



主要果樹

FRUIT TREE EXPORT
PROCESSING JOB

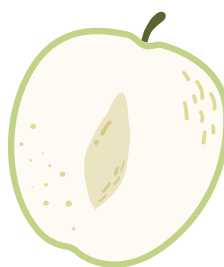
外銷作業
與處理專書

棗

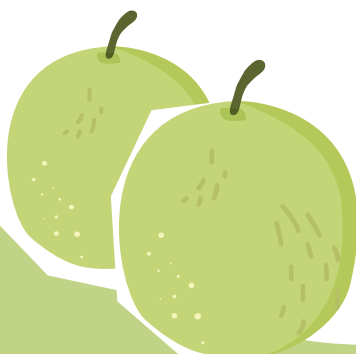


JUJUBE

棗



品種			
等級	精選	特級	
淨重	6kg		



棗

農業試驗所——徐敏記
國立屏東科技大學——梁佑慎
農業藥物毒物試驗所——黃慶文
高雄區農業改良場——李文豪

棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.) 原產於印度、緬甸及中國雲南一帶，其生長勢強，適應性廣，在臺灣南部落地生根，早期以生產農曆年前果品為主，在經由品種改良及栽培技術改進後，果實品質穩定並受消費者喜愛，除國內市場外，外銷市場需求也逐年增加，以毋需檢疫處理之中國大陸、香港、新加坡、馬來西亞、加拿大等國家為主；需經檢疫處理國家有日本及韓國，日本於 2016 年開放後，出口量也逐漸增加。考量臺灣棗之特殊性，為出口潛力水果之一，因此，積極開拓外銷市場可增加產業競爭力。

一、產業現況與外銷概況

(一) 產業現況

棗經過多年品種選育及栽培技術改進，現已成為臺灣南部重要特產，並贏得「臺灣蘋果」美稱。目前臺灣棗主幹更新栽培模式下，主產期在 12 月至翌年 3 月，單一果園之收穫期可長達 1-2 個月，產區集中於屏東、高雄、臺南、嘉義等縣市，南投、彰化、臺東等地亦有零星栽培。根據農業年報統計，臺灣近 10 年之栽培面積如表 1，由於風災耗損、栽培成本增加及農業缺工等因素，棗栽培面積自 2014 年跌破 2,000 公頃大關，並逐年減少至 2021 年 1,782 公頃。在棗農場價格方面，近 10 年來，棗之農場價格每公斤平均 47.7-71.4 元，顯示其價格並未因栽培面積增減而有所影響。

表 1. 臺灣棗近 10 年栽培面積、收穫面積及總產量

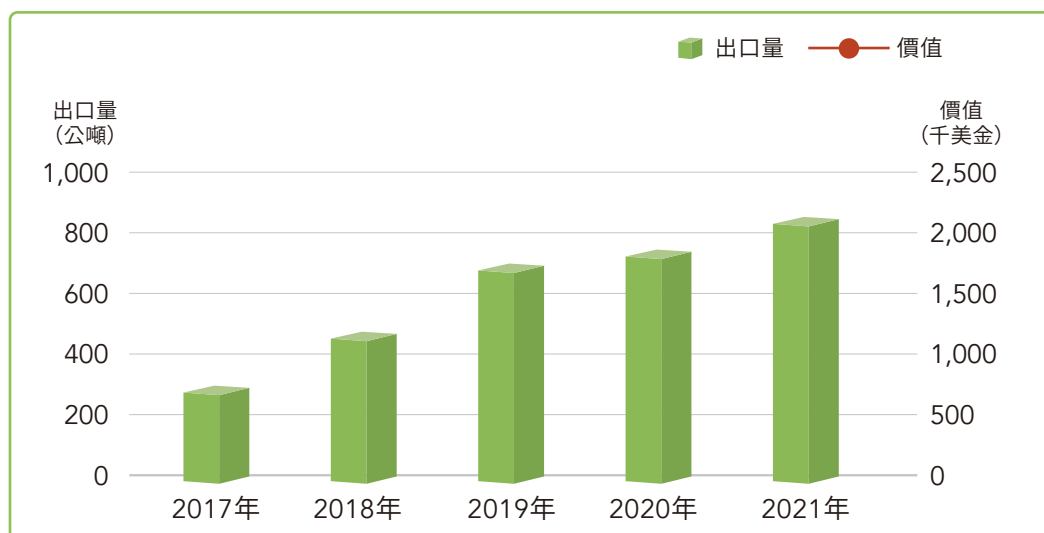
年份	種植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	每公頃產量 (公斤)	總產量 (公噸)	產地農場價格 (元 / 公斤)
2012	2,103	2,100	18,057	37,912	49.7
2013	2,048	2,046	18,676	38,205	50.3
2014	1,970	1,941	18,188	35,304	55.1
2015	1,955	1,925	17,766	34,191	50.8
2016	1,966	1,946	14,968	29,121	53.2
2017	1,938	1,937	11,851	22,956	71.4
2018	1,901	1,873	17,508	32,800	56.0
2019	1,848	1,826	18,190	33,221	47.7
2020	1,840	1,831	17,270	31,622	57.9
2021	1,782	1,773	17,632	31,266	66.2



(二) 外銷概況

1. 外銷量值

棗近 5 年（2017-2021 年）之出口數量及價值如圖 1，2016 年為 373 公噸（880 千美元）；2017 年由於前一年強颱危害導致產量減少，量少價昂，產地農場價格每公斤攀升至新台幣 71.4 元，導致外銷量降為 276 公噸（636 千美元）；2018 年後外銷量逐年增加，總出口量從 444 公噸增加至 2020 年的 749 公噸，價值則由 1,003 千美元成長至 1,887 千美元。棗每年外銷量占總產量比例從 2017 年 1.3% 成長至 2021 年 2.4%，仍持續在增加中。



