



主要果樹

FRUIT TREE EXPORT
PROCESSING JOB

外銷作業
與處理專書

柑橘



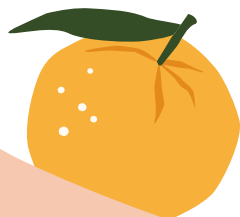
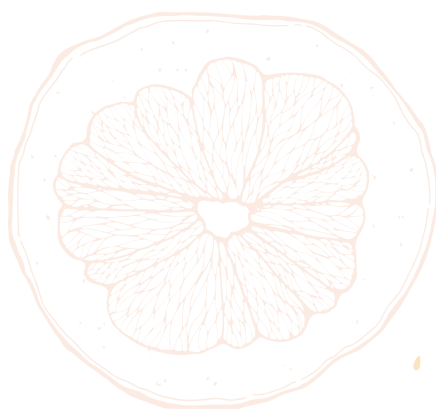
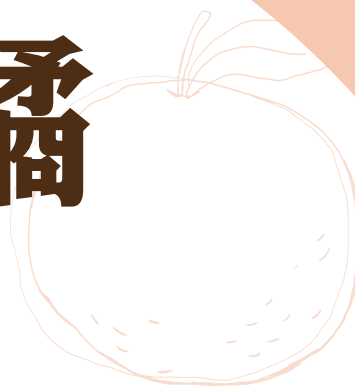
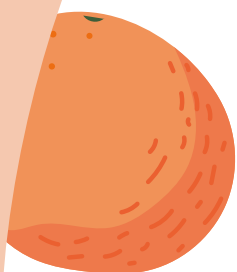
行政院農業委員會農糧署 編印



行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 彙整

CITRUS

柑橘



23 25 27 30



柑橘

農業藥物毒物試驗所——黃慶文
國立嘉義大學——李堂察、呂明雄

一、前言

柑橘為臺灣分佈最廣、產量最高、產值最高的經濟果樹，依據 2020 年農業統計年報資料，臺灣柑橘栽培面積為 25,343 公頃，年產量 462,749 公噸（詳如表 1）。在這些柑橘種類中又以椪柑 5,120 公頃栽培面積為最多，其次為柳橙 5,092 公頃、麻豆文旦 4,146 公頃、桶柑 3,078 公頃與檸檬 2,666 公頃。過去柑橘為臺灣創下不錯的外銷佳績，椪柑、柳橙和桶柑輸日、港、新加坡和東南亞等國家曾風光一時。隨著貿易自由化，部份柑橘亦自國外進口，市場競爭更趨激烈。為因應臺灣柑橘產業所面臨的衝擊，發展品種多樣化為必要的策略，目前栽培的柑橘種類已由早年的椪柑、柳橙和桶柑三

表 1、2020 年臺灣柑橘種類種植面積、收穫面積和產量

資料來源：農業統計年報

種類	種植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	產量 (公噸)
椪柑	5,120.34	5,118	117,009.7
柳橙	5,092.82	5,043.57	141,167.38
桶柑	3,078.47	3,061.68	51,760.496
溫州蜜柑	10.47	10.47	143.63
文旦柚	4,146.72	3,999.06	73,445.016
斗柚	52.52	52.02	642.325
白柚	682.45	677.47	10,852.471
晚崙西亞橙	85.26	85.26	1,423.72
檸檬	2,666.92	2,533.14	44,705.52
葡萄柚	505.69	496.82	8,145.24
金柑	243.64	232.21	2,183.204
海梨柑	386.44	386.44	7,848.934
茂谷柑	1,939.38	1,810.99	32,343.62
四季桔	218.6	207.95	3,356.624
萊姆	155.16	153.78	2,117.954
其他柑橘	958.45	899.32	10,306.467
合計	25,343.33	24,768.18	507,452.30

表 2. 2020 年臺灣柑橘鮮果外銷種類、數量、金額和國家

種類	數量 (公噸)	金額 (千元美金)	出口國家
椪柑	2,632	3,442	香港、新加坡、加拿大、馬來西亞、汶萊、日本、菲律賓、中國大陸、馬紹爾群島
柚	5,142	6,990	中國大陸、香港、加拿大、新加坡、澳門、日本、菲律賓、馬來西亞、
橙	2,385	1,391	中國大陸、香港、加拿大、汶萊、馬來西亞
葡萄柚	623	786	中國大陸、香港、加拿大
其他	3,985	4,389	中國大陸、香港、新加坡、加拿大、馬來西亞、汶萊

