荔枝
Litchi



荔枝

Litchi



國立屏東科技大學／梁佑慎
農業試驗所／徐敏記
鳳山熱帶園藝試驗分所／方信秀
農業藥物試驗所／黃慶文

一、產業現況與外銷概況

荔枝為無患子科之常綠果樹，其果皮帶有鮮紅色澤、果肉白色透晰、清香風味和甜蜜口感，深受消費者喜愛，是世界貿易的重要農作物之一。據農業部統計資料顯示，近10年臺灣荔枝栽培面積逐年下降，103年栽培面積約為1萬1千公頃，到112年降為9,667公頃，主要栽培於高雄市、臺中市、南投縣、臺南市和彰化縣。產量亦隨生產面積下降而下降，同時因為氣候暖化效應和病蟲害等問題，每年產量變化大，110年產量為57,997公噸，而112年為68,031公噸。臺灣的主要產期為五月上旬至七月上旬。近年來，因農業人口老化，部分山區果園因無人耕種而出現廢園情形；且因氣候暖化，中部地區部分品種改為玉荷包，故栽培面積與主要栽培品種比例也逐漸變動，主要栽培品種仍以黑葉為主，占總栽培面積65%，其次為玉荷包約為30%，其他品種僅約占5%。(圖1)

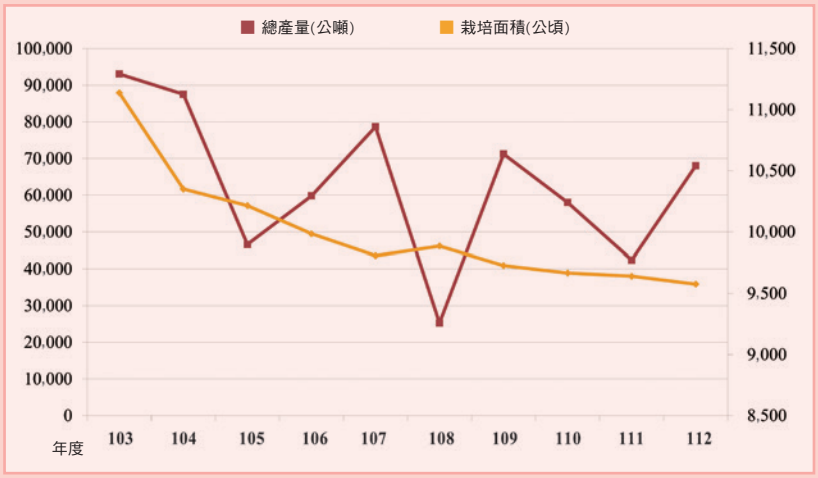


圖1. 荔枝103～112年面積與產量

表1.臺灣重要經濟品種栽培區域與產期分布

產區	產期(月旬)							
	五月			六月			七月	
	上	中	下	上	中	下	上	中
屏東、臺東	玉荷包	玉荷包						
高雄、臺南			玉荷包	玉荷包 黑葉	玉荷包 黑葉			
臺中、南投 彰化、雲林 嘉義				玉荷包	玉荷包 黑葉	玉荷包 黑葉 糯米糍	糯米糍	糯米糍
苗栗、新竹						黑葉	黑葉	

臺灣重要荔枝經濟品種栽培區域與產期分布，如表1。黑葉荔枝品種為中晚熟品種，採收期為六月上旬到七月上旬，具豐產、無隔年結果之特性，栽培容易，主要產區集中臺中市、南投縣和彰化縣。玉荷包荔枝為早熟品種，具隔年結果特性，栽培技術需求較高，生產成本較高，但果實焦核率高、品質佳，深受消費者喜愛。高雄市與屏東縣為主要產區，屏東縣恆春地區可於四月下旬採收，高雄市大樹區則於五月中下旬盛產。糯米糍為一晚熟品種，產期為六月下旬到七月中旬，果實品質優良但產量低，其栽培管理技術需求高，不適當的栽培管理容易造成隔年結果。近幾年，農業試驗所為了能突破調節荔枝產期之困難，亦陸續研發出7個優良品種，分別為1.極早熟：'台農6號'豔荔，2.早熟：'台農2號'旺荔和'台農7號'早大荔，3.中熟：'台農1號'翠玉，4.晚熟：'台農5號'紅寶石；5.極晚熟：'台農3號'玫瑰紅和'台農4號'吉荔，除了生育時期不同外，各品種品質特性亦不同，可供內外銷市場不同客群需求，待荔枝品種陸續更新後，可提供更長的產期與多樣化的品質。

根據財政部關務署的統計資料顯示，近十年荔枝外銷量從100年的1,078公噸逐漸下降，105年起更因不穩定的氣候條件致使產量減少，影響荔枝外銷量，使109年時總外銷量僅剩216公噸(圖2)。109年臺灣荔枝主要的外銷國家與金額，如圖3。就出口量而言，日本是主要的出口地區，約為174公噸，其次為香港(約25公噸)、馬來西亞(約7公噸)、新加坡(約4公噸)。未來拓展外銷市場方面，日本和馬來西亞、新加坡市場可再積極布局。目前主要的外銷品種以玉荷包和黑葉為主，其他品種則因栽培面積和產量較少，以內銷為主。(圖2、圖3)