● 圖 1. 臺灣棗近 5 年出口量值

2. 主要出口國

棗出口以毋需檢疫處理之中國大陸、香港、新加坡、加拿大及馬來西亞等國家為主（表 2），其中又以中國大陸為主要出口國，近 3 年（2019-2021 年）之出口比率分別為 91.7%、89.9% 及 81.6%，代表棗之出口對中國大陸依賴程度高；需要檢疫的日本及韓國分別於 2016 年及 2019 年開放臺灣棗之進口。隨著政府積極開拓外銷市場，近年來新加坡、加拿大及日本的出口量則有日漸增加趨勢。

在出口價格方面，棗出口日本需要額外進行檢疫處理（1.2℃貯藏持續 14 天），故近 3 年（2019-2021 年）出口平均價值以日本每公斤 261-317 元最高，而中國大陸每公斤 60-64 元最低，雖然出口日本成本相對高昂，但出口量仍逐年增加，顯示日本消費者對臺灣棗接受度高。

表 2. 臺灣棗近 3 年主要出口國家及量值

出口國家	出口量 (公噸)			價值 (千美金)		
	2019 年	2020 年	2021 年	2019 年	2020 年	2021 年
中國大陸	603	611	642	1,289	1,225	1303
新加坡	20	54	5	85	287	36
加拿大	11	51	8	42	164	29
日本	7	14	38	74	122	364
香港	21	12	55	49	59	181
馬來西亞	7	5	1	30	22	5

(三) 主要外銷品種

外銷大多需要中、長程運輸，因此，外銷品種需具備耐貯運及樹架壽命長等特性，而單一品種產期過於集中，可利用品種特性搭配栽培技術錯開產期，可延長外銷供果期。目前外銷以‘中葉’、‘三木’、‘高雄 11 號 - 珍蜜’、‘高雄 12 號 - 珍愛’以及‘台農 13 號 - 雪麗’為主，其中‘高雄 11 號 - 珍蜜’為晚生種，因果實皮薄汁多，已取代金桃成為農曆年後主力品種。以下簡述各栽培品種之特性：

1. 中葉 (圖 2)

生長勢強，產期自 1 月至 3 月，果實為圓形至桃形，果皮淺綠色有光澤；果重平均 120-150 公克，可溶性固形物平均 12-13 °Brix，早期果肉質較粗糙，晚期果果肉較細緻，為目前主要栽培品種之一。

2. 三木 (圖 3)

生長勢強，產期自 1 月至 3 月，果實為圓形至紡錘形，果皮淺綠色有光澤，果重平均 120-150 公克，可溶性固形物平均 12-13 °Brix，果肉質地稍粗糙。



● 圖 2. 中葉



● 圖 3. 三木

3. 高雄 11 號 - 珍蜜 (圖 4)

高雄區農業改良場 2013 年育成。植株生長勢強，產期自 1 月下旬至 3 月，屬晚熟品種。果實呈扁圓形至圓形，平均果重 110-150 公克，可溶性固形物平均 12-15 °Brix，果肉細緻多汁，櫛架壽命約 4-6 日，為外銷主流品種之一。



● 圖 4. 高雄 11 號 - 珍蜜

4. 高雄 12 號 - 珍愛 (圖 5)

2016 年高雄區農業改良場與高雄市大社區蘇文財農友合作自‘高雄 8 號 - 珍寶’之芽條變異選育，產期在 1 月上旬至 3 月上旬。外觀為卵圓形、翠綠色，甜脆多汁，果重平均 110-150 公克、糖度 12-15 °Brix、櫛架壽命長。此品種和‘高雄 8 號 - 珍寶’相同，都是農曆年前高品質之主力品種，但其櫛架壽命長及耐逆境的優點，目前為農曆年前內、外銷首選品種。



● 圖 5. 高雄 12 號 - 珍愛

5. 台農 13 號 - 雪麗 (圖 6)

鳳山熱帶園藝試驗分所於 2019 年育成，產期自 12 月上旬到 2 月上旬，樹勢強健產量高，果形呈扁圓形至橢圓形，平均果重 135-145 公克，果肉細緻多汁，果皮表面具臘質、光亮、不易產生褐斑。產期雖早但果實不會因高溫導致黃熟過快產生異味，目前逐漸取代中葉及三木品種成為中早生市場主流。



● 圖 6. 台農 13 號 - 雪麗

二、外銷為導向的栽培管理

（一）植株管理

1. 品種配置

棗外銷供果園可以利用栽培不同品種來分散產季以延長外銷供貨期，從 12 月上旬至 3 月下旬採收；此外，單一品種亦可利用產期調節技術延長產季及穩定果實品質。早期果建議以‘中葉’、‘三木’及‘台農 13 號 - 雪麗’等品種，於 2 月下旬至 3 月上旬間施行主幹更新修剪，6 月下旬至 7 月上旬施行燈照處理，8 月開花結果，12 月即可開始採收。栽培‘高雄 12 號 - 珍愛’品種則於 3 月進行主幹更新修剪，9 月開花結果，1 月開始採收。栽培‘高雄 11 號 - 珍蜜’品種於 3 月下旬進行主幹更新修剪，9 月下旬開始開花結果，1 月下旬開始採收，最晚可採收至 4 月上旬，需注意此品種因皮薄不耐霪雨，可搭設防雨設施減少損失，穩定果實品質（圖 7）。

2. 穩定著果及疏果

棗栽培因颱風易造成危害，近年來農友陸續將網室升級為加強型水平棚架網室設施，部分農友已不再掀網，為穩定著果，農友需注意授粉樹的配置（品種及位置），飼育足夠的授粉媒介昆蟲，以提高著果率，充分的整枝修剪亦可讓樹冠內通風良好，有助於著果率提升。而棗果實幼果期至中果期之前，必須厲行疏果，可提高外銷高品質棗果的比率（圖 8）。



● 圖 7. 防雨設備



● 圖 8. 厲行疏果可提升棗果實品質

3. 病蟲害防治

爲了確保外銷果品之果實品質及安全，需適時且經濟、安全而有效地防治病蟲害。棗常見之病害有白粉病、炭疽病、疫病、輪斑病等，蟲害有東方果實蠅、柑橘葉蟬、毒蛾、粉介殼蟲及斜紋夜盜蟲等。在栽培上可配合外銷供果園區作業，加強整枝修剪、去除病果、隨時維護園區清潔、改善通風及日照條件等來減少病蟲害之發生。若需採用化學防治時，必須選用核准之防治藥劑遵循行安全用藥規定，並注意不同外銷國家其農藥容許殘留規定，以確保外銷果品之安全。

