



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，在臺灣栽培已有百年歷史，1940年前因為木瓜品種特性不盡理想且栽培技術未提升，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，使木瓜成為臺灣重要經濟果樹之一。依據2016年農糧統計年報資料顯示，臺灣木瓜種植面積為2,635公頃，每公頃平均產量約41公噸。主要產區為臺南市 (766公頃)、

屏東縣（716公頃）、高雄市（260公頃）、南投縣（257公頃）及嘉義縣（238公頃）。木瓜是臺灣外銷的果品之一，依據關務署的出口資料顯示，中國大陸成為臺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）。

2016年度木瓜外銷的總產值約1千6百萬元新台幣，其中日本因為對品質及出口要求較高，需進行蒸熱處理，因此成本最高；其次為加拿大。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，建立穩定長久的臺灣水果貿易體系。

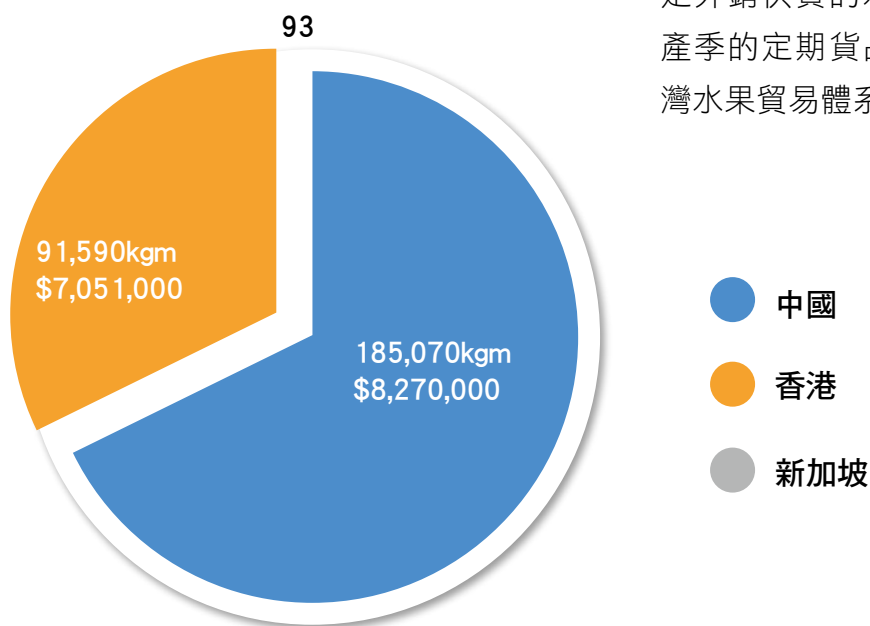


圖1. 民國2016年臺灣木瓜主要出口國家（資料來源：關務署）

表1. 木瓜2013-2016年外銷量統計

年度	2013		2014		2015		2016	
	出口量 (公斤)	價值 (千元)	出口量 (公斤)	價值 (千元)	出口量 (公斤)	價值 (千元)	出口量 (公斤)	價值 (千元)
中國	109,480	3,294	178,793	5,546	140,964	4,986	185,070	8,270
日本	1,200	314						
加拿大	192	28	2,225	204				
香港	110,966	5,494	129,766	8,238	85,061	6,282	91,590	7,051
新加坡	2,190	131	3,300	186	681	35	93	10
阿拉伯					420	31		
巴林					330	2		
澳門			180	16	36	1		
馬來西亞					13	5		
汶萊	60		48	7				
總計	224,088	9,266	314,312	14,197	227,442	11,369	276,873	15,337

二、木瓜外銷供果用藥規範

病蟲害別	藥劑名稱	臺灣	日本	大陸	Codex	安全採收期(天)	備註 作用機制代號
白粉病	免賴得	1	3			18天	B1
	克熱淨(烷苯磺酸鹽)	0.3	0.3			21天	M7
	無水硫酸銅	—	—	—	—	-	M1
	賽福寧	0.5	2			未訂	G1
	平克座	0.5	0.05			3天	G1
	普克利	2	*			6天	G1
	蟻離丹	0.1	*			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	1 1	3 2			6天	貝芬替B1 依滅列G1
	◎快得保淨	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	1	2		0.3	9天	C3
	賽座滅	0.5	0.5			12天	C4
	達滅芬	1	*			9天	F5
	◎嘉賜銅	未訂 —	* —	—	—	6天	嘉賜黴素D3 鹼性氯化銅 M1
◎氟比拔克	2 10	* *			14天	氟比來B5 普拔克F4	
炭疽病	甲基鋅乃浦	2.5	5		5	9天	M3二硫代★
	免得爛	2.5	5		5	21天	M3二硫代★
	亞托敏	1	2		0.3	9天	C3
	三氟敏	0.5	0.7		0.6	18天	C3
	百克敏	0.5	0.2		0.15	12天	C3
	甲基多保淨	1	3			6天	B1
	克熱淨(烷苯磺酸鹽)	0.3	0.3			21天	M7
得克利	0.5	1	2	2	6天	G1	

