

木瓜

鳳山熱帶園藝試驗分所　李文立
農業藥物毒物試驗所　黃慶文
國立中興大學　謝慶昌

一、前言

木瓜(*Carica papaya* L.)又名番木瓜，屬番木瓜科(Caricaceae)，番木瓜屬(*Carica*)，番木瓜科共有4個屬31種；其中番木瓜屬有22種，僅原產於熱帶美洲的木瓜具有食用性。木瓜在17世紀時由西印度群島引進亞洲，清朝末年再由中國大陸引入，在台灣栽培已有百年歷史，1940年前因為木瓜品種特性不佳且栽培技術未提升，所生產的木瓜品質不佳，常被應用於副業栽培，栽培面積僅約300公頃，隨著品種改良、栽培技術改進，品質提升及營養價值被確認後，消費需求量增加，栽培面積也逐漸擴大。由於木瓜栽培容易、生長迅速，從栽植到結果僅需9-10個月就可收穫，總產量高且全年不間斷的結果，使木瓜成為台灣重要經濟果樹之一。依據2013年農糧統計年報資料顯示，台灣木瓜種植面積為2,615公頃，每公頃平均產量約45.4公噸。主要產區為台南市（1,029公頃）、屏東縣（668公頃）、高雄市（240公頃）及嘉義縣（214公頃）。木瓜是國內外銷的果品之一，依據關務署的出口資料顯示，自民國98年至102年，木瓜出口逐年增加，自民國98年出口量108公噸成長至102年的224公噸，其中以外銷至中國大陸的數量成長最快，自民國98年的84公噸成長至民國102年的109公噸，成為台灣木瓜外銷的主要國家，香港與新加坡也是近年來木瓜外銷量成長的國家（圖1），鄰近的日本則因台灣生產成本容易受氣候影響使價格高漲，以致外銷日本的數量並不穩定，民國102年僅2.2公噸。102年度木瓜外銷的總產值約9百萬元新台幣，其中日本因為對品質及出口要求較高，需進行蒸熱處理，因此成本較高。以民國102年為例，每公斤木瓜出口成本約需262元，其次為加拿大，出口成本約需140元，平均出口成本為108元。由於木瓜為全年生產之熱帶水果，若能掌握其貯運關鍵技術，確保到貨品質，將可利用其全年供貨的特性使其成為穩定外銷供貨的水果，成為其他水果非產季的定期貨品，建立穩定長久的台灣水果貿易體系。