4. 採收作業

棗採收成熟度以肉眼判斷果實外觀顏色之深淺而定，一般內銷果以果實頂部略爲轉黃，成熟度爲 8-9 分熟時採收，外銷果的採收成熟度則以 7-8 分熟爲佳，果皮外觀呈翠綠色，若果色由翠綠轉偏黃者，表示其成熟度高較不耐貯運，不適宜外銷。而不同品種間果實成熟度判定亦有所差異，像‘台農 13 號 - 雪麗’果皮本身偏黃綠色，故在採收時需了解不同品種之採收標準判斷，方能符合外銷品質。

(二) 產期規劃 (圖 9)

棗產期早期常集中於國曆 12 月至翌年 2 月，因不耐貯運之特性，常常發生供銷不均，價格低落，影響果農之收益，也影響外銷業者的市場佈局。目前已可利用品種早晚熟特性，配合主幹更新早晚及夜間燈照等方法來分散產期，將產期提早至 11 月或延後至翌年 4 月間，除延長供果時期，且可分散市場供貨量。產期調節方式如下：



● 圖 9. 外銷品種產期及栽培建議

1. 種植早晚熟品種

利用品種間開花期早晚及成熟日數等不同可以錯開產期。目前‘中葉’、‘三木’及‘台農 13 號’等品種之開花期較早，成熟日數約 110-120 日，屬早熟品種，自然產期在 12 月下旬至翌年 2 月下旬；中晚熟品種‘高雄 12 號’成熟日數約 125-130 日，產期在 1 月上旬至 3 月上旬。目前開花期較晚及成熟日數較長者為‘高雄 11 號 - 珍蜜’，果實生育日數約 150 日左右，屬晚熟品種，採收期在農曆年後（1 月下旬）持續至 4 月上旬。利用栽培不同品種來分散產期，從 12 月下旬至翌年 4 月上旬採收，可有效分散市場供貨量，提高農友收益。

2. 提早主幹更新配合燈照

單一品種欲提早產期，可利用提早主幹更新修剪配合夜間燈照方法施行。棗樹於 2 月至 3 月上旬前完成主幹更新修剪，待枝梢成長 4 個月以上，看到初始花苞時即開始燈照，即是在 6 月至 7 月初開始，每日夜間燈照 6-9 小時，處理 20-30 日，至著果穩定後立即關燈，此燈照處理的產期可提早至 11 月，但需注意植株樹勢，燈照太久易造成停梢現象影響果實品質。

三、外銷供果用藥規範

外銷棗用藥可參考下表，除了特別案例或該國另有註記，豁免物質以外未訂定殘留標準的藥劑，其標準通常即為檢驗方法之定量極限（limit of quantitation, LOQ），一般即為 0.01ppm。

病蟲害別	藥劑名稱	容許量 (ppm)								我國安全採收期	備註 (作用機制)
		臺灣	日本	韓國	中國	香港	新加坡	加拿大	Codex		
白粉病	布瑞莫	2	☆							2	8
	氟克殺	2	7	3	2*			3		14	7
	白克列	2.5	10	5	3					21	7
	三氟敏	0.5	0.7	2	3			2		18、21	11
	邁克尼	0.5	2	1	2					6	3
	賽福座	1	1	2						12	3
	溴克座	0.5	☆							6	3
	護汰芬	0.4	☆	7				1.5		6	3
	菲克利	0.5	0.2	0.3						6	3
	平克座	0.2	0.05							6	3
	比芬諾	0.5	☆							6	3

病蟲害別	藥劑名稱	容許量 (ppm)								我國安全採收期	備註 (作用機制)
		臺灣	日本	韓國	中國	香港	新加坡	加拿大	Codex		
白粉病	護砂得	0.2	☆	0.5						9	3
	三泰隆	1	0.2							15	3
	三泰芬	0.5	0.2		2					10	3
	可濕性硫黃	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		M2
	克熱淨 (烷苯磺酸鹽)	0.2	0.3	5						6	M7
	滅芬農	1	☆							14	50
	保粒黴素(甲)	免訂	0.1							未訂	19
	◎白列克敏	2.5	10	5	3					12	白克列 7
		1	0.02	2	1			2.5			百克敏 11
	◎貝芬菲克利	1.5	3	2	0.5					6	貝芬替 1
		0.5	0.2	0.3							菲克利 3
	◎銅合硫磺	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	6	硫黃 M2
		免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	50	免訂		鹼性氮氧化銅 M1
炭疽病	克收欣	1	1	2	1					6	11
	亞托敏	0.5	5	3	2			2		9	11
	百克敏	1	0.02	2	1			2.5		15	11
	扶吉胺	0.5	0.05	5						9	29
	得克利	1	2	5						21	3
	滅特座	0.5	☆	1						28	3
	免得爛	2.5	0.6	3	2					21	★ M3
	◎三氟派瑞	0.5	0.7	2	3			2		14	三氟敏 11
		0.5	2					0.5			氟派瑞 7
	◎賽普護汰寧	1	2	0.3	2			2		18	賽普洛 9
		5	15		5						護汰寧 12
疫病	三元硫酸銅	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	50	免訂	未訂	M1
	純白鏈黴菌素	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	未訂	BM02
	◎銅滅達樂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	50	免訂	14	鹼性氮氧化銅 M1
		0.2	☆								滅達樂 4
	◎銅右滅達樂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	50	免訂	14	鹼性氮氧化銅 M1
		0.2	☆								右滅達樂 4
輪斑病	免賴得	1.5	3	2	0.5					6	1
銹病	三氟敏	0.5	0.7	2	3			2		18	11
	克熱淨	0.2	0.3	5						6	M7
	◎氟殺克敏	1	0.02	2	1			2.5		14	百克敏 1
		2	7	3	2*			3			氟殺 7
夜蛾類 毒蛾類	賜諾特	0.2	0.5	0.7				0.2		6	5
	克凡派	0.5	2	2						15	13

