

出國報告(出國類別：研究)

臺灣荔枝於澳大利亞昆士蘭州反季節生產及商業模式評估計畫

服務機關：農業部農業試驗所

姓名職稱：方怡丹 分所長（嘉義分所）

張哲瑋 系主任（嘉義分所）

謝雨蒔 副研究員（產業發展服務中心）

柯昱成 助理研究員（嘉義分所）

派赴國家：澳大利亞

出國期間：民國 113 年 7 月 13 日至 7 月 19 日

報告日期：民國 113 年 10 月 8 日

摘要

澳大利亞昆士蘭州為南半球重要荔枝產地之一，其跨緯度的地理及氣候條件，搭配不同產期之荔枝品種，使澳大利亞成為全球荔枝產期最長的國家。農試所自 2017 年起與澳方合作，依昆士蘭州由北到南不同的氣候特性，規劃‘台農 2 號’至‘台農 7 號’等 6 個不同產期之荔枝品種在澳大利亞進行佈局，以申請品種權、品種測試(試種)、境外授權與商業營運等四大方向進行雙邊合作，希望藉由本案建立果樹產業海外授權、合作營運的示範案例。

本次行程係於取得當地品種權之後，需規劃不同緯度試種觀察地點，爰拜訪昆士蘭州北部之荔枝潛在試種農戶及昆士蘭州南部種苗繁殖業者，並拜會澳洲荔枝生產者協會(Australian Lychee Grower's Association, ALGA)理事長 Derek Foley 先生與執行長 Jill Houser 女士、DAF 研究員 Dr. Yan Diczbalis(本案前承辦人)和 Dr. Geoff Dickinson(接任研究員)，洽談本案商業模式規劃和品種試種佈局，同時赴昆士蘭州中部追蹤農試所輸澳荔枝苗木在 7 月份的生長開花狀況及苗木繁殖情形，為未來種苗繁殖及品種試種佈局研擬可行方案，透過與澳大利亞產官學界合作，擘劃臺灣果樹品種在澳大利亞商業生產模式。因參訪期間正逢果園酪梨採收期，也學習當地酪梨集貨處理流程，藉以回國後促使國產酪梨提升處理品質之參考。

目錄

前言	3
目的	5
行程概要	6
一、參訪 Yeppoon 種苗繁殖基地，追蹤荔枝苗木生長情形	6
二、前往 Sunshine Coast 周邊地區與澳洲荔枝生產者協會代表研商臺澳荔枝合作案未來商業模式	8
三、參訪昆士蘭州北、中、南部荔枝園及與當地生產者研商試種及規劃繁殖事宜	10
(一) 前往昆士蘭州南部(Woombye)拜訪種苗業者	10
(二) 前往昆士蘭州中部(Yeppoon)種苗繁殖基地	12
(三) 拜訪昆士蘭北部(Mareeba)潛在荔枝試種戶	13
四、澳大利亞酪梨產業現況及參觀採收集貨處理流程	16
心得及建議	18

前言

荔枝為亞熱帶果樹，其開花需要秋冬季節的涼溫刺激，因此荔枝生產多侷限於南北迴歸線附近。澳洲荔枝栽培主要集中於昆士蘭州東部沿海地區(約佔99%)，新南威爾斯州亦有零星栽培(約佔1%)，每年約可產出2,500公噸至3,000公噸的果實，其中約有18%果品外銷，其餘82%則供應澳洲國內鮮食市場，澳洲也是全世界荔枝產期最長的國家，產期約於10月下旬至翌年3月上旬，此外，大約250個荔枝生產者組成澳洲荔枝生產者協會(ALGA)，負責規劃及推動澳洲荔枝產業發展計畫，以增加產業競爭力，並逐步建立生產至銷售各階段之標準作業模式。早期當地生產者多栽培晚熟的‘粉紅桂味(Kwai Mai Pink, B3)’為主，該品種產量高且穩定，但果實小且貯運能力差，因此當地生產者積極尋找替代品種，在種苗業者、農民及學研單位合作下，境外引種和品種改良已見成效，目前澳洲主要商業化生產品種多達16種以上，多元化品種除能延長產期，同時提供消費者更多選擇。澳洲荔枝產量至2012/13年起至2019/20年底逐步穩定上升，每公斤販售價格亦翻倍(\$6.03/kg→\$13.11/kg)，同時帶動外銷量增加，未來仍可望穩定成長。