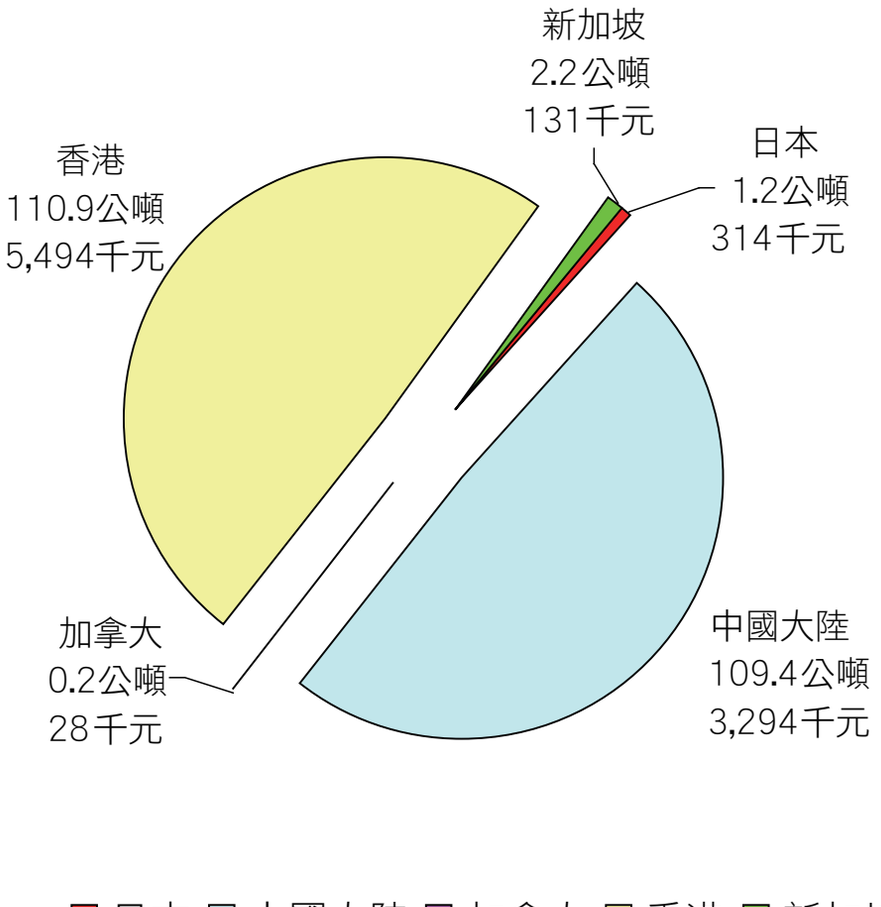


圖1. 民國102年台灣木瓜主要出口國家（資料來源：關務署）

表1、木瓜99-102外銷量統計　　單位：出口量(公斤)；價值(千元)

年份	2010 年		2011 年		2012 年		2013 年	
國家	出口量	價值	出口量	價值	出口量	價值	出口量	價值
中國大陸	202,524	8,372	253,045	10,610	120,467	4,116	109,480	3,294
日本	3,594	742	7,626	1,239	1,230	298	1,200	314
加拿大	-	-	1,138	151	192	33	1.92	28
香港	35,442	1,275	82,399	3,142	38,477	1,685	110,966	5,494
新加坡	8,814	323	13,428	823	600	33	2,190	131
其它	-	-	-	-	-	-	60	5
合計	250,374	10,712	357,636	15,965	160,966	6,165	224,088	9,266



四、外銷供果用藥規範

作用對象	藥劑名稱	臺灣	日本	中國大陸	Codex	安全採收期	備註（作用機制代碼）
白粉病	免賴得50%	1	3			18 天	B1
	克熱淨(烷苯磺酸鹽)40%	0.3	0.3			21 天	M7
	無水硫酸銅30%	-	-			-	M1
	賽福寧18.6%乳劑	2	2			未訂	G1
	平克座10.5%	1	0.05			3 天	G1
	普克利25%	0.5	*			6 天	G1
	蠊離丹25%	0.1	5			未訂	un
	◎得克芬胺	0.5 0.1	1 *	2	2	9 天	得克利 G1 賽芬胺 un11
	◎貝芬依滅列40%	1 1	3 2			6 天	貝芬替 B1 依滅列 G1
	◎快得保淨75%	2 1	2 3			18 天	快得寧 M1 甲基多保淨 B1
果疫病（疫病）	純白鏈黴菌素	-	-			7 天	D4 預防性藥劑
	亞托敏23%	1	2		0.3	9 天	C3
	賽座滅9.4%	0.5	0.5			12 天	C4
	達滅芬50%	0.5	*			9 天	F5
	◎嘉賜銅81.3%	未訂 -	* -			6 天	嘉賜黴素 D3 鹼性氯氧化銅 M1
炭疽病	甲基鋅乃浦70%	2.5	5		5	9 天	M3 二硫代※
	免得爛80%	2.5	5		5	21 天	M3 二硫代※
	亞托敏23%	1	2		0.3	9 天	C3
	三氟敏50%	0.5	0.7		0.6	18 天	C3
	百克敏23.6%	0.5	0.2		0.15	12 天	C3
	甲基多保淨70%	1	3			6 天	B1
	克熱淨(烷苯磺酸鹽)40%	0.3	0.3			21 天	M7
	得克利25.9%	0.5	1	2	2	6 天	G1
	◎亞托待克利325g/L	1 未訂	2 0.2	0.2	0.3 0.2	21 天	亞托敏 C3 待克利 G1



作用對象	藥劑名稱	臺灣	日本	中國大陸	Codex	安全採收期	備註（作用機制代碼）
	◎白列克敏38%	10.5	＊0.2		0.15	12 天	白克列 C2 百克敏 C3
	◎福賽快得寧80%	20 2	50 2			6 天	福賽得 33 快得寧 M1
	◎賽普護汰寧62.5%	1 1	2 ＊			9 天	賽普洛 D1 護汰寧 E2
蒂腐病	依普同23.7%	2	10			21 天	E3
粉蝨類	◎賽扶益達胺26.8%	0.2 0.5	0.02 0.7			6 天	賽扶寧 3A 益達胺 4A
蚜蟲	益達胺18.2%	0.5	0.7			6 天	4A
介殼蟲類	礦物油97%	-	-			-	NC
	馬拉松50%	1	1			3 天	1B
	賜派滅100g/L	0.4	3	0.4	0.4	10 天	23
葉蟎類	芬普寧10%	1	2			9 天	3A
	合芬寧5%	0.5	＊			6 天	3A
	密滅汀1%	0.2	0.1			6 天	6
	克芬蟎42%	2	0.02			15 天	10A
	依殺蟎10%	0.2	＊			3 天	10B
	得芬瑞10%	0.5	0.5			6 天	21A
	芬殺蟎18.3%	0.5	＊			12 天	21A
	畢汰芬4%	0.1	0.2			6 天	21A
	賜派芬30%	0.5	1		0.03	6 天	23
	賽芬蟎20%	1	＊			12 天	25
薊馬類	◎第滅達胺37%	0.5 0.5	0.5 0.7			12 天	第滅寧 3A 益達胺 4A
缺硼症	硼砂	-	-			未訂	
雜草	固殺草	0.05	0.1	0.2		未訂	H，不可噴及作物