病蟲害別	藥劑名稱	容許量 (ppm)								我國安全採收期	備註 (作用機制)
		臺灣	日本	韓國	中國	香港	新加坡	加拿大	Codex		
夜蛾類 毒蛾類	二福隆	1	0.2	1*						28	15
	得芬諾	0.5	1							21	18
	納乃得	0.5	1	0.05	0.2			0.01		6	1A
	加保利	0.5	30							9	1A
	賽洛寧	0.4	0.5	0.2				0.01		6	3A
	第滅寧	0.2	1	0.2	0.05					6、9	3A
粉介殼蟲	布芬淨	0.5	5	0.5		0.3		2		6	16
	賜派滅	0.5	15	2	2*			4.5		6	23
	達特南	0.5	5	2	20					9	4A
	速殺氟	0.5	2	0.7				3		7	4C
	百利普芬	0.5	1					1.5		9	7C
蚜蟲類	裕必松	1	☆							15	1B
	氟尼胺	0.2	0.8	0.9*						6	29
	賽洛寧	0.4	0.5	0.2				0.01		6	3A
	畢芬寧	0.5	0.3	0.5		1				10	3A
葉蟬類	益達胺	0.5	4	2	5	1				9	4A
	達特南	0.5	5	2	20					10	4A
薊馬類	丁基加保扶	0.5	0.07		0.01					15	1A
	克凡派	0.5	2	2						15	13
	賜派滅	0.5	15	2	2*			4.5		6	23
	第滅寧	0.2	1	0.2	0.05					6	3A
	賽洛寧	0.4	0.5	0.2				0.01		6	3A
	亞滅寧	2	2		2					6	3A
	亞滅培	1	5	0.7	2					6	4A
	可尼丁	1	4		0.2					9	4A
	達特南	0.5	5	2	20					9	4A
	益達胺	0.5	4	2	5	1				9	4A
	賜諾特	0.2	0.5	0.7				0.2		7	5
葉蟬類	畢芬寧	0.5	0.3	0.5		1				12	3A
	芬普寧	0.5	1		5	5				21	3A
	密滅汀	0.2	0.2	0.3						6	6
	克凡派	0.5	2	2						15	13
	依殺蟎	0.2	0.5	0.4				1		3	10B
	芬佈賜	2	3							10	12B
	亞醃蟎	0.1	2	2						6	20B
	畢達本	0.5	2					3		6	21A
	得芬瑞	1	0.3	0.5*						6	21A
	芬殺蟎	0.5	2	0.3						9	21A

病蟲 害別	藥劑名稱	容許量 (ppm)								我國 安全 採收期	備註 (作用機制)
		臺灣	日本	韓國	中國	香港	新加坡	加拿大	Codex		
葉蟬類	賜滅芬	2	0.5	0.7						7	23
	賜派芬	0.5	5	5	2					15	23
	賽芬蟎	1	2	0.7						14	25
	扶吉胺	0.5	0.05	5						9	29
雜草	固殺草	0.1	0.2	0.05	0.1			0.3	0.1		10 不可噴及作物

◎：混合劑。☆：統一基準。*：臨時限量。

★：二硫代胺基甲酸鹽類之容許量以 CS_2 計，其適用於二硫代胺基甲酸鹽類農藥之殘留總量，包括：免得爛、鋅錳乃浦、錳乃浦、甲基鋅乃浦及得恩地等。

登記藥劑與容許量不定時異動，仍應以公告為準，相關資訊可參考下列網站：

1. 我國農藥殘留容許量請參考衛福部食品藥物管理署網頁 goo.gl/RgtB4n
2. 我國登記使用農藥請參考農藥資訊服務網 bit.ly/33y4vfR 或植物保護資訊系統 goo.gl/djjoHd
3. 日本食品中殘留農藥之安全容許量基準值請參考 goo.gl/HM203v
4. 韓國農藥殘留標準請參考 goo.gl/TE1TPL
5. 中國農藥最大殘留限量 (GB2763-2021) 請參考 bit.ly/36KmWgX
6. 香港除害劑最高殘餘限量請參考 bit.ly/3iv4F9m
7. 新加坡 (食品銷售法) 殘留標準請參考 bit.ly/3Elx2Tx，另可參考 Codex 標準。
8. 加拿大農藥殘留標準請參考 bit.ly/3lW3S3h
9. 食品法典委員會 (Codex) 農藥殘留容許量標準請參考 bit.ly/3hytX91
10. 其他參考網站：外銷農產品用藥基準 (藥毒所) bit.ly/3jFd6Qh

四、採後處理作業 (含採收標準、分級、包裝)

(一) 採收作業

棗於田間採收時，主要以人工方式背負採果袋採收為主。對於著果位置較高處，則需以矮凳或矮梯協助登高採摘。果籃內不宜堆疊過多之果實，避免下方果實因重量擠壓造成果實擦壓傷產生。採收下的果實需置於內襯棉布或緩衝物的塑膠籃內，並置於遮陰處或樹蔭下，避免陽光直射果實溫度升高，田間熱 (Field heat) 後續不易去除。果實高溫促使果實呼吸作用提升以及其他生理代謝活性增加，高生理代謝活性加速果實老化發生，貯藏壽命也隨之降低，因此採收時間宜於氣溫較低時採收，因此若降溫速度緩慢，則非常容易造成果實黃化。目前棗之產期在 12 月至隔年 2 月為冬季，氣溫較低，所以果實採收時果溫較低；若為 3-4 月採收時，則因環境溫度提升，午後採收之果溫可能超過 30℃ 以上，故採後迅速降溫極為重要。採收時也需注意避免果實機械傷害及順勢剔除病蟲害果，特別是外銷果品需特別注意果梗留存，果梗若拔除，傷口處可能在貯藏期間腐損率增加；且果梗突出處需剪除，避免造成機械性傷害，並盡速運送至集理貨場所進行選別分級作業。(圖 10-12)