農業部農業試驗所自2017年起推動‘台農2號’至‘台農7號’等6個荔枝品種苗木輸澳，盼能於澳大利亞昆士蘭州建立反季節生產基地，同時於2017年、2019年、2022年和2023年分別派員赴澳研商荔枝種苗輸入檢疫條件，建立品種生長比較試驗園，並學習當地荔枝不同生長期之栽培管理模式，藉由收集澳大利亞荔枝產業資訊，評估臺灣荔枝品種於當地商業化生產可行性。農試所亦積極推動臺灣荔枝品種申請澳大利亞植物品種權，作為未來海外授權及商業生產之基礎，目前已取得荔枝‘台農3號’和‘台農5號’品種權。

此行重點為(1)瞭解臺灣荔枝在中部繁殖試驗園的開花表現，另拜訪昆士蘭州北部、中部的荔枝生產者，昆士蘭州南部種苗業者及澳洲荔枝生產者協會(Australian Lychee Grower's Association, ALGA)代表，(2)討論未來品種繁殖、試種佈局及商業營運模式規劃，作為後續臺方繼續評估品種權授權及商業合作潛力業者之規劃方向。

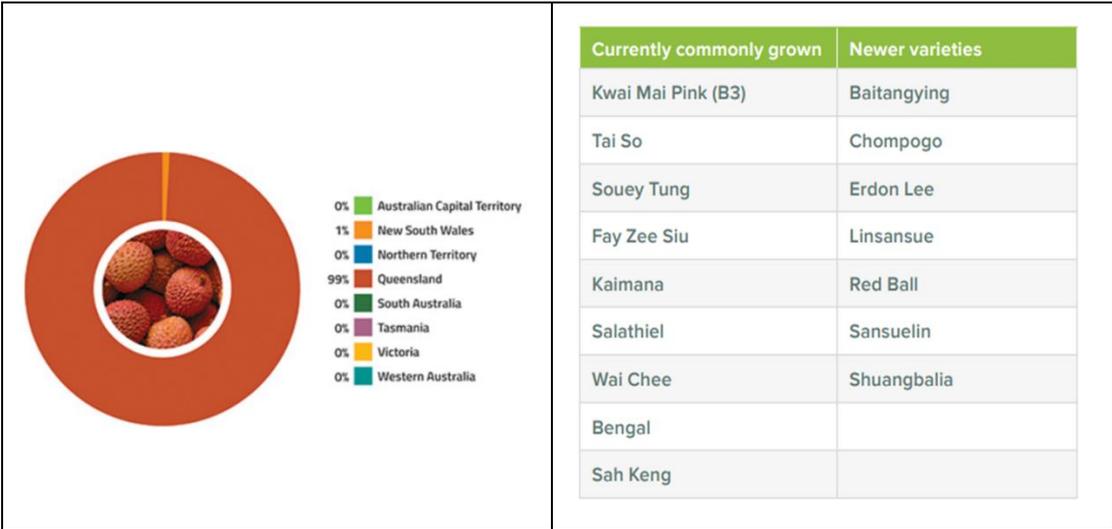


圖1. 澳大利亞荔枝栽培產區分布 (2022年)

Currently commonly grown	Newer varieties
Kwai Mai Pink (B3)	Baitangying
Tai So	Chompogo
Souey Tung	Erdon Lee
Fay Zee Siu	Linsansue
Kaimana	Red Ball
Salathiel	Sansuelin
Wai Chee	Shuangbalia
Bengal	
Sah Keng	

圖2. 澳大利亞主要荔枝商業栽培品種 (2022年)

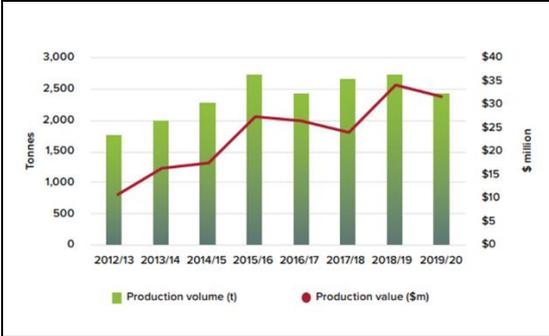


圖3. 澳大利亞荔枝產量變化趨勢 (2012/13至2019/20)