大柑種，演變為品種多樣化的形態，涵蓋橙類（柳橙、臍橙）、寬皮柑橘類（椪柑）、加上檸檬、萊姆以及柚類（麻豆文旦、白柚、西施柚）和葡萄柚和其他雜柑如茂谷柑、砂糖橘等。若依柑橘的耐寒特性來分類，則分為一、較不易受寒害的寬皮柑類和橙類；二、較易受寒害，適於平地種植的葡萄柚類。目前佛利蒙柑、茂谷柑、海梨柑、沃柑、砂糖橘和萊姆等柑橘已被廣泛的栽培。

近年來，臺灣出口數量銳減，多以內銷為主。外銷柑橘種類也出現變化，2020 年外銷柑橘以柚（麻豆文旦為主）數量較多，為 5,142 公噸，依次為其他柑橘（茂谷柑為主）3,985 公噸、椪柑 2,632 公噸、橙 2,385 公噸、葡萄柚 623 公噸，早期外銷主力之桶柑則無外銷紀錄。目前外銷以中國大陸和東南亞為主，少量外銷到美國、加拿大、澳洲和德國（如表 2）。

二、外銷供果用藥規範

外銷柑橘用藥可參考下表，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。

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
褐色蒂腐病	腐絕	10	10	10		10	7		1
	三氟敏	0.5	3	0.5	0.6		0.5	21	11
	鋅錳乃浦	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	40	M3 ★
	脞硫醃	2	5	柑、柚 3				30	M9
	◎貝芬硫醃	3	3	柑 5、橙 1 柚、檸檬 0.5		10	橙 1	30	貝芬替 1
		2	5	柑、柚 3					脞硫醃 M9
瘡痂病	亞托敏	10	10	15	15		15	6	11
	免賴得	3	3	柑 5、橙 1 柚、檸檬 0.5		10	橙 1		1 貝芬替
	甲基多保淨	3	3	柑 5、橙 1 柚、檸檬 0.5		10	橙 1		1 貝芬替
	扶吉胺	0.2	5					10	29
	易胺座	0.5	1					6	3
	快得寧	2	5						M1
	脞硫醃	2	5	柑、柚 3					M9
潰瘍病	液化澱粉芽孢桿菌 YCMA1	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02
	貝萊斯芽孢桿菌 BF	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02
	枯草桿菌 KHY8	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02
	波爾多	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂	6	M1(銅 - 加拿大)
	氫氧化銅	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂		M1
	氧化亞銅	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂		M1
	三元硫酸銅	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂		M1
	維利黴素	免訂	0.7						U18
	◎嘉賜銅	未訂	0.2						24
		免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂		M1
黑點病	腐絕	10	10	10		10	7		1
	三氟敏	0.5	3	0.5	0.6		0.5	14、21	11
	鋅錳乃浦	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	40	M3 ★
	脞硫醃	2	5	柑、柚 3				30	M9
	◎貝芬硫醃	3	3	柑 5、橙 1 柚、檸檬 0.5		10	橙 1	30	貝芬替 1
		2	5	柑、柚 3					脞硫醃 M9
黑星病	免賴得	3	3	柑 5、橙 1 柚、檸檬 0.5		10			1 貝芬替

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
黑星病	待克利	0.6	0.6	柑橘 0.2 其他 0.6	0.8		0.6	14	3
	鋅錳乃浦	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	40	M3 ★
	甲基鋅乃浦	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	40	M3 ★
	免得爛	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	25	M3 ★
	四氯異苯腈	3	0.01	柑橘 1					M5
	腈硫醌	2	5	柑、柚 3					M9
	◎腈硫克敏	2 1	5 2	柑、柚 3 1	2		2	21	腈硫醌 M9 百克敏 11
疫病	三元硫酸銅	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂		M1
	福賽得	10	150	5			柑 50 橙 20	6	P7
	◎銅滅達樂	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂	9	鹼性氯氧化銅 M1 滅達樂 4
		0.5	0.7	5		1	5		
	◎鋅錳滅達樂	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	21	鋅錳乃浦 M3 ★ 滅達樂 4
		0.5	0.7	5		1	5		
	◎鋅錳右滅達樂	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	21	鋅錳乃浦 M3 ★ 右滅達樂 4
		0.5	0.7	5		1	5		
炭疽病	亞托敏	10	10	15	15		15	6	11
	百克敏	1	2	1	2		2	7	11
	扶吉胺	0.2	5					10	29
	免得爛	2	10	柑橘 10 其他 4			柑 10 橙 2	25	M3 ★
	◎賽普護汰寧	3	3	檸檬 0.6				21	賽普洛 9 護汰寧 12
		7	10	10	10		10		
白紋羽病	扶吉胺	0.2	5					10	29
寄生性線蟲	幾丁質	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		
	滅線蟲	0.5	☆						
	丁基加保扶	2	0.1	0.1			柑、橙 0.1		1A
	托福松	0.01	0.005						1B
	芬滅松	0.1	0.04			0.05			1B
貯藏性病害	普伏松	0.02	☆						1B
	腐絕	10	10	10		10	7		1
	克熱淨	0.5	2						M7
薊馬類	克凡派	1	2				橙 1.5 檸檬 0.8	7	13
	丁基加保扶	2	0.1	0.1			柑、橙 0.1	21	1A
	覆滅蟎	1.5	0.03	葡萄柚、橙 1.5 檸檬 0.6	橙 0.9 葡萄柚 0.4 柑 0.03			14	1A