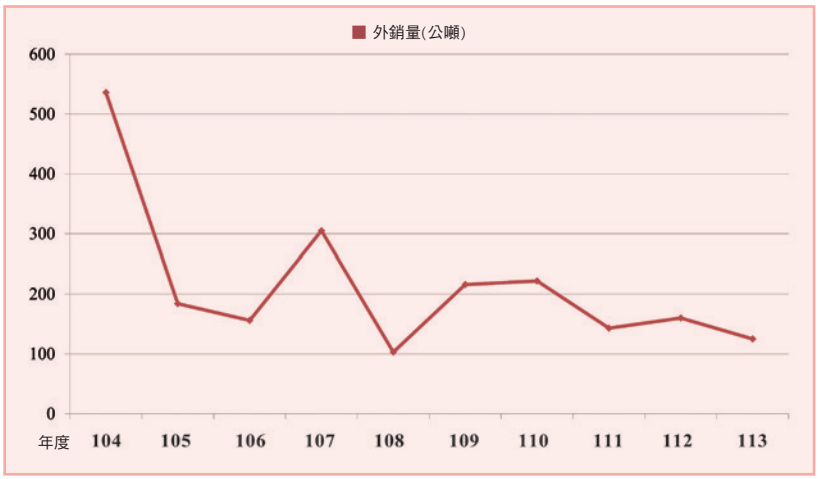


圖2. 104～113年荔枝外銷量

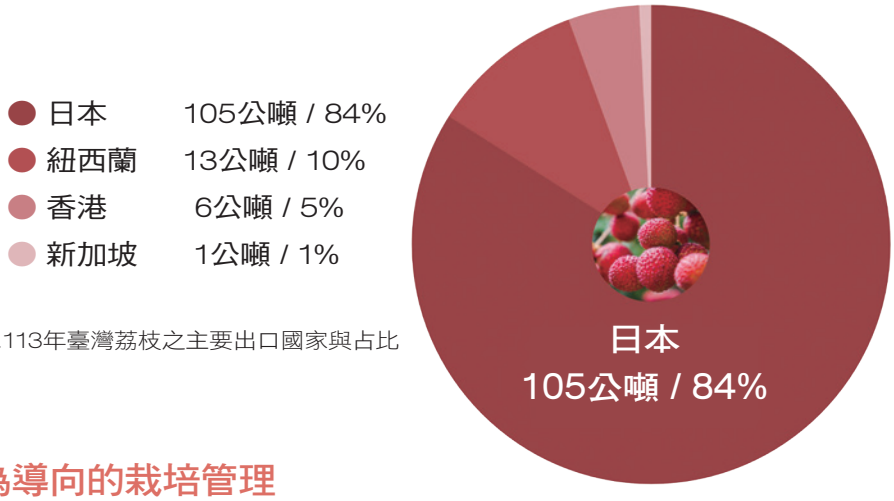


圖3.113年臺灣荔枝之主要出口國家與占比

二、外銷為導向的栽培管理

(一) 植株管理(水分、營養)

水分是作物生長基本要素，缺水易影響光合作用以及養分蓄積，嚴重時則會造成樹勢弱化。即使再補充水分亦不易恢復樹勢，則對於生產造成不可逆的影響。

1.「營養生長期」水分供應

荔枝在開花前會有3或4次的抽梢生長，水分供應其實相當重要，充足的水分可帶動礦物元素吸收，避免葉片因缺水而細弱，影響後續光合作用以及碳水化合物蓄積。

2.「停梢與開花期」水分供應

荔枝停梢開花的兩個基本要件為「乾燥」與「低溫」。荔枝於10月左右停止灌水，讓根群活性趨緩，並搭配高磷鉀葉肥輔助荔枝停梢。若土壤水分含量較高狀態，可進行環刻0.2～0.5公分輔助停梢為相當重要之處理。於開花前若再抽發新梢可以使用1,000～1,500倍的益收生長素噴施幼葉，可促使幼梢落葉。停梢後，土壤溼度則以微溼為基準，若過於乾燥，仍應補充少量水分，切記不可讓葉片下垂落葉，樹勢過弱會影響光合作用以及養分蓄積。

玉荷包荔枝生長勢強，於開花期若抽發新梢未即時去除，則著果率低且生理落果嚴重。荔枝開雌花時即可開始小量噴水，保持田間溼度，可使開花著果較穩定。



圖4.果園採用草生栽培，有助涵養水源，調節田間溼度穩定。

3.「著果與果實生長期」水分供應

果實著果後土壤仍應保持微溼狀態，避免生理落果期遇到大雨或是吹南風高溫乾燥空氣等氣候劇變導致嚴重落果。不可一次過量灌水，過多的水分亦會誘導抽梢發生。若當年度降雨過少果實偏小，宜補充水分。避免幼果期大雨嚴重落果或中果期大雨嚴重裂果發生，適量的水分有助維持於果實重量。(圖4、圖5、圖6、圖7、圖8、圖9、圖10、圖11、圖12、圖13)



圖5.荔枝停梢除停止灌水外，另可使用環刻處理輔助。



圖6.冬季雨量過多造成抽梢而不開花。



圖7.冬季低溫不足土壤水份含量高易形成帶葉花序。



圖8.控制土壤水分讓荔枝穩定開花是提升產量的重要工作。



圖9.開花期無降雨蜂群才可順利授粉，宜適度分散花期增加著果穩定性。



圖10.果實生長期應保持田間溼度，避免降雨造成嚴重裂果。



圖11.荔枝水分及養分管理得當才可穩定著果。



圖12.荔枝果實生長期保持土壤溼度可使果粒較飽滿。



圖13.從採收修剪後，即要開始注意水分肥份管理，才可提升隔年產量。

4.荔枝栽培重要營養元素之補充

荔枝生長期主要分為6～10月的營養生長期、12月～1月的停梢期、2月～3月的開花著果期以及4月～6月的果實生長期。每個時期所需要的補充的礦物元素都不同。在此進行要點介紹。