附註：

－：免訂殘留容許量 (exempted substances)

◎：混合劑

＊：日本統一基準《uniform limit, 0.01ppm 或偵測限值 (LOD)》

※：二硫代胺基甲酸鹽類之容許量以 CS_2 計之殘留總量。



※登記藥劑仍以防檢局公告為準，相關資訊可參考下列網站：
1.我國農藥殘留容許量標準請參考衛生福利部食品藥物管理署公告(https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520)。
2.我國登記使用農藥請參考農委會動植物防疫檢疫局農藥資訊服務網(http://pesticide.baphiq.gov.tw/web/Insecticides_MenuItem5_3.aspx)
3.聯合國食品法典委員會 Codex Alimentarius Commission(CAC)標準請參考(http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/index.html)
4.中國大陸殘留標準請參考「食品中農藥殘留最大限量」(GB 2763-2014)

三、採後處理

木瓜採收後主要的損耗來自於各項處理作業所造成的機械傷害及因病菌感染所引起的炭疽病(Anthracnose, *Colletrotrichum gloeosporioides*)與蒂腐病(Stem-en drots ,*Ascochyta caricae-papayae*、*Phomopsi scaricae-papayae*、*Phytophthora nicotiana* var. parasitica等)，其中炭疽病以田間感染為主，而在採後果實後熟時發病，即潛伏感染，所以田間藥劑防治只能降低感染原機會，真正控制此病害仍需藉採後處理技術；而蒂腐病則是在採收後由傷口或果蒂處進入，所以在採後期間應避免擦壓傷及衛生管理為主。另外，東方果實蠅及瓜實蠅問題，使木瓜在外銷至非疫區時必須有嚴謹的檢疫措施。

(一) 採收成熟度標準

木瓜果實成熟後，進入後熟時，會先從果頂果溝處先轉色，由綠變為微黃，此時木瓜品質大致已穩定，且採後壽命較長；往後，轉色愈明顯，採後壽命愈短。故採收成熟度一般由市場遠近決定，而以果實轉色程度為指標。

轉色過程可區分為六級。
一級：果實全綠，未轉色。



二級：果實果頂處稍微轉黃色(行暗溝)。

三級：果實呈現綠多於黃的程度，轉黃比例在25%以下(2-3溝黃)。

四級：果實呈現黃多於綠的程度，轉黃比例在50%以下(4-5溝黃)。

五級：果實除果蒂端外其餘全黃，轉黃程度達75%。

六級：果實全黃。

一般外銷需長途運輸者以二及三級熟度為宜；而內銷市場則以三或四級熟度為主。

(二) 採收作業



圖2. 正確採收方式可以減少木瓜果實損傷

木瓜採收以晴天為宜，採果時儘量帶1-2公分果梗割果且避免乳汁滴到果實，採下後即套以舒果網袋，再橫向放置於塑膠籃內。採後的果實避免碰撞及壓傷，置於蔭涼處勿日曬，且儘速運至包裝場進行後續處理。台灣木瓜的採收方法，通常採取徒手摘採，高處則以「採收棒」採摘。果實運送時直立排放在方型塑膠籃中，部分農民以報紙或布間隔每層果實並運送至集貨場等待分級包裝。這種集貨方式因為木瓜果實間並無個別保護，且堆疊過高容易使下層果實產生擦壓傷。若能根據目前「優質木瓜供果園作業規範」規定，在採收供外銷之木瓜時，採收後立刻套上舒果套，據以個別保護果實，可以進一步保護果實減少擦壓傷及碰撞(圖2)。為了減少採收作業時對果實的損傷，採收人員應帶上棉質手套，採收時需深入果基處以推折方式採收，若以旋轉果實方式採收則容易使被採收的果實及鄰近其他未熟果受傷，若能以刀切採收方式則更能避免果實受傷，確保品質。