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
薊馬類	佈飛松	1	☆	0.1 萊姆 0.05		柚 2 橙 0.05*		21	1B
	賽洛寧	1	1	0.2	橙 0.2		0.2	14	3A
	達特南	1	10					14	4A
	益達胺	1	0.7	2			1	21	4A
	亞滅培	0.5	2	0.5			1	21	4A
		0.2	0.7	橙 0.07			柑 0.15 橙 0.07	6	5
	◎第滅達胺	0.05	0.5	柑、橙、檸檬、柚 0.05 其他 0.02		橙 0.05	0.02	30	第滅寧 3A
		1	0.7	2			1		益達胺 4A
蚜蟲類	丁基加保扶	2	0.1	0.1			柑、橙 0.1	20	1A
	免扶克	1	☆	0.5				20	1A 加保扶
	大滅松	2	2	5		2	5		1B
	馬拉松	2	7	7		4	7		1B
	硫滅松	10	☆						1B
	益斯普	柑桔 0.4	0.7					21	2B
	亞滅培	0.5	2	0.5	0.5		1	7	4A
葉蟬類	達特南	1	10					14	4A
	速殺氟	0.7	2		0.7		柑、橙 0.8 檸檬 0.4 柚 0.15	14	4C
椿象類	加保利	1		15 (極柑 ☆ -)	15		7	15	21
	大滅松	2	2	5		2	5		1B
介殼蟲類	丁基加保扶	2	0.1	0.1			柑、橙 0.1	21	1A
	加福松	1	☆					15	1B
	礦物油	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		NC
	大滅松	2	2	5		2	5		1B
	馬拉松	2	7	7		4	7		1B
	布芬淨	0.5	3	1	柑、橙 4		1	18	16
	賜派滅	0.5	3	1	0.6		0.5	7	23
	速殺氟	0.7	2		0.7		柑、橙 0.8 檸檬 0.4 柚 0.15	14	4C
	百利普芬	0.5	2	0.5	0.5		0.5	12	7C
	◎布芬三亞蟎	0.5	3	1	柑、橙 4		1	18	布芬淨 16
		0.2	0.9	0.5			橙 0.5		三亞蟎 19