❶6～10月的營養生長期營養元素補充

因為植體營養約有40～60%的礦物元素存在葉片中。營養生長期因為經過6月的矮化修剪，流失大量的礦物元素。需要即時進行補充，修剪前建議於植株土壤施用氮、磷、鉀以及有機肥。以氮、磷、鉀15:15:15的固體肥料為例。可以每株施用3公斤，以及有機質肥料10公斤，施用前將根圈的枯枝落葉撥開，施完後，再適當蓋回保溼。施用完畢則進行適量灌水，使肥料可以適當的溶入根圈進行營養補充。荔枝枝葉屬於間歇性抽梢，每40天會抽出一段新的枝條，於11月停梢前會抽出3～4次新梢。所以在第2次與第3次梢抽出前都可以適時補充約2公斤的氮、磷、鉀比例為15:15:15的固體肥料。於第3次梢成熟之後即不宜再施用含有氮素的肥料。於花芽抽出之前亦不可再施用含氮量較高的雞糞肥。

於營養生長期間，在每次的用藥可以加入含氮量較高的液態肥料，並可以適量補充微量元素，可加強葉片延展，避免因養分缺乏而莖葉較弱小情形。

❷11～1月的停梢期營養元素補充

停梢期為了避免新的葉片再抽出，可噴施高磷鉀肥，例如磷酸二氫鉀500～800倍兩次，使植體生長狀態轉趨弱勢。土壤部分可以施用小量過磷酸鈣和氯化鉀，當冬季有

較多雨時，可以由根部吸收，抑制植株生長勢，對減少抽梢比例以及提高開花率有幫助。而1月底、2月初時噴施1～2次的蟲害防治藥劑，可以適量補充磷肥以及微量元素，可以促進著果量提升。

❸2～3月的開花著果期營養元素補充

開花著果期可適量以葉面噴施磷、鉀、硼與鈣肥，硼肥有助於花粉管伸長，鈣肥則有助於細胞分裂，皆有助於促加著果，另可補充鎂肥，為光合作用的葉綠素相當重要的元素，可增加光合作用，增加著果數量。

❹4～6月的果實生長期營養元素補充

果實生長期為了防治荔枝細蛾與東方果實蠅，需要每7天施用一次蟲害用藥，可順便補充氮、磷、鉀與微量元素。補充鈣肥與硼肥，減少裂果量，亦可適量補充鎂肥，可減少生理落果。

(二) 產期

臺灣荔枝主要栽培品種依產期早晚依續為玉荷包、竹葉黑、黑葉、糯米糍與桂味。玉荷包荔枝主要栽培於高屏地區，主要產期於5月底開始至6月初為盛產期，中部地區的玉荷包於6月初至6月中為盛產期。竹葉黑主要生產於嘉義地區較多，產期集中於6月初至6月中。黑葉荔枝主要栽培於臺中、彰化、南投地區，盛產期於6月中至6月底。糯米糍荔枝主要栽培於臺中、南投地區，產季集中於為6月中至7月中。桂味主要生產區地區為臺中、南投至新竹或高海拔地區，主要產期為7月初至7月底，是臺灣最晚熟的品種之一。

(三) 荔枝細蛾農藥防治要領

荔枝細蛾又名荔枝蒂蛀蟲(Litchi fruit borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley)，枝葉生長若不進行有效防治，會造成葉片生長不良。果實生長期為其族群的高峰期，不進行藥劑防治的果園，果實被害率可達100%。

荔枝細蛾防治藥劑可參考防檢署最新公告，或於農藥資訊服務網(https://pesticide.aphia.gov.tw/information/)查詢，外銷日本之用藥殘留基準可參考https://www.acri.gov.tw/Item/Detail/外銷農產品用藥基準。避免連續使用相同作用機制之殺蟲劑，以防害蟲產生抗藥性。

噴藥時不可以只噴葉片表面，一定要加強樹冠下方樹幹。荔枝果實或枝幹表面若有農藥，成蟲接觸到亦會死亡。所以在果實生長期時，進行噴藥防治應全株由內而外無死



圖14.荔枝細蛾果實蒂頭為害情況。



圖15.荔枝細蛾為害葉片中肋特徵。

角的噴施，樹底下的落葉也應一同防治，盡可能減少噴藥死角。荔枝每年需矮化修剪有許多殘枝落葉，應盡可能使用碎枝機粉碎枝葉以減少噴藥死角。

荔枝於5月底至11月初之間的營養生長期會抽出3～4次的新梢。每次新梢抽出前可使用農藥防治，以避免蛾類為害新梢幼葉。停梢期可以不施用蟲藥，因此時若有蛾類啃食抽出的幼梢，有助於植株停梢等待冬季低溫誘導花芽分化。抽出花穗前，應進行1、2次的藥劑防治，降低果園內的荔枝細蛾、尺蠖、捲葉蛾與荔枝椿象等害蟲族群密度，避免花穗被害蟲嚴重為害。著果如黃豆大時，即可全面進行農藥防治，幼果期應避免使用有機磷劑或者乳劑類，較易導致落果發生。隨後每7天噴施一次。大約至採收前10天停止用藥，需視不同藥劑之安全採收期進行調整。

當幼果受到荔枝細蛾為害，將在數天後大量落果，影響產量。落果內的幼蟲受到果皮果肉保護，噴藥亦不會死亡，化蛹羽化後將造成第2波的為害，將更難進行防治。所以花謝後連續2～3次仔細的藥劑防治相當關鍵，一定要確實將果園之蟲害密度降到最低。果實生長期應隨機撿拾地面青綠色的落果，用手剝開確認種仁是否有荔枝細蛾為害。如果為害比例高時，代表果園內的荔枝細蛾密度極高，應加強防治。(圖14、圖15、圖16、圖17、圖18)