● 圖 10. 棗採摘後放置採果袋，緩慢倒入果籃內。



● 圖 11. 果籃內有充分的保護墊，避免果實擦壓傷產生。



● 圖 12. 果梗剪除作業參考

（二）採後生理、品質變化

棗為更年性果實，果實採收後經一段時間（視貯藏溫度、品種、成熟度而定）會有呼吸高峰的出現，亦即呼吸速率及乙烯生成量會大量增加，且隨後果實快速黃熟老化，果實失去其貯藏壽命與商品價值。呼吸速率及乙烯生成量之高低，除因品種、成熟度影響之外，同時亦受貯藏溫度所影響，當貯藏溫度愈高，其呼吸速率及乙烯生成量也就越高，且呼吸高峰的時間亦愈提早出現，貯藏壽命愈短。棗果實在溫度 20℃ 條件下，果實呼吸速率大約 25-35 mg CO₂ kg⁻¹·h⁻¹，乙烯生成量低於 1.0 μl C₂H₄ kg⁻¹·h⁻¹。故棗果實採收後，應迅速降溫至 5℃，可顯著降低果實生理活性，若能配合聚乙烯袋包裝，其效果更佳。惟貯藏溫度在 5℃ 以下，長時間貯藏可能發生寒害，而造成果皮褐化或表皮凹陷之問題，又以 0℃ 更為明顯。

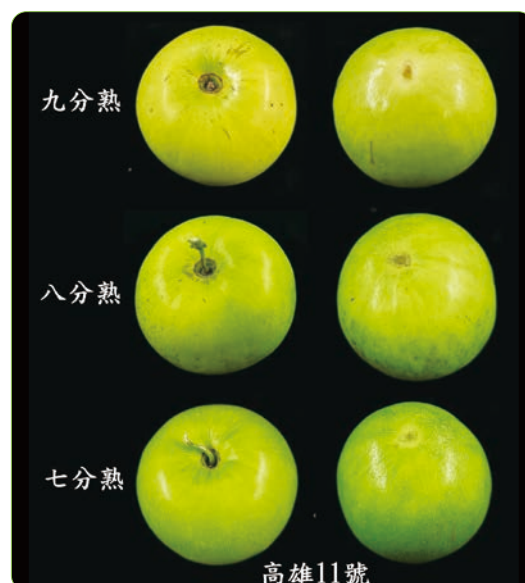
棗採收後的水分含量、可滴定酸、葉綠素含量及果膠物質均有下降趨勢；可溶性固形物、類胡蘿蔔素及抗壞血酸（維他命 C）含量，則有增加之趨勢。果實內各組成分的變化快慢則受貯藏溫度高低的影響，其中園產品之失水、失重的因子有很多，像是機械傷害、溫度、濕度、包裝、塗蠟等等，不但影響產品的外觀、色澤、質地、品質及貯藏壽命，這些都會影響消費者之購買意願。

（三）成熟度標準、選別

棗採收成熟度標準主要以肉眼判定，亦即果實外觀顏色之深淺而定。成熟度越高，果皮色澤越偏黃，果實之糖度也愈高，但易自行生成乙烯，呼吸速率增快，失水較快也較不耐貯運。內外銷則有不同之採收成熟度選擇，一般內銷果則以果實頂部略為轉黃，則成熟度為 8-9 分熟，而不同品種之果實成熟度判定會有所差異。外銷果的採收成熟度則較低為佳，果實成熟度為 7-8 分熟，果皮外觀呈現翠綠色，若外觀果色由翠綠轉黃者成熟度較高不適宜外銷。（圖 13-14）



● 圖 13. 高雄 12 號棗之 7、8、9 分熟果實外觀變化。



● 圖 14. 高雄 11 號棗之 7、8、9 分熟果實外觀變化。

待果園採收完畢後，以獨輪推車或小型田間搬運車，將盛滿果實的塑膠籃集中至小貨車上，載運到集貨場，進行各項選別、分級、預冷及包裝作業。在採收、集運及選別階段，應盡量避免果實機械性傷害（擦壓傷、碰撞傷、指甲戳傷等）的發生，擠壓常造成果皮破裂果肉受損，在低溫運輸後常形成病菌的溫床，病腐情形也由此產生，因此須留心於裝箱時之果實堆疊高度或墜落時造成之傷口，與堆疊包裝時造成之損傷。此外運輸路況不良時，車輛宜減速或設法改善產業道路，所以各項採收與搬運的動作均須小心謹慎，且勿動作粗魯。另外果梗也是造成傷口的因素之一，互相堆疊時擠壓到果梗常造成小而凹陷的傷口，如能留意則更能減少損害。小傷口在貯放過後會變色或病害增生顯得更加明顯，進而降低購買慾望。另外分級不良極易造成果實過熟、黃化釋放乙烯，進而催熟其餘箱內高品質果，不可不慎。（圖15-16）