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
介殼蟲類	◎納得護賽寧	1	10	1		2	1	9	納乃得 1A
		1	2						護賽寧 3A
柑桔木蝨 刺粉蝨	大滅松	2	2	5		2	5		1B
	馬拉松	2	7	7		4	7		1B
潛葉蛾類	納乃得	1	10	1		2	1		1A
	免扶克	1	☆	0.5				20	1A 加保扶
	毆殺滅	0.5	5			3		7	1A
	大滅松	2	2	5		2	5		1B
	硫滅松	10	☆						1B
	益滅松	1	5	5		5	3		1B
	馬拉松	2	7	7		4	7		1B
	培丹	3	☆						14
	畢芬寧	0.5	2	0.05			0.05	10	3A
	護賽寧	1	2					9	3A
	賽洛寧	1	1	0.2	橙 0.2		0.2	14	3A
	賜諾特	0.2	0.7	橙 0.07	0.3		柑 0.15 橙 0.07	6	5
	芬諾克	1	0.05					12	7B
	◎佈飛賽滅寧	1	☆	0.1 萊姆 0.05		柚 2 橙 0.05*		21	佈飛松 1B
		2	2	2		2	柚 0.5 其他 0.3		賽滅寧 3A
	◎益滅賽寧	1	5	5		5	3	12	益滅松 1B
		2	2	2		2	柚 0.5 其他 0.3		賽滅寧 3A
	◎納得亞滅寧	1	10	1		2	1	6	納乃得 1A
		2	2	2		2	柚 0.5 其他 0.3		亞滅寧 3A
	◎福隆納乃得	1	3	1			0.5	20	二福隆 15
		1	10	1		2	1		納乃得 1A
鱗翅目 害蟲	二福隆	1	3	1			0.5	20	15
	得芬諾	1.5	2	2			2	14	18
	賽洛寧	1	1	0.2	橙 0.2		0.2	14	3A
	賜諾特	0.2	0.7	橙 0.07	0.3		柑 0.15 橙 0.07	6	5
東方 果實蠅	芬殺松	0.5	2	2		2	2	21	1B
	三氯松	0.5	0.1	0.1		0.1			1B
	馬拉松	2	7	7		4	7		1B
	撲滅松	0.5	10	0.5		2			1B
	芬化利	2	2	2		5		9	3A
	第滅寧	0.05	0.5	柑、橙、檸檬、柚 0.05 其他 0.02		橙 0.05	0.02	30	3A
葉蟬類	礦物油	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		NC
	二福隆	1	3	1			0.5	20	15

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
葉蟬類	三亞蟬	0.2	0.9	0.5			橙 0.5	18	19
	愛殺松	3	5			2		30	1B
	合賽多	1	1	0.5	0.5		0.5	9~20	10A
	克芬蟬	2	0.5	0.5			0.5	30	10A
	依殺蟬	0.7	0.7	0.1			0.1	6	10B
	芬佈賜	2	5	5		5	5	60	12B
	毆蟬多	5	5	5		5	3		12C
	賜滅芬	1	2					14	23
	賜派芬	0.5	2	0.4	0.5		0.4	12	23
	賽芬蟬	1	10		0.3		0.3	15	25
	賽派芬	1.5 其他0.5	2						25
	亞醃蟬	0.2	1	0.2	0.35			21	20B
	芬殺蟬	0.5	0.4			其他0.5		21	21A
	芬普蟬	0.5	1	0.5	1		0.6	15	21A
	得芬瑞	0.5	1					9	21A
	畢達本	2	1	0.5	0.9	橙 0.5		6	21A
	畢汰芬	0.5	0.3					25	21A
	扶吉胺	0.2	5					10	29
	畢芬寧	0.5	2	0.05		橙 0.05	0.05	10	3A
	芬普寧	0.5	5	5	2	其他 2	2	10	3A
	密滅汀	0.2	0.2					6	6
	蟬離丹	0.5	0.7						un
	新殺蟬	3	2	2			2		un
	芬疏克	1	☆					20	
	◎佈賜芬蟬	2	5	5		5	5	15	芬佈賜 12B
		2	0.5	0.5			0.5		克芬蟬 10A
	◎芬普毆蟬多	0.5	1	0.5	1		0.6	15	芬普蟬 21A
		5	5	5		5	3		毆蟬多 12C
葉蟬類	◎合賽芬普寧	1	1	0.5	0.5		0.5	21	合賽多 10A
		0.5	5	5	2	其他 2	2		芬普寧 3A
銹蟎類	可濕性硫黃	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		un
	石灰硫黃	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	3	un
	毆殺滅	0.5	5			3		7	1A
	丁基加保扶	2	0.1	0.1			柑、橙 0.1	12	1A
	加福松	1	☆					15	1B
	克芬蟬	2	0.5	0.5			0.5	30	10A
	汰芬隆	1	0.02			橙、柚 0.05*		15	12A
	二福隆	1	3	1			0.5	20	15
	芬普蟬	0.5	1	0.5	1		0.6	21	21A
	畢達本	2	1	0.5	0.9	橙 0.5		6	21A

防治對象	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	香港	加拿大	新加坡	Codex		
銹蟎類	阿巴汀	0.01	0.1	0.01	0.02		0.02	6	6
	新殺蟎	3	2	2			2	21	un
	◎福隆納乃得	1	3	1			0.5	20	二福隆 15
		1	10	1		2	1		納乃得 1A
	◎新殺福化利	3	2	2			2	21	新殺蟎 un
		1	2						福化利 3A
雜草	甲基合氯氟	0.1	0.05	0.02			0.02		1
	伏速隆	0.2	☆						2
	克草	0.5	0.1	0.1		0.04			5
	達有龍	0.2	0.05	0.05 檸檬 0.5					5
	殺芬草	0.03	0.03		0.03		0.01		14
	乙基克繁草	0.1	0.1	0.1					14
	嘉磷塞	0.1	0.5	0.5					9
	固殺草	0.1	0.2	0.1	0.1		0.05		10
	氟氯比	1	0.05						4
	◎嘉磷氟氯比	0.1	0.5	0.5					嘉磷塞 9
		1	0.05						氟氯比 4