圖16.荔枝細蛾成蟲喜好棲息於枝條下方陰暗處，體色與樹幹紋路相近。



圖17.噴藥時應加強防治果穗、幼芽、樹幹、落果與地面落葉。



圖18.修剪後枝葉用碎枝機粉碎加速分解有助於減少噴藥死角。

三、外銷供果用藥規範

外銷荔枝用藥可參考農業部農業藥物試驗所提供之「外銷荔枝病蟲草害防治用藥參考基準」，外銷果品生產防治用藥需可同時符合本國及外銷國家的容許量基準。

外銷荔枝用藥基準

病蟲害別	藥劑名稱	容許量(ppm)									我國安全採收期(天)	備註(作用機制代碼)
		臺灣	日本	香港	新加坡	加拿大	美國	澳洲	紐西蘭	codex		
炭疽病	枯草桿菌	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02 (KHY8)
	貝萊斯芽孢桿菌	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02(BF)
	甲基多保淨	2	3					0.1			6	1(貝芬替)
	得克利	1	2	1.6			1.6				6	3
	亞托敏	1	5	0.5		2	2				12	11
	克收欣	1	1								6	11
	百克敏	0.5	0.02					2			12	11
	三氟敏	0.5	3					2			18	11
	免得爛	2	0.6	5				5	7		21	M3
	甲基鋅乃浦	2	0.6	5				5			30	M3
	克熱淨(烷苯磺酸鹽)	0.5	0.3								21	M7
	腈硫醌	3	0.3					2			9	M9
	◎三氟派瑞	0.5 0.8	3 0.5					2 2			18	三氟敏11 氟派瑞7
	◎亞托待克利	1 0.5	5 2	0.5 0.5		2	2				21	亞托敏11 待克利3
	◎腐絕快得寧	5 2	3 2								6	腐絕1 快得寧2M1
	◎賽普護汰寧	1 2	2 15	2 1			2 20	2 2			12	賽普洛9 護汰寧2
疫病	◎氟比拔克	2 10	1								14	氟比來43 普拔克28
露疫病	純白鏈黴菌素	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		BM02
	快得寧	2	2								6	M1
	三元硫酸銅	免訂	免訂	免訂	免訂	50	免訂	免訂	免訂	免訂		M1
	鋅錳乃浦	2	0.6	5				5	7		15	M3
	◎腈硫醌銅	3.0 免訂	0.3 免訂	免訂	免訂	50	免訂	2 免訂	免訂	免訂	9	腈硫醌M9 鹼性氯氧化銅M1
	◎嘉賜貝芬	0.5 2	0.2 3								28	嘉賜黴素24 貝芬替1

病蟲害別	藥劑名稱	容許量(ppm)									我國安全採收期(天)	備註(作用機制代碼)
		臺灣	日本	香港	新加坡	加拿大	美國	澳洲	紐西蘭	codex		
露疫病	◎福賽快得寧	5 2	70 2								21	福賽得P7 快得寧M1
	◎鋅錳克絕	2 1	0.6 0.2	5			1		7		12	鋅錳乃浦M3 克絕27
椿象類	丁基加保扶	2	0.07								21	1A
	賽洛寧	0.5	0.5	0.5		0.01					6	3A
	亞滅培	2	5					0.2			7	4A
膠蟲	礦物油	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		NC
	大滅松	0.5	0.5					5	2			1B
	撲滅松	1	1	0.5							10	1B
介殼蟲類	礦物油	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		NC
	亞滅培	2	5								7	4A
東方果實蠅	賜諾殺	未訂	0.3	0.3			0.3	0.3			3	5誘殺用
荔枝癭蚋	加保利	0.5	30	5				0.01*	3		15	1A
	撲滅松	1	1	0.5							10	1B
鱗翅目害蟲	鮎澤蘇力菌	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		11A (NB-200)
夜蛾類毒蛾類	賽洛寧	0.5	0.5	0.5		0.01					6	3A
荔枝細蛾	加保利	0.5	30	5				0.01*	3		15	1A
	撲滅松	1	1	0.5							10	1B
	芬殺松	1	1	5							10	1B
	第滅寧	0.5	1				0.2				9	3A
	賽洛寧	0.5	0.5	0.5		0.01					6	3A緊急防治
	亞滅培	2	5					0.2			7	4A
	賜諾特	0.1	0.5				0.3	0.3	0.02*	0.01	7	5
	賽安勃	0.5	0.8					0.05			14	28
	◎益洛寧	0.2 0.5	0.2 0.5	0.5		0.01					25	益滅松1B 賽洛寧3A
黑角舞蛾	加保利	0.5	30	5				0.01*	3		15	1A
	賽洛寧	0.5	0.5	0.5		0.01					6	3A
葉蟎類	亞醌蟎	0.5	2				2				14	20B
	得芬瑞	0.5	0.3								6	21A
	賜派芬	0.5	5								6	23
	賜滅芬	1	0.5								7	23
	芬普寧	1	1	5			7				12	3A
銹蜱類	可濕性硫黃	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂	免訂		un
雜草	固殺草	0.05	0.2	0.2	0.1c		0.1	0.2	0.1c	0.1		10
	嘉磷塞 (異丙胺鹽)	0.2	0.2	0.1			0.2		0.01*			9

◎：混合劑。c：Codex標準。*:定量極限。

M3：二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。(紐西蘭不含甲基鋅乃浦)

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https://gov.tw/Miy
2.我國登記使用農藥請參考農藥資訊服務網bit.ly/3YeY3m0
3.日本食品中殘留農藥之安全容許量基準值請參考bit.ly/2022JPN
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.美國農藥殘留標準請參考 bit.ly/378KXOM (需註冊)
7.加拿大農藥殘留標準請參考 bit.ly/3lW3S3h
8.澳洲農藥殘留標準請參考 bit.ly/2pV5uTP
9.紐西蘭農藥殘留標準請參考 bit.ly/3lkzEVr
10.食品法典委員會(Codex)農藥殘留容許量標準請參考 bit.ly/3hytX91
11.其他參考網站:外銷農產品用藥基準(農藥所) bit.ly/3Owv5L6