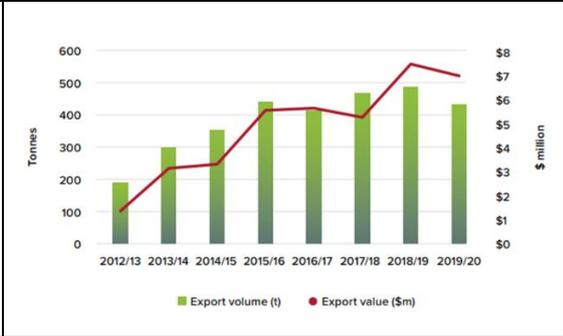


圖4. 澳大利亞荔枝外銷量變化趨勢 (2012/13至2019/20)

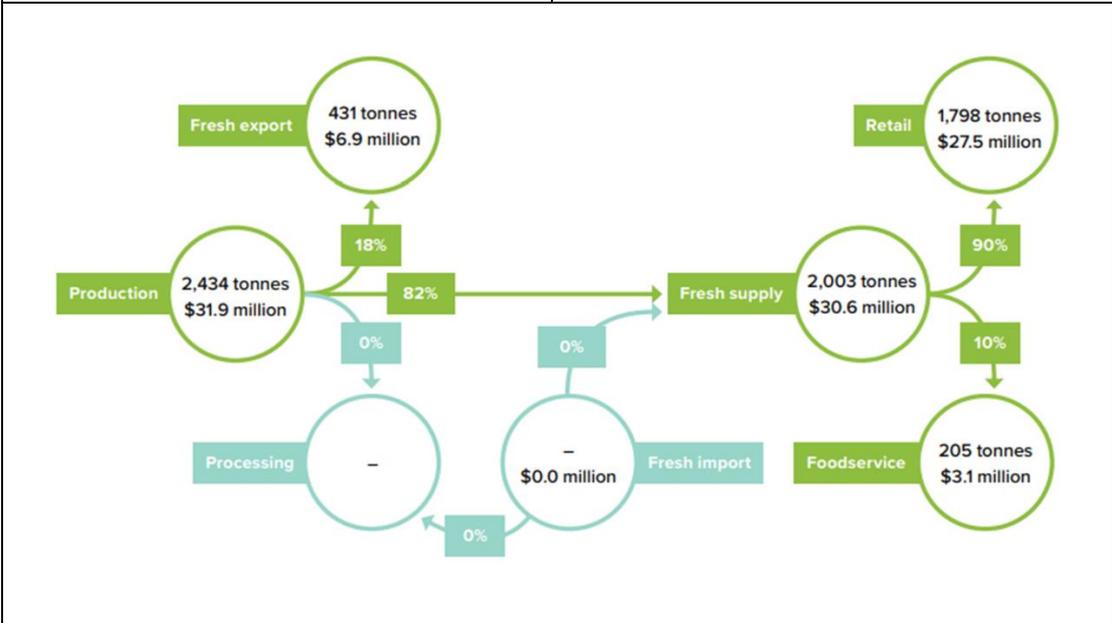


圖5. 澳大利亞荔枝果品供應鏈

(資料來源：Hort Innovation, Australian Lychee Growers Association, Australian Horticulture Statistics Handbook)

目的

本次行程承蒙與澳大利亞昆士蘭州農漁部(State of Queensland acting through the Department of Agriculture and Fisheries; QDAF)首席園藝學家 Dr. Yan Diczbalis(已退休)的安排、及後續接任相關工作的 Dr. Geoff Dickinson 協助聯繫北部昆士蘭州荔枝生產者，澳大利亞荔枝生產者協會(ALGA)主席 Derek Foley 先生、執行長 Jill Houser 女士及當地荔枝生產者協助接待，得以順利完成參訪，為本案後續品種試種繁殖計畫預作準備，並與當地產業人員座談，瞭解澳洲人員對後續品種佈局的建議，俾本案研擬商業模式依據。