◎：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 CS₂ 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. 香港除害劑最高殘餘限量請參考 bit.ly/3iv4F9m
5. 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。
6. 加拿大農藥殘留標準請參考 bit.ly/3lW3S3h
7. 食品法典委員會 (Codex) 農藥殘留容許量標準請參考 bit.ly/3hytX91
8. 其他參考網站：外銷農產品用藥基準 (藥毒所) bit.ly/3jFd6Qh

三、採收前管理作業要點

生物因素、環境因素、栽培管理技術等採前因素均會影響產品的產量和品質，生物因素如種類和品種、砧木、樹齡和樹勢、果實大小、結果部位等；環境因素如溫度、日照、降雨、土壤和地理條件；栽培管理技術如行株距、施肥、整枝修剪、雜草管理、病蟲害控制等。良好的栽培環境配合適當的品種和栽培方法才能得到發育良好、品質優良之產品，此為採後處理成功之首要條件。以下針對採果前幾個重點說明。

適度的土壤乾燥可使果實品質增加，採收前應控制土壤含水量。為減少貯藏病害，可在採果前 1-2 週將藥劑噴於樹上。下雨時採收的果實貯藏期間容易腐爛，故避免在有雨、露水的天氣下進行採收。高溫下採收的果實易失水亦不適宜。如北部產區，採收期連逢雨季，應於採收後先放置於陰涼通風處，讓表皮的水分蒸發，必要時可以電扇擾動室內氣流，加速去除果實表皮的水分，可降低果實腐爛的機率。平時田間管理則應朝向合理化施肥，避免過量施用氮肥，適度提高施用鉀、鈣、鎂、硼等元素。正確的整枝修剪，控制樹勢，保持田間衛生，防治病蟲害。在果皮轉色至成熟期間，葉面可補充追肥或是選用磷酸二氫鉀 800 倍，來提高果皮光澤並改善果實品質，減少浮皮，延長貯藏期。早熟品種應在果實可溶性固形物和含酸量達到該品種應有的標準時才進行採收，過早採收的果實經貯藏後無法達鮮麗的橙黃色。現階段果實蠅的為害甚為猖獗，農友在資材使用與工資的考量下，使用套袋進行隔絕的較少。因此，更應重視共同防治、果園清潔、清除落果、避免果實蠅孳生，並於果園周圍懸掛含毒甲基丁香油誘殺器，或是懸掛黃色粘板，並以推薦藥劑來進行防治。

四、採後處理

（一）採收成熟度與標準

柑橘為非更年性果實 (non-climacteric fruits)，採收成熟度在果實生長發育至品質最佳時採收，如太早採收品質差且影響產量，同時品質亦受栽培環境及栽培管理技術影響，故外銷柑橘宜由優質供果園開始。柑橘品質標準 (quality criteria) 包括果實大小、形狀、色澤、整齊度、果汁率、可溶性固形物、含酸量及風味等項目，然亦受市場鮮銷需求、長短期貯運等影響其採收成熟度，如貯藏椪柑比鮮銷果實成熟度稍早，即果實含酸量稍高時採收，果實浮皮即不耐貯運。柳橙如太早採收，果皮色澤轉色不良、風味差，影響貯運性。臺灣葡萄柚外銷以葡萄柚尚未完全成熟，但求外觀鮮艷，外銷葡萄柚栽培需在 6 月底前套黑色紙袋，採收時果皮呈現艷麗之鮮紅色。臺灣檸檬、萊姆習慣綠皮消費，果實成熟度以橫徑達 2.1 英吋 (5.5 公分)，或果汁率 35% 以上即可採收，但外銷香港及中國大陸市場消費習慣為黃皮檸檬，因此臺灣未來檸檬出口，應在成熟採收並經催色處理才能出口。麻豆文旦在 8 月中、下旬採收，太早採收，果肉較硬，果汁少，糖度低，帶有苦味。太慢採收則易過熟，風味差且不耐貯運。此外，大果較早成熟可早採。