四、採後處理作業

(一) 採收作業

由於臺灣荔枝產期集中，單一果園的採收期約7～14天即可採收完畢，採收工作相對集中，整天持續進行採收作業，果實可能累積許多田間熱，果實採收後盡可能放置陰涼處，並灑水降溫保持高濕度，減少失水發生。中午時刻採收之果實，應立即送回集貨包裝場進行灑水降溫或預冷等採後處理作業；若無法立即送至集貨包裝場，應放置陰涼通風處，避免陽光曝曬，並利用果園水源進行灑水降溫保濕作業。(圖19、圖20)



圖19.荔枝於田間脫粒，未在陰涼處操作，可能造成田熱間累積。



圖20.荔枝田間採收後於陰涼處進行修整脫粒作業。

田間採收時，以整個結果母枝取下，之後再修剪結果穗，以加速採收作業避免失水，以及提升作業效率。若果園設有工寮或可遮陰作業場所，可立即進行脫粒作業，可減少農業廢棄枝條運送，並可將枝條留置田間。果實脫粒後須保持高濕度並盡速送回集貨包裝場進行採後處理作業。(圖21)

由於荔枝採收期與梅雨季節重疊，同時亦可能發生颱風豪雨等。下雨天或豪大雨過後之果實容易發生水傷或果腐等徵狀，故建議雨後可使用合法推薦之殺菌劑並遵循用藥後之安全採收期，以確保果實品質與用藥安全。

臺灣荔枝主要產區之果園多為山坡丘陵地，植株種植於斜坡上且植株高度接近2～3公尺高，採收時須注意採收工人作業安全，以維護勞動者之安全。荔枝果園採收時，可同時做初步修剪作業，可減少採收作業後之修剪作業。

採收時，以折斷或用整枝剪剪斷結果枝，取下後再修整果串，果串帶有少許葉片，放置塑膠籃內或其他容器，並建議可取少量葉片放置於籃之上方，減少太陽直射以減少失水。由於玉荷包果皮龜裂片尖突，採收後應避免大量堆疊，減少果皮間的摩擦擠壓，造成果皮機械性傷害，導致果皮褐化發生。由於荔枝果實之果皮特性，採收後容易失水。故建議田間採收作業必須迅速，果實採收後3小時內完成採後處理作業進行冷藏，可維持較佳之果實品質與貯運特性。(圖22)



圖21.荔枝採收後應立即灑水保濕。



圖22.荔枝採收後進行去葉枯枝修整和脫粒等作業。

(二) 採後生理、品質變化

荔枝為非更年性果實，採收後果實不會持續後熟。果實發育過程，果實的呼吸速率與乙烯生成量持續降低；採收後，果實呼吸速率受環境溫度影響，溫度越低，呼吸速率越慢。玉荷包荔枝果實在溫度25℃條件下，果實呼吸速率大約80～90mg CO_2 kg^{-1}. h^{-1}，乙烯生成量約為0.8～1.0 μl C_2H_4 kg^{-1}. h^{-1}。玉荷包Q_{10}以0℃為基準，10℃之Q_{10}為2.26，20℃之Q_{10}為6.02；黑葉荔枝以0℃為基準，10℃之Q_{10}為1.54，20℃之Q_{10}為3.30。故荔枝果實採收後，應迅速降溫至10～15℃果溫，可顯著降低果實生理活性。由於荔枝果實採後無明顯的後熟現象，果實採收後的可溶性固形物與可滴定酸含量變化不明顯。採收時，荔枝果肉可溶性固形物含量約為16～20°Brix，可滴定酸含量約為0.25～0.30%，若長時間貯藏，果肉可滴定酸含量略為下降，糖酸比逐漸提升。(表2)

表2.荔枝不同溫度條件下之呼吸速率與乙烯生成量

品種	溫度(℃)					
	0	5	10	15	20	25
玉荷包呼吸速率 (mg CO_2 Kg^{-1}. h^{-1})	11.2	18.8	25.4	42.7	67.5	76.3
Q10 (0℃ 為基準)	1	-	2.26	-	6.02	-
黑葉呼吸速率 (mg CO_2 Kg^{-1}. h^{-1})	21.1	24.9	32.5	52.2	69.8	89.8
Q_{10} (0℃ 為基準)	1	-	1.54	-	3.3.	-

荔枝果皮可能因失水、機械性傷害、寒害、病原微生物、老化等因素造成果皮褐化，其中又以失水和病原微生物為採後荔枝腐損的主因。不同因素造成之果皮褐化型態略有差異，若因寒害、病害或老化引起之褐化，果皮呈現暗黑色和水浸狀褐斑；乾燥失水引起的果皮褐化則呈現褐色和乾燥外觀。果皮褐化對荔枝果肉食用品質影響不大，但不良的外觀嚴重影響消費者購買意願。荔枝果實長期貯運時，需要低溫冷藏，一般荔枝果實貯藏在3-4℃以下就容易產生寒害症狀。

(三) 採收成熟度標準

荔枝果實為非更年型果實，果實採收成熟度決定供貨時的品質，所以採熟的成熟度極為重要。目前對於荔枝果實的採收成熟度並無可用之標準，一般多以生產者的個人經驗去判斷，目前常用的判斷指標有果實發育日數、糖度、可滴定酸含量(酸度)、糖酸比、果皮表面結構、香氣和果實轉色情形等。其中又以糖度、糖酸比和果實色澤是最常被用來判斷果實採收成熟的指標，若以糖酸比為指標時，一般建議荔枝果實糖酸比為30～40是適當的採收期。目前農民採收多以園區內隨機採果品評為主，若達消費者可接受之口感即可全園採收。針對內銷市場，玉荷包荔枝採收成熟度以果皮1/2轉紅或果肉糖度16°Brix以上；外銷市場則因需長程貯運，以果皮1/4～1/3轉紅、成熟度70～80%或糖度達16°Brix以上為最佳的採收成熟度。黑葉荔枝外銷則以果皮完全轉紅或果肉糖度18°Brix以上，但若果皮呈暗紅色，則可能有過熟、糖度降低現象。

