。

2. 張錦興。2012。臺南地區芒果產業發展。p.39-50。臺灣芒果產業發展研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所編印。
3. 李雪如。2012。高屏地區芒果產業發展。p.21-38。臺灣芒果產業發展研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所編印。
4. 邱國棟、李文立。2012。台灣芒果育種概況。p.9-20。臺灣芒果產業發展研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所編印。
5. 范家儀。2010。臺灣芒果運銷通路對中國大陸農民的啟示。國立中山大學中國與亞太區域學系編印。
6. 葉清江、賴明政。2009。物流與供應鏈管理。全華圖書股份有限公司編印。
7. 臺灣農業統計年報。行政院農業委員會。1995~2012年。
8. 蘭登·摩里斯。2013。創新的啟點。商周出版編印。
9. 姚仁祿。2012。星空之下永遠有路。天下遠見出版股份有限公司。
10. 揚米·穆恩。2011。哈佛最受歡迎的行銷課。先覺出版社。
11. Alina wheeler。2012。脫穎而出的品牌致勝秘密。旗標出版股份有限公司編印。
12. 溫福助。1999。回首噍吧呷。臺南縣玉井鄉公所編印。

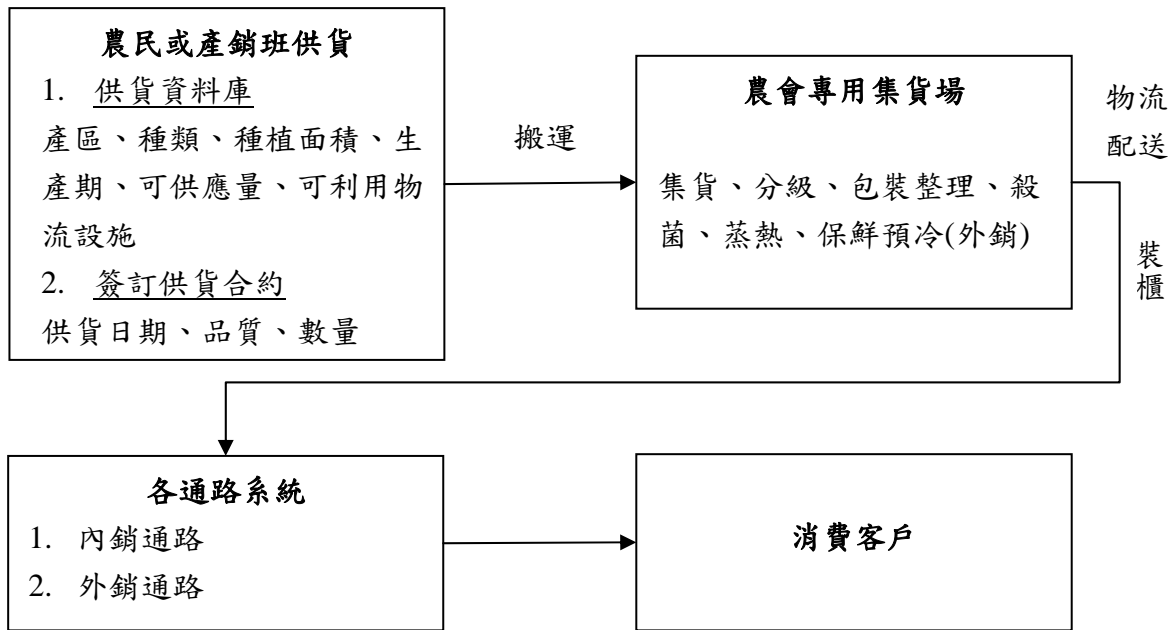


圖 1. 玉井區農會芒果物流管理之程序

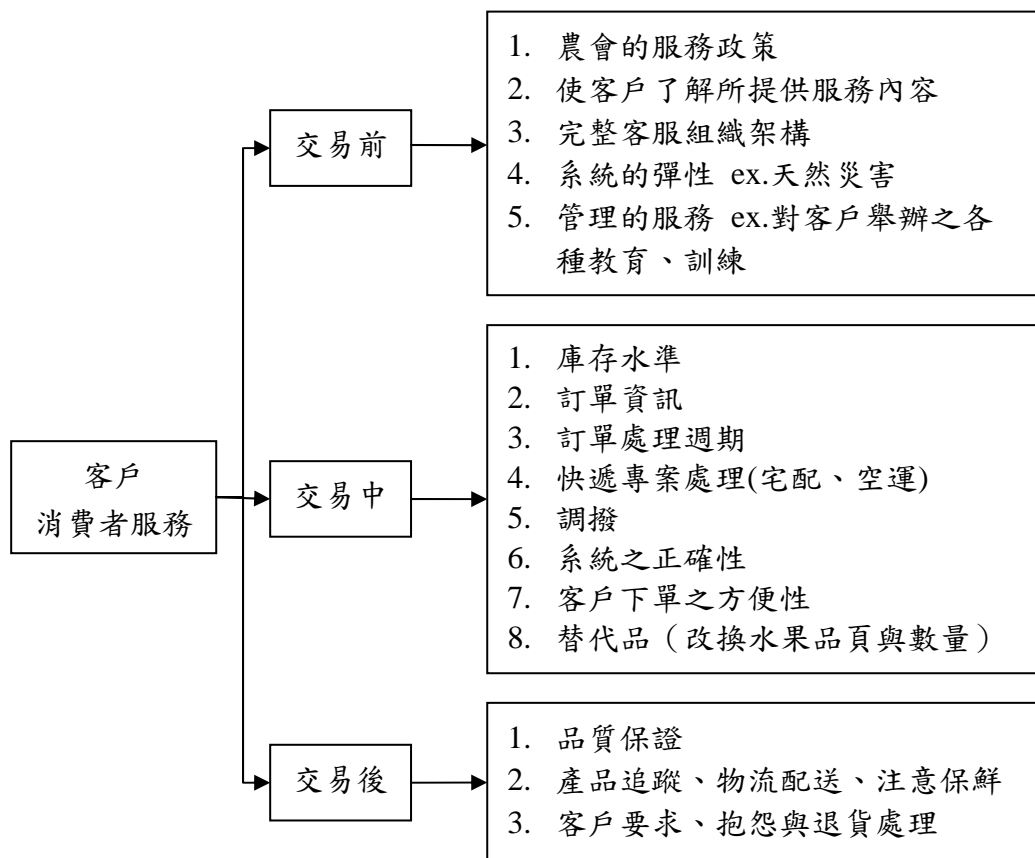


圖 2. 客戶消費者服務之內容示意圖

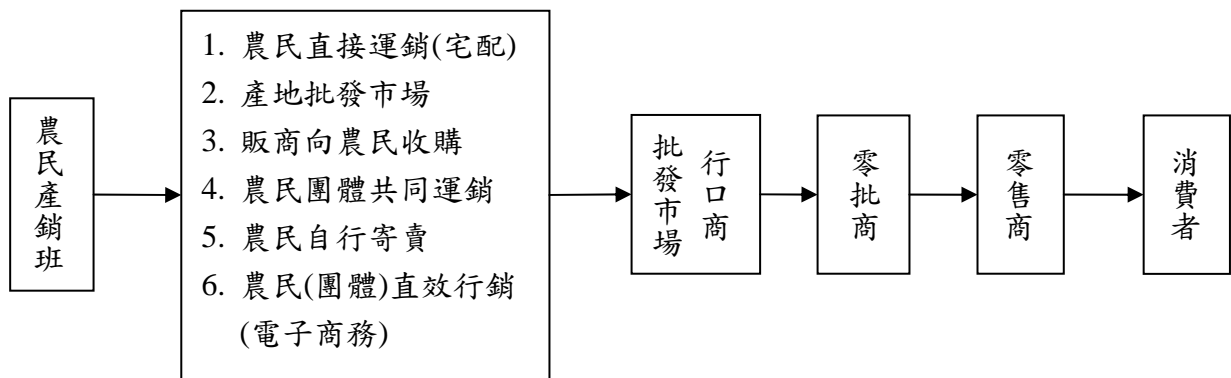


圖 3. 芒果國內通路示意圖

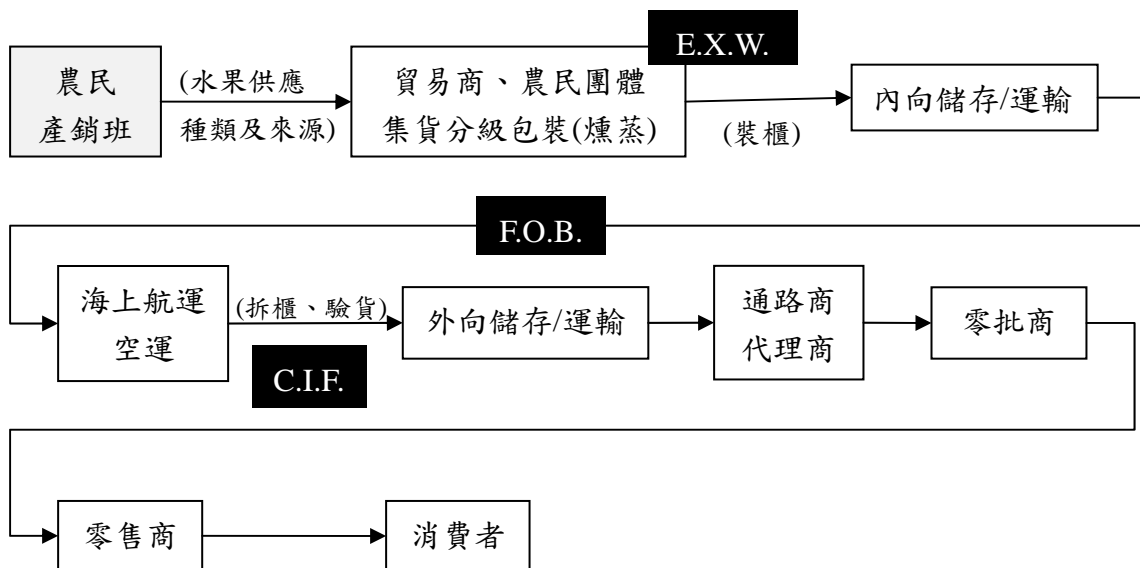


圖 4. 芒果外銷通路之現況分析-生產至市場行銷的供應鏈-S.C.M.

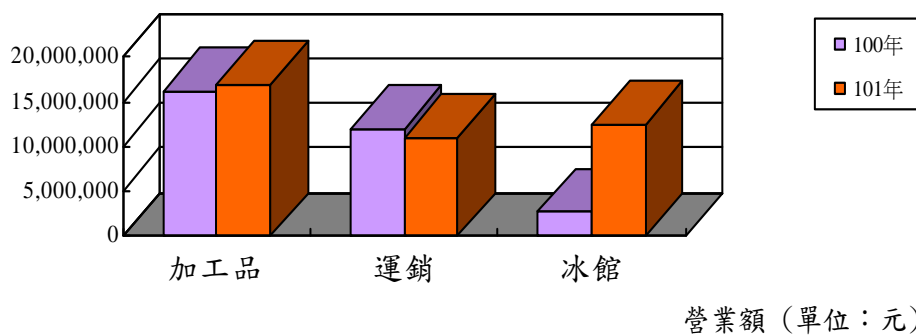


圖 5. 玉井區農會 100 年與 101 年 芒果運銷、加工、熱情小子芒果冰館之營業額比較

表 1. 玉井區農會愛文芒果分級標準

	項目	說明	測定方法	備註
	適用品種	愛文		
品牌 (一級)	品質標準	同一品牌、適度成熟、果形完整、大小均勻、具品種固有色澤、果面清潔、果粉完整、果梗剪切平整、無腐爛、無壓傷、無病蟲害及其他傷害	目測	愛文芒果樹上黃熟。
		甜度：愛文 12 度以上	糖度計	