● 圖 1. 柑橘二段式採果



● 圖 2. 麻豆文旦以手採果

(二) 採收作業

果實採收宜在果皮細胞膨壓較低時採收，雨天不可採收，下雨後應在放晴 1~2 天後空氣中相對濕度較低時才能採收，陰天宜下午採收，晴天則在露水乾後才能採收，以減少果實腐損。採收人員教導正確採收方法，宜修整指甲、帶手套，以手托住果實，避免拉扯果實，另一手用圓頭採果剪刀從結果枝上剪下帶枝葉果實，拿到胸前再從果梗基部剪平後，小心輕放於採果容器中（圖 1），採果容器以堅固塑膠籃為佳。採收順序為由下往上，由外往內，椪柑分次採收，柳橙則一次採收。果實採收後，堆置陽光晒不到之陰涼處，降低果實溫度，避免品質劣化。採收後儘量減少果實搬動、避免果實擦壓受傷。

麻豆文旦可用徒手採收或採果剪採收，採果剪採收如上所述，徒手採收時用手掌置於果頂部將果實略微上拖，另一手扶住果實上半部，以拇指將果梗外推扭，果實即可脫落（如圖 2）。須避免傷及果皮油胞，以免貯運後受傷處褐變。外銷時以用採果剪採收。

(三) 集貨

柑橘果實採收後，田間堆置（圖 3）及運搬（圖 4）均需小心保護，不可粗暴。如麻豆文旦為增加搬運效率，可在田間鋪設軌道，用軌道車送至道路旁，或是用小搬運車送至道路。再裝上車輛，運回集貨場過程車速均勻，避免過度振動，損傷果實。



3	4
5	6

- 圖 3. 柑橘採收集貨
- 圖 4. 柑橘採後田間運輸
- 圖 5. 用手採摘不當造成的受傷
- 圖 6. 麻豆文旦採後置於通風辭水

(四) 癒傷 (失水)

失水時間長短視溫度、相對濕度、柑橘種類、果皮厚度和貯藏期而定。椪柑一般失水 3-4 天，再套袋貯藏。柳橙則浸藥後，果皮乾燥即可套袋。麻豆文旦採收後先放置於陰涼通風處 7 天以上再進行各種作業，讓表皮的水分蒸散（俗稱辭水，如圖 6），必要時可以電扇擾動室內氣流，加速去除果實表皮的水分，此處理可以使果肉變為軟 Q，糖度可以略為增加，也可減少果實腐爛。

(五) 預冷

柑橘為呼吸率低和低乙烯釋放量的果實，且採收期為秋、冬季，氣溫冷涼，一般不需特別預冷。另臺灣柑橘品種易受寒害，不耐低溫貯運，因此如需預冷應注意預冷溫度及預冷時間。麻豆文旦雖然採收時期在炙熱的夏秋季，因為採後須辭水，所以也不需預冷。

(六) 貯藏

1. 貯藏之需要

柑橘貯藏的目的在調節市場供需、延長果品供應時間，同時亦因應果品本身貯藏後，糖度稍增加、酸度降低、風味更能表現品種特性，提高品質，增加附加價值。但是貯藏後之椪柑，若要外銷日本經低溫檢疫後容易發生病變，需特別注意。

2. 影響柑橘貯藏的因素

(1) 選擇種類、品種，例如晚熟種果皮海綿組織厚且緻密，呼吸率低者耐貯；橙類較寬皮柑耐貯。(2) 良好的採收作業如方法、時間、氣候、成熟度、運送等。(3) 考慮貯藏環境如溫度、溼度、空氣成分。(4) 注意貯藏病蟲害，病害約 20 幾種，蟲害較少。另外貯藏期間也有很多生理障礙，如乾米、果皮內裂、浮皮、果肉粒化等。

3. 貯藏環境與出貨

柑橘裝箱時，不可疊太多層以免壓傷果實，且果實的堆置以能通風為原則，若發現有腐爛果，應撿出以避免傳染。而貯藏庫的屋頂、牆壁最好能有良好的隔熱設備，以維持貯藏庫的低溫，貯藏庫亦要能防鼠和防蟲，並保持清潔，每年柑橘出倉後或貯藏前應消毒。入庫和出庫作業宜使用機械，以增加效率。