行程概要

日期	起訖地點	工作行程
2024/7/13(六)	桃園機場→日本成田機場(轉機)→布里斯本	前往澳洲
2024/7/14(日)	布里斯本→陽光海岸	澳洲國內移動日 (由昆士蘭州中部到南部)
2024/7/15(一)	陽光海岸→Woombye→陽光海岸→布里斯本	1. 拜訪當地種苗繁殖業者 2. 與 ALGA 代表洽談品種試種和商業模式規劃
2024/7/16(二)	布里斯本→凱恩斯→Mareeba→凱恩斯	1. 與昆士蘭州北部荔枝生產者、QDAF 研究人員洽談試種合作規劃 2. 參觀昆士蘭州北部荔枝開花生長情形
2024/7/17(三)	凱恩斯→布里斯本→洛克漢普頓→Yeppoon	1. 澳洲國內移動日 (由昆士蘭州北部到南部) 2. 收集澳洲農產品販售價格等資訊
2024/7/18(四)	Yeppoon→洛克漢普頓→布里斯本	1. 參觀酪梨採收處理流程 2. 追蹤苗木生長繁殖情形
2024/7/19(五)	布里斯本→桃園機場	返抵臺灣

一、參訪 Yeppoon 種苗繁殖基地，追蹤荔枝苗木生長情形

農試所輸澳6個新品種荔枝苗木於2019年完成隔離檢疫後，便種植於昆士蘭中部Yeppoon地區的Groves Grown Tropical Fruit Orchard，分別有3個早熟品種(‘台農2號旺荔’、‘台農6號艷荔’、‘台農7號早大荔’)及3個中晚熟品種(‘台農3號玫瑰紅’、‘台農4號吉荔’、‘台農5號紅寶石’)，由園主Ian Groves先生負責管理，營養生長期約2個月施用1次農藥，抑制尺蠖啃食新梢。農試所人員於年度訪澳行程均會安排前往觀察臺灣荔枝品種生長表現情形。由於定植後至去(2023)年方進入穩定生產狀態，爰本(2024)年於7月參訪，盼能了解早熟品種的開花狀況，因不同品種開花時間差異，園區植株可見抽新梢、休眠和抽花穗3種狀態，但台農系列的荔枝開花表現不佳，3個早熟品種中，僅‘台農2號’有抽花穗，分析原因可能為臺灣荔枝品種生長勢較強，以澳洲固定以機器修剪，維持約一人高度較易採收的方式，很容易對植株造成強剪，改變樹體養分分佈，導致新梢生長旺盛不開花；反之，弱剪的植株開花良好，顯示修剪方式影響臺灣荔枝的開花表現情形甚大，

為後續試種評估，需提醒農民修剪管理重點。部分晚生種如‘台農3號’需待後續溫度變化是否維持冷涼，才能評估花芽分化情形。以澳洲現行管理荔枝的方式，生長勢較緩的品種(如中國大陸品種‘鵝蛋荔’)，比較符合需求，預期本年度所有臺灣荔枝品種之開花表現可於9月上旬確定，依據Yan Diczbalis博士9月電郵通知，本(2024)年臺灣荔枝品種，在Yeppoon開花率由高至低依序為‘台農2號’(25%)、‘台農3號’(10%)、‘台農4號’(10%)、‘台農5號’(近10%，部分帶葉花穗)‘台農6號’(0%，去年有開花)、‘台農7號’(0%，截至2024年9月為止，無開花)。

	
<p>圖6. ‘台農6號’抽新梢</p>	<p>圖7. ‘台農3號’末段梢休眠</p>
	
<p>圖8. ‘台農2號’抽花穗</p>	<p>圖9. 研究人員觀察荔枝開花狀況</p>

二、前往 Sunshine Coast 周邊地區與澳洲荔枝生產者協會研

商臺澳荔枝合作案未來商業模式

本所研究人員於7月15日拜會澳洲荔枝生產者協會(ALGA)理事長 Derek Foley 先生與執行長 Jill Houser 女士，並與本案前承辦人 Dr. Yan Diczbalis 先生和昆士蘭州農漁部(Department of Agriculture and Fisheries, DAF)現任研究員 Dr. Dickinson Geoff 先生同步視訊，針對未來「品種繁殖及試種」和「商業營運模式」進行討論。