(四) 分級標準與包裝方式

荔枝果品品質因品種不同而已，玉荷包果實以果皮紅中帶綠，果肉Q彈多汁，口感甜中帶微酸，果肉糖度16°Brix以上為良好品質；黑葉果實則以果皮鮮紅，果肉Q彈多汁，口感香甜，果肉糖度18°Brix以上為良好品質；糯米糍果實以果皮鮮紅，果實帶有桂花香氣，果肉Q彈多汁，口感香甜，果肉糖度20°Brix以上為良好品質。荔枝果實分級標準多以果實果徑和果重為主，以玉荷包荔枝果實為例，果實果徑37mm以上、果重約28g以上者為頂級；果徑34～36mm、果重約23～28g者為特級；果徑34mm以下、果重約22g以下者為A級。(圖23、圖24、圖25)

黑葉與糯米糍品種分級同樣依果徑果重，但略小於玉荷包。荔枝果實外銷包裝並無特定之規格規定，可依輸入國家或貿易業者之要求而定，包裝箱設計須考慮包裝總重量、子母箱、棧板規格、符合貨櫃規格等。一般輸日荔枝以紙箱包裝，每箱淨重2.5kg或





圖23. 圖24. 圖25.荔枝粒徑分級機。

5kg；輸美荔枝則以塑膠籃包裝，每箱淨重約14磅；輸新加坡亦以紙箱包裝為主，內再分裝1kg或500g小包裝，方便販售。子母箱包裝設計，則子盒可以使用聚氯乙烯或PLA環保材料，除了可以維持盒內濕度並保護產品外，相關材料亦符合進口國之環保規定等。包裝容器外應印製『臺灣荔枝-黑葉或玉荷包』等商標相關標示與說明。紙箱或塑膠籃包裝內，若能配合使用厚度0.03～0.05mm 聚乙烯袋襯裡包裝，可進一步減少貯運其間因失水造成之果實褐變。(圖26、圖27、圖28、圖29)



圖26.外銷荔枝視業者需求或進口市場需求，使用不同包裝紙箱。



圖27.外銷新加坡荔枝子母箱包裝方式，可保濕又快速上架。



圖28.外銷日本荔枝子母箱包裝箱。



圖29.荔枝外銷1公斤小包裝並標註產地產品資訊。

五、貯運作業

(一) 貯藏條件(採收時間、預冷、集貨期間溫度控制)

荔枝果實採收時，建議於早晨採收果實，因夜間低溫蒸散作用降低，同時尚未吸附太陽輻射熱能，田間熱累積較低，所以果實生理代謝較慢且失水較低。但由於荔枝產期短，採收期可能整天皆須採收，故採收後之果實應立即運送至集貨包裝場進行後續採後處理作業。果園採收後，若無法立即運送至集貨包裝場，則果實必須放置陰涼或遮陰處，並隨時灑水保濕，降低果實失水現象。(圖30)



圖30.脫粒後之荔枝應立即送至集貨包裝場進行後續處理，並避免陽光照射。

田間果實迅速送回包裝場或盡可能縮短收穫至預冷時間，果實採收後3小時內進行預冷作業對果實品質與貯運特性有顯著效果。集貨場應具有遮陰、通風良好或溫控管理，且最好保持高濕環境，降低果實蒸散作用與失水。集貨場設置低溫包裝處理室，選別、分級、包裝至預冷皆在低溫環境下進行，荔枝果實於集貨場內處理時，盡可能不直接放置於地面，以符合國際衛生規範。

果實採收後至集貨場時，應立即灑水，減少水分蒸散，並可洗去果實上的灰塵。裝有荔枝果實之塑膠籃或容器，在堆積之前可先浸入冷水或冰水之中，可保濕避免果實失水。果實等待運輸期間，亦應經常淋水，至少每30分鐘應淋水1次，至多餘的水分流出為止。(圖31、圖32)



圖31.荔枝選別分級場域應有充足之光線。



圖32.荔枝採收後應隨時保持高濕條件，可在水中添加抑菌劑噴灑。

包裝前之冰水浸泡、壓差預冷或冷藏庫室內風冷均為預冷的方法，採收後迅速降低果實溫度，移除果實田間熱和降低蒸散作用，有利於荔枝果實之品質保鮮及防止褐變。採收之後至運輸之前，越早預冷，預冷效果越佳。預冷方式可利用壓差預冷(forced-air cooling)、冰水預冷(hydrocooling)或室內風冷(room cooling)。荔枝可於0～5℃冷藏庫中，利用壓差預冷機進行短時間30～40分鐘之預冷作業，將果實溫度降至10～15℃，



圖33.荔枝可於脫粒後，立即進行冰水預冷。



圖34.荔枝可利用壓差預冷系統進行短時間之預冷。

再轉至冷藏庫5℃冷藏庫預冷，隔天於低溫(10～15℃)包裝區進行包裝作業，包裝後冷藏待運。壓差預冷作業進行時，預冷庫內須維持高的空氣濕度，避免果皮失水；冰水預冷則可利用10℃以下之冰水以浸泡或沖淋方式，讓冰水與果實接觸，迅速降低果實溫度。自來水中可添加抑菌劑，避免果實貯藏期間腐敗，但抑菌劑之使用需符合食品安全規範。(圖33、圖34、圖35)