4. 適宜的貯藏溫度

高溫助長腐爛及加速果實內部的化學成分與品質變化，低溫則易引起果實寒害。適合椪柑、桶柑及柳橙長期貯藏之溫度皆為 12-15℃。長期在較高溫 20℃ 貯藏時，腐爛率與失重率皆增加，果皮顏色也較差。長期低於 10℃ 下貯藏時易產生異味，而且腐爛率亦無法降低。茂谷柑適宜貯藏溫度為 2℃，艷陽柑、美童柑及不知火為 5-8℃。

5. 適宜的貯藏方法

適用於柑橘的貯藏方法有三種：冷藏、普通通風貯藏與窯洞貯藏。冷藏設備建造、運作和維護成本較高，但能精準控制溫度，性能較好者也能控制濕度，貯藏柑橘的效果佳。如果將椪柑、柳橙或桶柑逐果套 PE 袋（圖 7）後放在冷藏庫貯藏，將溫度調控在 15℃，可得到良好的貯藏效果。但是臺灣柑橘的貯藏期間一般不易超過 5 個月，如果一年當中的其他 7 個月閒置不用，無異增加柑橘貯藏成本，因此在臺灣使用不多。

窯洞貯藏在中國西北及華北地區應用很普遍，曾有研究指出窯洞貯藏桶柑 3 個月的效果與冷藏效果相若，優於普通通風貯藏。臺灣鮮有窯洞貯藏庫，因此極少使用。

普通通風貯藏只利用天然的冷空氣，成本最低。在臺灣早期椪柑、柳橙與桶柑利用普通通風貯藏相



● 圖 7. 柑橘果實 PE 套袋機。

當普遍。可惜許多柑橘普通通風貯藏庫庫房簡陋，溫控設備差，影響貯藏效果，宜依照實際需要選擇通風貯藏庫型式和設備。普通通風貯藏效果最易受氣候之左右，適用貯藏期間短，只適合短期貯藏（圖 8、9）。以因地制宜之原則三種方法配合應用，最能發揮經濟效益。



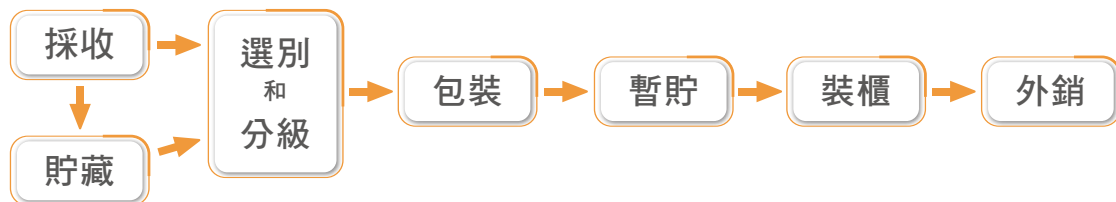
● 圖 8 柑橘貯藏作業。



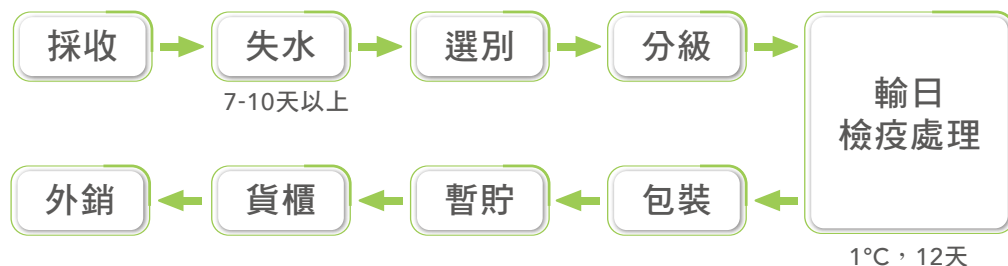
● 圖 9. 柑橘貯藏情形。

(四) 分級包裝與運輸作業

一般柑桔外銷作業流程



麻豆文旦外銷作業流程



(一) 分級作業

臺灣柑橘農家、產銷班均為小規模經營，柑橘果實分級作業亦以小型分級機進行，最常用的滾筒式分級機，平均每小時作業約為 2,000 公斤左右，效率較低。圓盤式分級機也有部分果農使用（圖 11）。臺灣柑橘分級機一般以果實周徑為分級標準，未來應改以果實直徑為標準或是用重量分級才能與國際接軌。目前國外多以重量式分級機分級（圖 10 和圖 13），分級效率高，果實腐損少，又可以配合非破壞性檢測色澤、糖度和酸度，此分級機值得推廣使用。分級後的果實放在冷藏庫或常溫下暫時貯藏（圖 14），再進行包裝作業。