1.品種繁殖及試種部分:本次會議提出試種佈局及繁殖構想供 ALGA 及 DAF 參考，農試所參考先前與合作農戶 Ian Groves 先生簽訂之植物材料移轉協議 (Material Transfer Agreement, MTA)之內容，初步研擬繁殖及試種計畫，並向 ALGA 代表說明。農試所預計於昆士蘭州北、中、南地區共挑選7個試種地點，每個地點均種植‘台農2號’至‘台農7號’共6個品種，每個品種種植6株觀察生長表現，考量運輸方便性，材料提供方式以嫁接用接穗(每株5個接穗)為主，若有需求會再提供1株高壓苗，因此1個試種地點至少需準備180個接穗(6品種 x 5接穗 x 6植株)，並由農試所與個別農戶簽訂試種合約，以保護未申請植物品種權的苗木材料(‘台農2號’及‘台農4號’)和取得不同品種之生育表現資料。ALGA 建議，每個品種種植6株觀察生長表現是可行的，但澳洲當地荔枝生產者幾乎都以高壓法進行繁殖，接穗雖然方便運送、繁殖效率高，生產者無嫁接技術，若按農試所提出的繁殖方案，7個試種地點至少須準備1,260個接穗，且需考量嫁接成活率等問題，現階段 Ian 先生的果園內應該沒有辦法提供上述數量的接穗，或許農試所可考慮依品種特性，每個試種點不用種植6個品種，ALGA 也會繼續協助找尋合適生產者及試種地點，但仍須優先解決種苗數量不足的問題。

Site	Cooperative Growers
North QLD (Tableland)	Frank Bosnic, Mark Taylor
Central QLD (Yeppoon /Bundaberg)	Ian Groves, Derek Foley, Craig Van Rooyen
South QLD (Sunshine coast)	Jill Houser, Keith Paxton

圖10.農試所預計進行荔枝品種試種地點及合作農戶

2.商業模式部分：農試所所提出未來荔枝取得品種權且試種成功後，可考慮採取(1)品種專屬授權(Exclusive PBR licensing)、(2)階段性分工(Participating by

Stages)及(3)合作經營(Participating by Shares)等3種商業合作模式，並分析不同模式之優缺點供 ALGA 參考。ALGA 回應，其轄下生產者共計250餘戶，擁有近150個農場，然而近年部分荔枝產區因土地開發轉為觀光等用途，隨著農場面積逐漸縮小，土地成本因而提高，加上全球氣候變遷影響，去(2023)年澳洲荔枝也因暖冬欠收，所以農民對於可以高產與延長產期的品種有興趣。現在澳洲荔枝品種以‘粉紅桂味’和‘白糖罌’為主流，‘ChomPogo’有後來居上的潛力。農試所的6個荔枝品種當中，‘台農2號’和‘台農6號’屬於早熟品種，且產期略早於澳洲現有品種(產期約10月下旬至11月上旬)，北昆士蘭的荔枝生產者尤其感興趣；南昆士蘭之生產者則對晚熟品種如‘台農4號’寄予厚望；而具有特色(如便於剝皮食用的‘台農3號’)的品種也仍富有吸引力。然而因本所輸澳之荔枝尚未開始大規模試種，無法得知各品種於澳大利亞當地不同緯度及栽培管理方式之產量表現，目前當地荔枝生產者認為首要工作為盡速開始北、中、南等地之試種，並依各地點試種戶的需求調整栽植品種與株數，及透過具彈性之材料移轉協議保障雙方權益；未來則視試種生產結果，再評估可行之商業模式。



圖11. 農試所研究人員向 ALGA 代表簡報說明本案未來規劃



圖12. ALGA 代表針對我方提案進行詢問及提供相關意見



圖13. 農試所嘉義分所方怡丹分所長向 ALGA 代表說明相關細節



圖14. 農試所研究人員與 ALGA 代表合影留念

執行長 Jill Houser 女士在會議中提及，1990年開始，昆士蘭的荔枝生產者共同組成了聯合荔枝行銷協會(United Lychee Marketing Association, ULMA)，創建了 Sun Lychee 品牌合作行銷荔枝，澳洲的農戶對於此種專屬行銷(single desk marketing)的產銷方式較為熟悉，建議未來農試所的荔枝可以考慮採用，並參考當地芒果品種‘Honey Gold’的授權模式；Yan Diczbalis 博士同時補充，目前澳洲的荔枝均無品種權，但因人工採收成本導致售價偏高，但生產者可以自行繁殖，未來農試所的荔枝若取得品種權，對當地荔枝生產者而言不宜訂價太高，也會有農民需要進行植株繁殖的問題，皆應列入考量。