圖35.荔枝室內風冷之預冷庫或暫存冷藏庫維持高濕條件。

集貨包裝場之溫度管理，預冷前之選別、分級和包裝場域可於具遮陰且高濕的場域



圖36.預冷後之荔枝果實應於低溫包裝場域進行包裝，減少回溫現象。

進行，並盡快完成相關作業後進行預冷。當果實完成預冷，則必須在低溫之包裝場域進行包裝，避免果實回溫發生斷鏈。低溫包裝場域之溫度建議10～15℃，避免作業人員因低溫感到不適。(圖36)

(二) 貯運條件

荔枝果實對乙烯敏感，混櫃裝運應避免與乙烯生成量高之產品混櫃。裝櫃過程應該冷鏈(cold chain)條件下進行，避免果實回溫加速褐化發生。荔枝對低溫敏感度較低，長期貯運可貯藏4～5℃之貯藏庫或冷藏貨櫃，若因混櫃而放置在4℃以下，則建議放置櫃尾或加厚包裝方式，提升包裝內之溫度，減少寒害引起之果皮褐化。在不發生寒害之條件下，溫度越低果實腐損率越低，貯運時間亦越長。此外，為減少因失水造成果皮褐化，貯藏環境應維持相對濕度90～95%，貯運期間應避免溫度的劇烈變化，避免果實表面產生凝結水，造成病害腐損。低溫貯運後



圖37.荔枝外銷裝櫃情形，裝櫃前荔枝要先預冷至貯運溫度。



圖38.外銷裝貨櫃時箱子勿超過貨櫃紅線以免影響冷氣循環。

之果品，上架販售時須維持低溫(5～10℃)櫥架，減少回溫之果皮褐化或貯藏性病害發生。上架販售期間，應盡量保持低溫高濕環境下販售，溫度變動越大，果實櫥架壽命越短。(圖37、圖38)

(三) 外銷檢疫規定

臺灣地處熱帶亞熱帶地區，除了適合許多熱帶作物與亞熱帶作物生產外，同時也適合多種蟲害的生長與發育，致使部分輸入國家需針對農產品進行檢疫處理，以避免引入有害生物。臺灣荔枝主要的檢疫害蟲以果實蠅和荔枝細蛾為主，臺灣荔枝輸出國家如日本、韓國、澳大利亞、紐西蘭和美國都設有相關檢疫規定，貿易商輸出前需瞭解相關檢疫規定，並確認相關檢疫作業的操作與執行方式。2025年荔枝輸入國家相關檢疫規定如表3。以農業部防疫檢疫署公布資料為準，可至https://export.aphia.gov.tw/coa/hotnews_idx.php查詢。

表3.臺灣荔枝外銷輸入國家相關檢疫規定

外銷國家	檢疫規定
日本 韓國	1.檢附輸出植物檢疫證明書，並加註經殺蟲檢疫處理。 2.在蒸熱處理設施內，使用飽和蒸氣處理，使鮮果實中心溫度由30℃直線上升達41℃後，須使鮮果實中心溫度達46.2℃以上持續20分鐘。再進行低溫處理，果實中心溫度達2℃後，以此溫度持續處理達42小時。 3.植物檢疫官來臺會同執行輸出檢疫作業。
紐西蘭	1.檢附輸出植物檢疫證明書，並加註經殺蟲檢疫處理。 2.冷藏檢疫處理：採1℃以下17天，或1.38℃以下20天冷藏處理。 3.蒸熱後冷藏複合處理：46.2℃蒸熱20分鐘後，在2℃或以下冷藏至少42小時，且須在蒸熱處理後6小時內達到冷藏處理目標溫度。
澳大利亞	1.檢附輸出植物檢疫證明書，並加註經殺蟲檢疫處理。 2.冷藏檢疫處理：採0.99℃以下處理17天，或1.38℃以下20天冷藏處理。 3.蒸熱檢疫處理：47℃以上處理15分鐘，或46℃以上處理20分鐘，整個處理過程(包括加熱及降溫期)最少應達兩小時，使鮮果實中心溫度達到處理溫度及降至室溫。
美國	1.需要進口許可證。 2.本商品於進口港提交檢驗，需符合所有7CFR 319.56-3的一般要求。 3.T107-h冷處理: 運輸途中以低溫處理：果實中心溫度於0.99℃(含)以下持續達17天或1.38℃(含)以下持續達20天。
香港	無須植物進口證或植物檢疫證明書。
新加坡	1.無須植物進口證或植物檢疫證明書。 2.必須符合新加坡農業食品及獸醫局之殺蟲劑殘留規定並接受檢驗。 3.須先向新加坡農業食品及獸醫局申請較入許可。 4.輸入時必須接受新加坡農業食品及獸醫局檢疫及檢驗，檢驗不合格者或未申報檢疫者將予以銷燬。

(四) 貯藏病害與生理障礙

1.寒害(chilling injury)

荔枝果實貯藏於1～2℃以下，容易產生寒害症狀，荔枝對低溫敏感性受貯藏溫度、貯藏時間與品種影響。寒害發生時果皮會均勻褐化。預防方式為貯藏溫度避免低於寒害溫度，並將果實貯藏高濕環境。(圖39)

2.失水(water loss)

因荔枝果皮與果肉並未相連，果肉水分無法運移至果皮，且果皮表面具有微裂，於低溼環境中容易造成失水褐化現象。預防方式為採收後迅速降溫，減少蒸散作用，同時維持果實貯藏與櫥架之高濕環境，或可利用PE塑膠袋包裝維持濕度，並貯藏於低溫環境。(圖40)

3.熱傷害(heat injury)