10	11
12	13
	14

- 圖 10. 柑橘大型包裝集貨場用重量式分級機
- 圖 11. 柑橘圓盤式分級機。
- 圖 12. 柑橘用軟毛刷清潔後用滾筒式分級機分級。
- 圖 13. 小型重量分級機。
- 圖 14. 極柑於冷藏庫暫貯，準備包裝外銷

(二) 包裝

柑橘包裝作業須在有隔離並清潔的環境中進行，包裝人員要帶手套和工作帽，並穿工作衣，以減少食安風險（圖 15）。外銷包裝紙箱大小、規模依出口國家要求及柑橘品種而異；外銷包裝極柑有單層禮盒包裝後用大紙箱分子母包裝（圖 16），亦有用分隔紙板包裝（圖 17）。柳橙則以散裝，依重量或個數包裝。麻豆文旦外銷日本紙箱規格有三種，每箱重量分別為 3、6 和 9Kg，外箱須密封，或開孔處須貼上 1.6mm 防蟲網。

(三) 催色處理

外銷極柑常在 11 月採收，此時果實雖然已經成熟，但果皮轉色仍差，為合乎進口國需要常需進行催色處理，催色可以在田間進行也可以在採後進行。採前一個月果實以黑色紙袋套袋，可增進果實轉色，也可以在採後處理一般在分級包裝前進行，將果實置於密閉和可控制溫度環境中（15℃）暫貯 2-3 週，或是用乙烯催色，但用乙烯處理的果實果蒂較易脫落，腐爛率也高。

(四) 保鮮處理

柑橘成熟後果皮腊質天然保護形成，減少蒸散作用及失重，幾無打腊處理。早期出貨之柑橘果實以裸果裝箱，經貯藏過之柑橘果實用 PE 袋包裝後再裝箱，可減少失重。柑橘

採收後之保鮮防腐處理只能用腐絕 (Thiabendazole) 處理減少腐損，日本、新加坡等出口國家之殘留容許量均為 10 ppm。

(五) 裝櫃

柑橘出口裝櫃較單純，鮮有混裝其他種類水果。柑橘包裝後堆置棧板，以堆高機裝送入貨櫃中（圖 18）。早期椪柑、柳橙和桶柑短距離外銷不必使用冷櫃，若改用冷櫃則溫度以 12-15℃ 為宜。

五、採收後病害

若採收處理不當，易在貯藏過程造成腐損。貯藏溫度太高，消耗多量糖和酸，使柑果老化，組織變弱而易遭病原菌感染。貯藏溫度太低，果實易遭受寒害，影響外觀，並產生異味，在出庫後果實老化加速，極易染病而腐爛。造成柑橘腐損的病害有生理障礙、青黴病、綠黴病、炭疽病、蒂腐病、黑腐病、褐腐病和酸腐病。

貯藏期間果蒂會褐變或脫落影響外觀，較不受消費者歡迎。貯藏初期果蒂為綠色，隨著貯藏時間增加果蒂褐化率增加，亦即果實綠蒂率漸減。椪柑與桶柑果蒂褐化較慢，但是柳橙的果蒂褐化較快。



● 圖 15. 外銷椪柑包裝作業



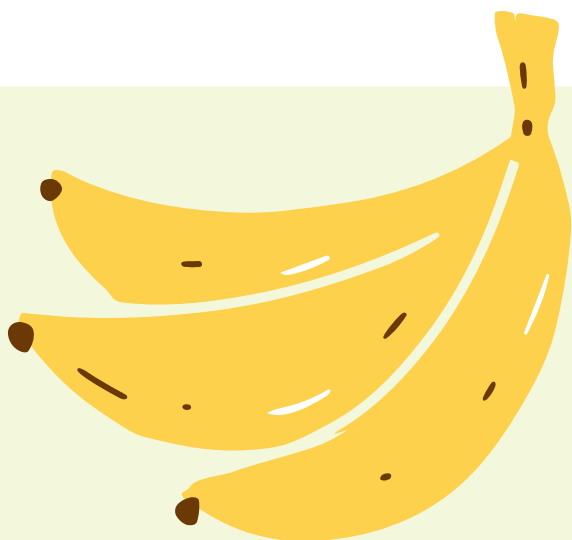
● 圖 16. 子母型包裝



● 圖 17. 分隔定位包裝



● 圖 18. 椪柑外銷裝櫃作業



FRUIT TREE EXPORT PROCESSING JOB