	規格	愛文：每粒重 450 公克以上	磅秤	
特級 (二級)	品質標準	同一品牌、適度成熟、果形完整、大小均勻、具品種固有色澤、果面清潔、果粉完整、果梗剪切平整、無腐爛、無壓傷、無病蟲害及其他傷害	目測	同上
		甜度：愛文 11 度以上	糖度計	
	規格	愛文：每粒重大果 400 公克、中果 300 公克以上、小果 250 公克以上	磅秤	
優級 (三級)	品質標準	同一品牌、適度成熟、果形完整、無腐爛、無壓傷、無病蟲害及其他傷害	目測	同上
		甜度：愛文 10 度以上	糖度計	
	規格	愛文：每粒重大果 400 公克、中果 300 公克以上、小果 250 公克以上	磅秤	適合加工
良級 (四級)	品質標準	同一品牌、無腐爛、無壓傷	目測	同上
		甜度：略低於優級	糖度計	
	規格	愛文：每粒重大果 400 公克、中果 300 公克以上、小果 250 公克以上	磅秤	適合加工

表 2. 各水果在以運輸為主之目標市場之公認基本單位

水果種類	內銷包裝(kg/箱)	外銷包裝(kg/箱)
芒果	6	5
番木瓜	12	6
芭樂	20	12
鳳梨	20	10
楊桃	12	8
文旦	12	6
蓮霧	6	6
棗子	12	6
柳丁	20	12
哈密瓜	10	10
檸檬	12	12
番荔枝	6	6