四、分級包裝與運輸作業

由於木瓜果皮容易受到擦壓傷，所以自田間運送至包裝場途中及在包裝場任何操作，皆需防範果實受到機械傷害。包裝場要求防風、遮陽及衛生。

1. **選別：**進包裝場之木瓜首先進行選別工作，去除過熟果、大小不合格果、或有缺陷果，缺陷指外觀不佳、果形不正、有病蟲害、日燒、傷疤、藥斑等。

2. **分級：**依重量進行分級。

3. **果腐防治：**主要以溫湯處理防治果腐，溫湯處理方式分批次式浸泡，將一批木瓜果實浸入46~50℃溫水中20分鐘，浸泡時須注意水的循環，以求均溫，使溫度均勻；也有採連續式浸泡，即將溫湯處理置於包裝線上，在輸送帶上之木瓜果實給予54℃溫水，持續3分鐘即可。溫湯處理過程中水溫及時間控制很重要，當水溫過高或時間太長時容易造成果實熱障害，木瓜果實熱障害的症狀包括不正常後熟、果皮轉色不良、果肉無法正常軟化、果皮呈現燙斑及腐爛率增加等。

4. **檢疫處理：**針對進口國需求所做之處理，以輸日為例，其條件是將果實置於49~51℃，60~95%相對濕度的環境中，至果實內腔溫度達47.2℃為止，以滅除果實蠅幼蟲及卵。

5. **包裝：**經上述處理的果實依各市場通路之需求規格及材質進行包裝，但以單層橫放為佳。木瓜果實在採收包裝及採後處理階段容易受到機械傷害，包括擦傷(abrasion injury)、挫傷(puncture injury)及碰撞傷(impact injury)，因為未熟木瓜果實較硬，碰撞傷在果實轉黃軟化前較不易發生，但擦壓傷及挫傷採收後各個階段都會發生。因此，擦壓傷及挫傷在採後處理中更需要仔細因應，另外，採後處理的時間及步驟愈多則擠擦壓傷的機率愈高，美國夏威夷州船運至美國



本土約有15%擦壓傷與貯藏病害等，是夏威夷木瓜貯運過程中最主要的損失。

6. **運輸及貯藏溫度：**以12℃為宜，約有14-24天的貯運壽命，但成熟度愈高對低溫的耐受性越好。若因溫度控制不當造成寒害時會使果實產生塊斑、不正常後熟、硬心、苦味及易腐爛等症狀。

7. **催熟：**一般外銷木瓜無需催熟處理，因為經熱處理及低溫貯運後，只要回溫即可完成後熟。若需催熟，則可用100ppm乙烯在25-30℃下處理1-2日即可。

8. **銷售及消費：**已完成的木瓜果實極易腐爛及變味，因此銷售期間盡量維持7℃以下溫度，而消費者購買後若不馬上食用，宜置於5℃以下，以減緩老化及腐爛。

五、外銷市場與檢疫

木瓜外銷檢疫方式因輸入國家而定，輸日需以蒸熱處理後以冷藏運送方式進行運輸。木瓜輸日檢疫作業方式，首先檢疫處理設施業者應於於木瓜輸出一個月前提出檢疫處理工作計畫。由輸出與輸入之檢疫官先行進行檢疫處理設施認證，驗證項目包括包裝場防蟲設施及清潔檢查、溫度探針及自動記錄器校正、蒸熱庫空庫運轉及堆積測試和冷藏庫空庫運轉測試。木瓜果實於輸出前以飽和蒸氣處理，使果實中心溫度依一定速率上升至43℃以上，並持續處理至果實中心溫度達47.2℃，再降溫至30℃，由雙方檢疫官共同監督辦理並執行輸出檢疫。輸出中國大陸的木瓜，則需符合以下檢驗檢疫要求：（一）不得混裝或夾帶植物檢疫證書上未列明的其他水果（二）包裝箱上須用中文或英文註明水果名稱、產地、包裝廠名稱或代碼（三）不帶有中國禁止進境的檢疫性有害生物、土壤及枝、葉等植物殘體（四）有毒有害物質檢出量不得超過中國相關安全衛生標準的規定（五）輸出國或地區與中國簽訂有協定或議定書的，還須符合協定或議定書的有關要求。



表2、輸日韓合格檢疫蒸熱處理場

外銷蒸熱處理場	所有人
臺中豐原處理場	臺灣省青果合作社
臺南楠西處理場	盈全國際開發有限公司
臺南玉井處理場	臺南市政府
高雄小港處理場	動植物防疫檢疫局