● 圖 15. 棗田間採收後，利用推車運送果實，果實不宜裝載過多，避免擦壓傷。



● 圖 16. 棗選別集貨過程，輕拿輕放，減少擦壓傷產生之機會。

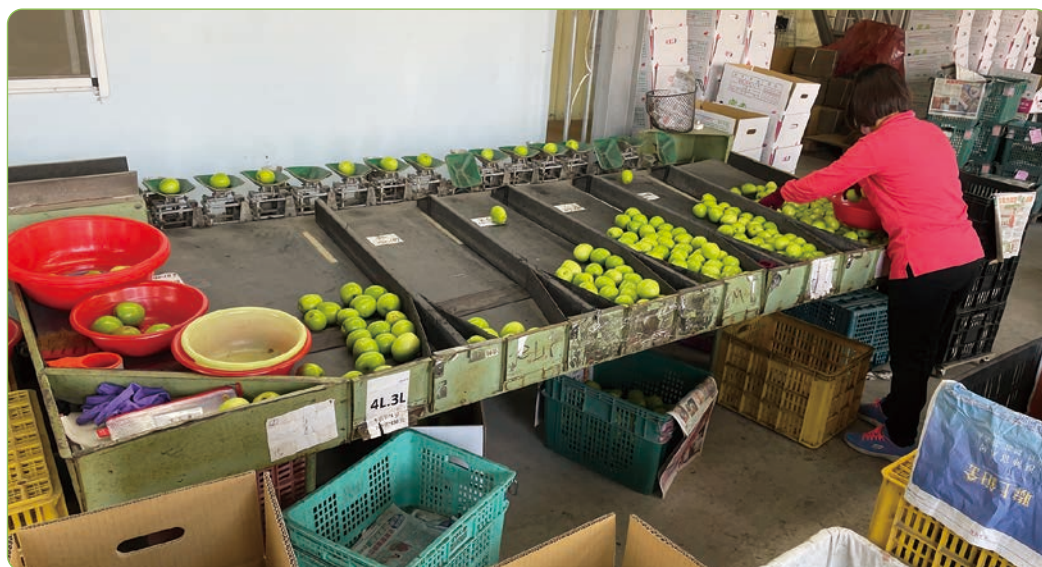
● 圖 17. 棗於集貨包裝場之選別分級作業



選別與分級的工作可分開或同時進行。選別的目的在於將不合市場需求之不良品剔除，諸如成熟度不當、色澤異常、果實畸形、蟲咬、果實蠅叮螫、機械性擦壓傷、病斑及傷疤果等。部分業者於預冷後，進行包裝同時進行二次選別作業，避免部分微小傷口在長程貯運過程發生腐損。（圖 17-18）

（四）分級方式、包裝型式

重量分級機使用之前，要確保分級機之供貨槽與分級盛果盤清潔，避免殘枝細石刺傷果皮，影響品質。分級主要是將果實大小以市場需求而分成不同重量等級。目前國內普遍採用輸送式重量分級機分級。於分級作業前端，亦可同時進行選別工作。目前外銷規格可分為四級：S 級，單果重二兩半到三兩（94-113 g）；M 級，單果重三兩到三兩半（113-132 g）；L 級，單果重三兩半到四兩（132-150 g）；XL 級四兩以上（150 g）。而外銷市場目前則以果實較小的 S、M、L 級為主。



● 圖 18. 果實採收過程之擦壓傷，擦壓傷果實必須剔除。

外銷主要分為近程（以中國大陸、香港等）及遠程（加拿大、東南亞及中東地區等）外銷地。近程運輸主要為短程海運轉陸運及空運，由於時間較短因此果實成熟度可較遠程為高，約為 8 分熟進行包裝，主要銷售包裝方式為子母箱或單箱包裝方式，販售地點為超市或宅配到府等方式（依據通路商而有所不同）。分級方式均以單粒或分格裝箱為主，每顆重量為 110-130 g 或 135 g 以上為多。遠程外銷因低溫貯運時間較長，大多為 14-21 天，船期延遲甚至多達 25 天或以上。因此，成熟度選擇則需多加留意，萬不可熟度過高。包裝方式多以單箱 6 kg 裝或 10 kg 裝為主。（圖 19-20）



● 圖 19. 紙箱內襯不織布保濕，果實利用蔬果套保護。



● 圖 20. 棗外銷子母箱包裝模式，依市場需求調整子箱大小與數量。

包裝之目的在於保護產品、便於計量、減少傷害、方便運輸，同時可進一步因紙箱設計之精美獨特，以利辨別、追溯、宣傳及促銷。包裝會置於包裝集貨場內，包裝人員均戴上手套以防果實碰傷。平常包裝方式為先行依據重量大小分級後再細部挑選瑕疵果，內銷市場主要以 6-15 kg 的包裝為主，外銷近程分級方式均以單粒分格裝箱，部分採用托盤式的包裝方式，以上下各一層托盤裝置棗果，每顆重量為 110-130g 或 135g 以上進行包裝。遠程重量如過重則棗子易互相擠壓受傷，重量多以 90-130 g 為主內附打孔之聚氯乙烯塑膠袋以利通氣及預冷降溫，或再放置乙烯吸收劑於袋內吸收乙烯，或是於包裝前利用乙烯抑制劑進行處理。如能配合後續可導入冷鏈（cold chain）進行低溫包裝，則集理貨場可先行預冷後再行包裝，避免因田間熱與降溫緩慢造成品質下降，處理流程請見外銷作業模式及流程。（圖 21-22）

（五）保鮮資材應用

1- 甲基環丙烯（1-Methylenecyclopropene; 1-MCP）抑制乙烯對作物影響相當廣泛，包括水果、蔬菜及花卉作物等。1-MCP 在標準的溫度及壓力下，1-MCP 為以氣體形式存在，其分子式為 C_4H_6 、分子量為 54。1-MCP 具有佔據乙烯受體之能力，使乙烯不能與乙烯受體結合，1-MCP 與乙烯受體之親和力比乙烯大約 10 倍，且鍵結後不會脫離受體而形成複合體不活化，抑制植物乙烯反應之進行，達到延緩果實後熟與延長櫥架之效果。



● 圖 21. 預冷後之果實進行二次選別與包裝，操作人員佩戴手套帽套，符合衛生標準。



● 圖 22. 紙箱內放置托盤固定果實位置，避免移動與保護。

1-MCP 的有效濃度很低，濃度範圍從 2.5 nL.L^{-1} 到 $1 \text{ } \mu\text{L.L}^{-1}$ 即可。1-MCP 處理的濃度與溫度具有交互作用，如使用低濃度 1-MCP 須經較長的時間才會與高濃度有相同效果。1-MCP 處理時之溫度，大部分是在 $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$ ，但在某些產品上也可以使用在較低的溫度。一般而言，處理的時間從 12-24 小時即足以達到完全反應。使用 1-MCP 時需考慮到許多因子，包括品種、成熟度、採收到處理的時間以及重複處理等。

目前棗商業貯運過程，1-MCP 主要應用於外銷處理作業中，而應用方式不一，部分業者於果實採後分級完成，進行預冷時同時放入 1-MCP 處理，預冷之後再包裝；又或選別分級後，進行包裝，並在封箱前放入 1-MCP，之後再置入冷藏庫預冷貯運。一般建議，果實採收後、預冷作業之前使用 1-MCP，在高溫條件下 1-MCP 效果較為顯著。（圖 23）