荔枝於蒸熱檢疫處理過程中，因果實因過熟、具病蟲害或採前降雨都可能造成蒸熱後產生熱傷害。熱害徵狀表現為果皮局部褐化或全果褐化。預防方法為選擇適當的採收成熟度，並做好病蟲害管理，注意採收氣候條件與果實品質。(圖41)



圖39.黑葉荔枝果皮在寒害低溫下持續10天後果皮褐化情形。



圖40.荔枝果皮因失水引起褐化。



圖41.因檢疫規定進行熱處理後果實出現熱傷害。



圖42.荔枝果皮因田間感染之炭疽病菌於採後貯藏時表現荔枝炭疽病徵狀。

4.荔枝炭疽病(Litchi anthr acnose)

荔枝果實於田間栽培時，炭疽病原菌已感染潛伏於果皮表面，待果實成熟轉色或老化時，病徵才逐漸表現。發病之果實會在果皮上出現黑褐色水浸狀斑點，且隨著貯藏時間增加黑斑會逐漸擴大。預防方式為做好田間病蟲害

管理工作，維持樹冠內外良好之通風條件，並遵循炭疽病防治用藥規範，清除或降低病原菌數量。(圖42)

5.荔枝果腐病(Litchi fruit rot)

果園田間病蟲害管理不良，果實感染*Lasiodiplodia theobromae*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Fusarium* spp. 等病菌複合感染。當果實於高濕高溫環境貯藏時容易發病。病徵為果皮出現暗黑色斑點並逐漸擴大，而導致果實出現腐損酸敗現象。若於高濕條件下，病果會出現灰黑色黴狀物。預防方式為做好田間病蟲害管理，避免雨天採收果實，並做好採後抑菌作業，於低溫冷藏可延緩或降低發病。(圖43)

荔枝外銷日本、紐西蘭時可利用蒸熱及低溫複合處理，處理後的貯運過程中應維持冷鏈條件，避免斷鏈回溫，否則會造成酸腐現象。特別是空運過程中的溫度管理容易出現斷鏈，需特別注意。(圖44)

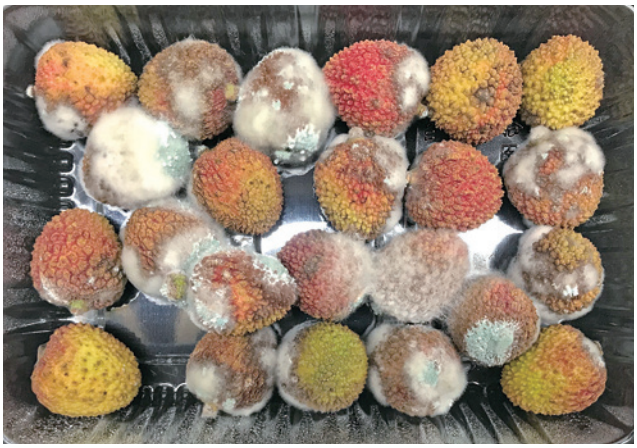


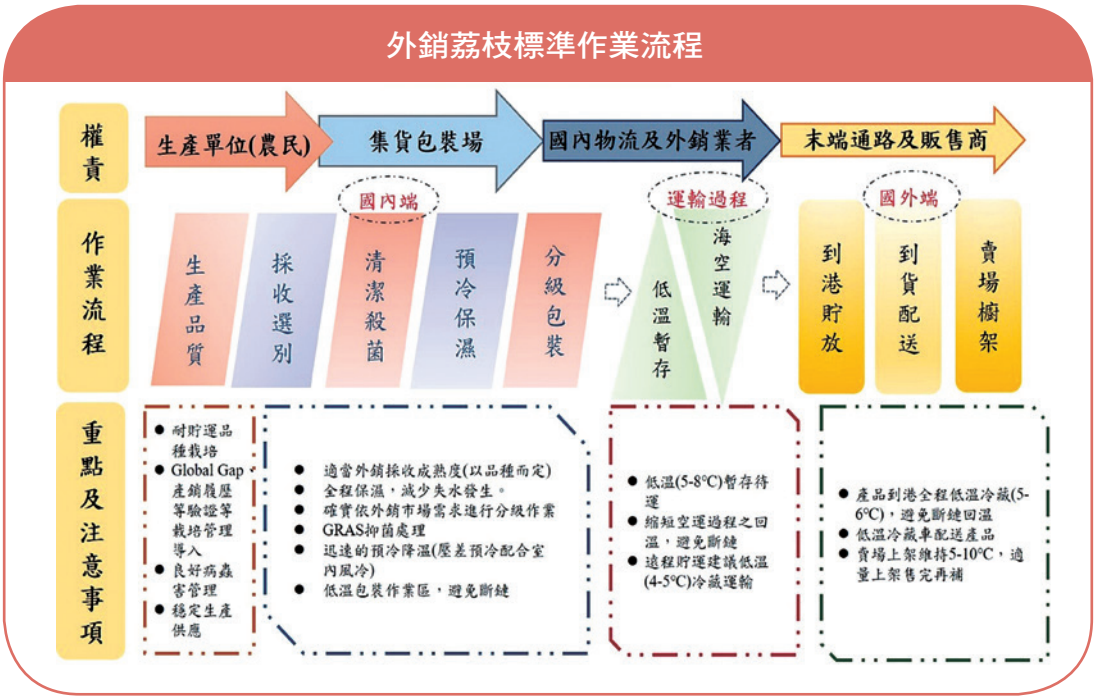
圖43.荔枝於較高溫度貯藏時，果實發生果腐病發病情形。



圖44.荔枝果實腐損酸敗現象。果實外銷過程中斷鏈回溫，容易發生酸腐現象。

(五)其他

荔枝外銷作業標準流程與注意事項，如圖45。





荔枝 Litchi

Fruit Tree