病蟲害別	藥劑名稱	臺灣	日本	大陸	Codex	安全採收期 (天)	備註 作用機制代號
炭疽病	◎亞托待克利	1 0.5	2 0.2	0.2	0.3 0.2	21天	亞托敏C3 待克利G1
	◎白列克敏	1 0.5	* 0.2		0.15	12天	白克列C2 百克敏C3
	◎福賽快得寧	20 2	50 2			6天	福賽得33 快得寧M1
	◎賽普護汰寧	1 1	2 *			9天	賽普洛D1 護汰寧E2
	◎三氟派瑞	0.5 0.8	0.7 *		0.6	18天	三氟敏C3 氟派瑞C2
蒂腐病	依普同	2	10			21天	E3
粉蝨類	第滅寧	0.2	0.5			12天	3A
	◎賽扶益達胺	0.2 0.5	0.02 0.7			6天	賽扶寧3A 益達胺4A
蚜蟲	益達胺	0.5	0.7			6天	4A
介殼蟲類	礦物油	—	—	—	—	-	NC
	馬拉松	1	1			3天	1B
	達特南	1	*			15天	4A
	賜派滅	0.4	3	0.4	0.4	10天	23
葉蟬類	芬普寧	1	2	5		9天	3A
	合芬寧	0.5	*			6天	3A
	密滅汀	0.2	0.1			6天	6
	克芬蟬	2	*			15天	10A
	依殺蟬	0.2	*			3天	10B
	得芬瑞	0.5	0.5			6天	21A
	芬殺蟬	0.5	*			12天	21A
	畢汰芬	0.1	0.2			6天	21A
	賜派芬	0.5	1		0.03	6天	23
賽芬蟬	1	*			12天	25	

病蟲害別	藥劑名稱	臺灣	日本	大陸	Codex	安全採收期(天)	備註 作用機制代號
薊馬類	達特南	1	*			15天	4A
	賜諾特	0.2	0.3			12天	5
薊馬類	◎第滅達胺	0.2 0.5	0.5 0.7			12天	第滅寧3A益達胺4A
斑潛蠅類	三落松	0.5	*			14天	1B
缺硼症	硼砂	—	—	—	—	未訂	
雜草	固殺草	0.05	0.1	0.2	0.1	未訂	H，不可噴及作物

備註：

—：免訂殘留容許量 (exempted substances)

★：二硫代胺基甲酸鹽類之容許量以 CS₂ 計，其適用於二硫代胺基甲酸鹽類農藥之殘留總量，包括使用鋅錳乃浦 (mancozeb)、錳乃浦 (maneb) 等。

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

◎：混合劑

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. 日本食品中殘留農藥之安全容許量基準值請參考 goo.gl/HM203v
2. 我國農藥殘留容許量請參考衛福部食品藥物管理署網頁 goo.gl/RgtB4n
3. 我國登記使用農藥請參考防檢局農藥資訊服務網 goo.gl/cF8fR
4. 中國大陸殘留標準請參考「食品中農藥殘留最大限量」(GB 2763-2016)
5. 聯合國食品法典委員會 Codex Alimentarius Commission(CAC) 標準請參考 goo.gl/F16Hh



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, Collet rot richum gloeosporioides*）與蒂腐病（*Stem-end rots, Ascochyta caricae-papayae*、*Phomopsis 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。

1.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。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。



圖 2. 正確採收方式可以減少木瓜果實傷

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。

2.採收作業

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。臺灣木瓜的採收方法，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°C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°C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°C以下溫度，而消費者購買後若不馬上食用，宜置於5°C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°C以上，並持續處理至果實中心溫度達47.2°C，再降溫至30°C，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