（一）貯藏條件（採收時間、預冷、集貨期間溫度控制）

棗之產期主要集中 12 月至隔年 3 月，此時期為臺灣冬季氣候，環境溫度較低，特別是在 1-2 月，故果實採收時間整天皆可，但若為暖冬或 3 月期間可能氣溫提升，則還是建議早上 10 點前採收，果溫較低，生理代謝活性較慢，採後失水較少。若高溫期必須全時段採收時，建議採收後立即進行預冷作業降低果溫。



乙烯反應抑制劑應用

● 圖 23. 乙烯反應抑制劑使用，建議採收後、預冷前使用，效果更加顯著。

爲了避免田間熱與輸送過程中產品品質的劣變及微生物的危害，「預冷處理」（pre-cooling treatment）就顯得十分重要，良好的「預冷處理」可快速降低產品的溫度，減少失水情形，並節省冷藏庫之能源使用，因此預冷處理對很容易老化或腐損，及採收後壽命很短或需經長途運輸才能到達市場的園產品特別需要。棗預冷多使用室冷風冷（Room cooling）進行降溫，若是選別分級後進行室內風冷，則可於溫度降至 10°C 以下或隔天後，再取出進行包裝，包裝完成後於低溫下（ $4\text{--}10^{\circ}\text{C}$ ）冷藏約 2 天後出貨。而近年來也導入壓差預冷（Forced-air cooling）技術進行降溫，時間則大幅縮短，有利於大量出貨、維持品質及減少能源耗損。棗利用壓差預冷時，根據各集貨場處理量可選用頂吸式或側吸式壓差預冷機。當棗完成選別分級後進行 30-40 分鐘之壓差預冷作業，將果實溫度降至 $12\text{--}17^{\circ}\text{C}$ 左右，即可移除田間熱並減緩生理代謝活性。完成預冷之棗果實，建議在低溫（ $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$ ）包裝場域進行包裝，避免果實表面凝結水產生。低溫包裝場域之溫度不宜低於 10°C ，避免造成操作人員不舒適感。棗果實包裝完成後之果實暫存 5°C 冷藏庫等待貯運。（圖 24-25）



24

25

- 圖 24. 棗採後利用壓差預冷 30-40 分鐘，可達預冷需求。
- 圖 25. 預冷後之棗應於低溫作業區包裝。

(二) 運輸條件（上櫃後溫度控制與貯藏壽命）

棗果實對低溫耐受性較其他熱帶水果為高，9 分熟果實貯藏於 3-4℃ 冷藏條件下一段時間（7-11 天）會產生寒害現象；7-8 分熟果實經包裝後可於 3-5℃ 貯藏約 14-21 天（依據品種有所不同）。部分品種（如高雄 12 號、金桃）低溫耐受性佳，低溫冷藏不易產生寒害，適合需要遠程運輸或需低溫檢疫之外銷市場。棗外銷日本時，需在臺灣先經低溫檢疫後出口，若以空運外銷則空運過程可能有溫度斷鏈，建議以清晨或夜間航班為主；若以海運則貨櫃以 2-3℃ 運輸。而長途低溫貯運則多以低溫貨櫃（3 至 7 度）進行運輸，大陸地區船運期約需 3 天（小三通）或 7 天（大三通）；遠程海運至中東地區 21-28 天，加拿大則約為 16 至 28 天。棗經長期低溫冷藏貯運後，果實可能以受寒害但症狀為表現，故建議販售時同樣放置低溫（5-10℃）櫥架販售，避免寒害症狀或病原微生物引起腐損，以此方式可延長販售時間。同時須教育消費者買回後，以塑膠袋等包覆置於冰箱內方可維持品質。（圖 26-28）



● 圖 26. 預冷後之果實利用低溫運輸車貯運，避免斷鏈回溫。



常溫運輸



冷藏貨櫃運輸



27

28

● 圖 27. 短程空運可於常溫下運輸；遠程海運建議低溫貨櫃貯運。

● 圖 28. 外銷市場到貨後之櫥架，建議利用低溫架販售，避免黃化與病害發生。

(三) 貯藏性病害（寒害）等圖片

1. 寒害

臺灣棗果實對低溫相對不敏感，但長時間在低溫條件下仍會出現寒害症狀。臺灣棗果實在寒害低溫下，寒害症狀具有潛伏性，回溫後表現會更明顯，而主要的寒害症狀有組織不規則的凹陷、褐斑與褐化現象。不同品種棗之低溫耐受性不同，可依外銷貯運需求決定外銷品種選擇。（圖 29-30）



● 圖 29. 果實寒害症狀，局部凹陷褐化症狀



● 圖 30. 果實寒害症狀，局部褐化症狀

2. 生理障礙

近年來，部分臺灣棗果實在貯運過程中出現果皮隆起突出現象，此一現象在低熟度之棗果經低溫冷藏後容易出現，但確切發生原因尚未清楚。（圖 31）



● 圖 31. 棗低熟度果實容易發生生理障礙現象。

3. 早期果、氮肥過多

果實發育後期出現白色隆起小白點或褐色木栓化斑點，特別是燈照處理之早期果，或氮肥使用過多之果園，容易出現果實表皮白色小隆起或木栓化現象，影響外觀品質。（圖 32）

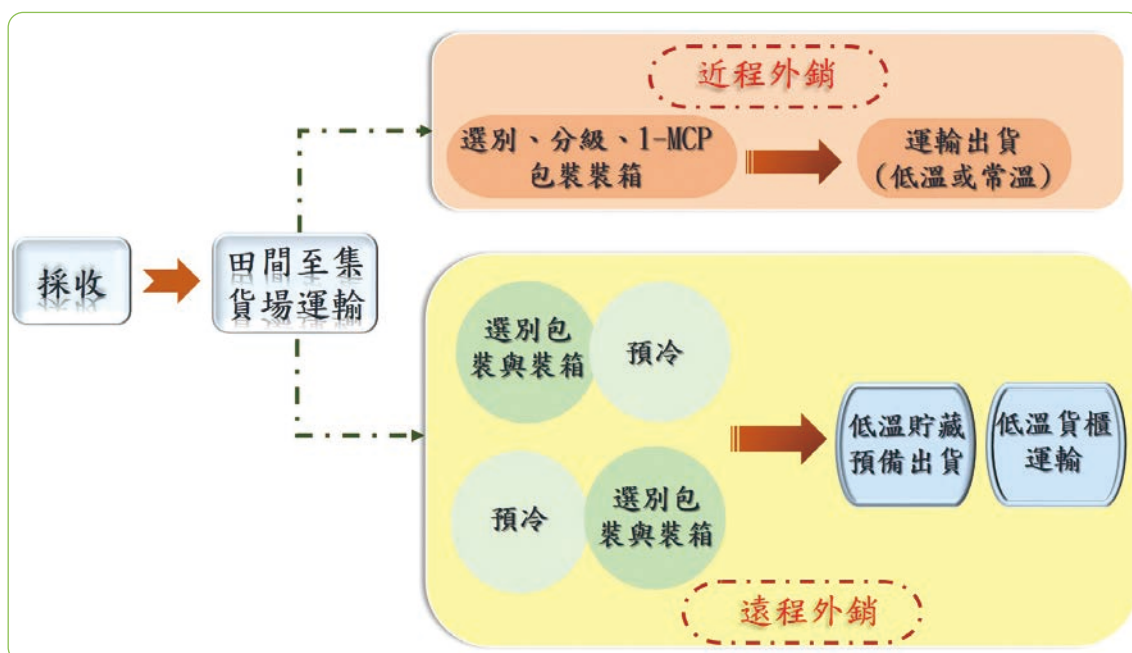


● 圖 32. 氮肥施用過多或燈照早生果在高溫期採收之果容易發生表皮生理障礙

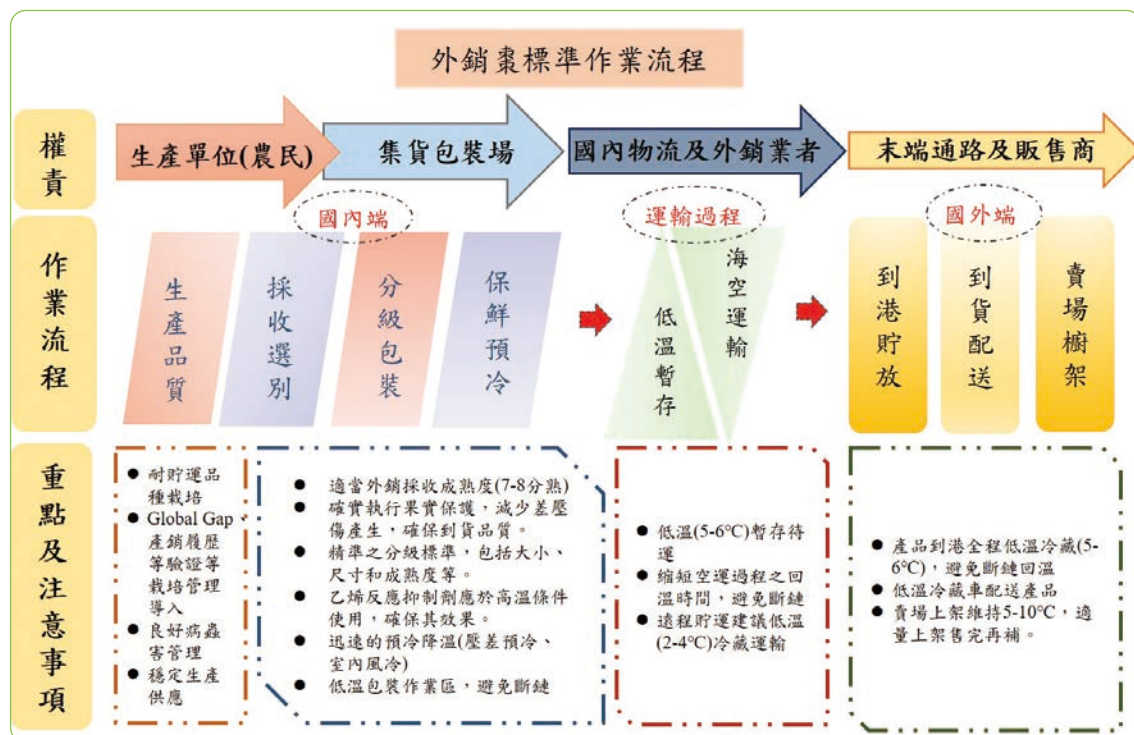
（四）其他

臺灣棗根據近程與遠程外銷市場，相對應之採後處理流程有所差異，如圖 33。

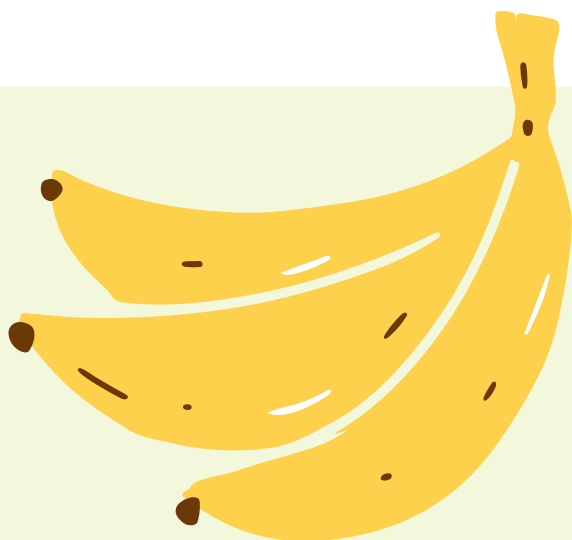
臺灣棗外銷作業標準流程與注意事項，如圖 34。



● 圖 33. 棗外銷採後處理流程建議



● 圖 34. 台灣棗外銷採後處理作業流程與注意事項



FRUIT TREE EXPORT PROCESSING JOB