三、參訪昆士蘭州北、中、南部荔枝園及與當地生產者研商 試種及規劃繁殖事宜

(一)前往昆士蘭州南部(Woombye)拜訪種苗業者

農試所研究人員前往位於距離陽光海岸約30分鐘左右車程的 Woombye 地區，拜訪由 Keith Paxton 先生經營的 Arbour Grove Nursery(種苗園)，園主有意協助農試所繁殖臺灣荔枝種苗，因此特別介紹園區荔枝種苗繁殖至銷售的經營模式。園區生產包含荔枝、百香果、芒果和酪梨等多種果樹種苗，園主本身亦從事百香果育種工作，目前已選育2個百香果品種，種苗場則交由園主女婿 David 先生負責管理。露天田區主要種植百香果和荔枝，園主表示，澳洲約有600個百香果品種，百香果枝條每3年更新1次，果實成長發育過程任其自然落地，常有日燒(Sunburn)問題，亦常見真菌性病害和介殼蟲危害，因此田區設置捕植蟎(Phytoseiid mite)進行生物防治；我方研究人員表示，園區生產模式與臺灣不同，臺灣百香果栽培通常不讓果實落地，避免影響品質，栽培品種以具有自交親和性的紫色種為主(註：黃色種有自交不親和性，須進行人工授粉，增加農民生產成本)，且由於冬季百香果價格高，農民開始投入溫室生產，以增加收益。

園區荔枝苗木則以高壓繁殖法(marcotting)為主，透過修剪去除芽頂(頂芽優勢)後，促進側枝萌發，樹齡3年的植株平均可生產50-60株高壓苗，樹型更大者甚至可生產逾200株高壓苗，通常於8-9月間開始進行高壓，約3-4個月後(視氣溫、人工調度及高壓苗發根狀況決定)剪下高壓枝條(保留頂梢或去除頂梢皆可)，並移入盆栽種植，移入盆栽的時間點大約是翌年1月至2月，該時期氣溫較高，適合種苗快速生長，移入盆栽培育約6個月後即可進行販售，不同品種間販售價格不同，每株價格約30元至45元澳幣不等(註：1澳幣約可兌換21至22元新臺幣)，園區每年約可販售15,000株荔枝，主要品種有‘Kwai Mai Pink’(約3,000-4,000株，販售數量最多)、『Chompogo』、『白糖罌 (Baitaying)』、『鵝蛋荔 (Erdon Lee)』等，繁殖苗木數量則依年度訂單調整，澳洲政府規定，販售種苗只能由領有政府核發合

法執照的種苗業者進行，Jill 建議，若農試所有意委託該業者協助繁殖，雙方可簽訂繁殖契約。Keith Paxton 先生補充說明，荔枝園區營利方式採果實生產及苗木繁殖並行，有覆網者生產果實，無覆網者生產高壓苗，由於高壓會抑制植株生長勢，所以通常無法生產果實，若未來預計生產果實，植株需先停止高壓繁殖數年，以回復生長勢。此外，為方便農機具通行，栽培行株距為1.5 m x 8 m，每年以機器進行修剪，維持樹高約3公尺，以減少果實採收及高壓之人工成本；園區常見蟲害為荔枝銹蟎引起的毛氈病，危害症狀有葉面腫脹，葉背褐色絨毛，葉片畸形，另有啃食新梢的捲葉蛾幼蟲，上述蟲害多以人工施藥進行防治。



圖15.荔枝高壓繁殖用植株



圖16.園主介紹荔枝繁殖園區管理方式



圖17.已達販售標準之荔枝高壓苗木



圖18.部分果樹種類以嫁接法進行繁殖



圖19.溫室內種苗培育狀況



圖20. 農試所研究人員與 ALGA 代表、園主 Keith 和其女婿合影留念

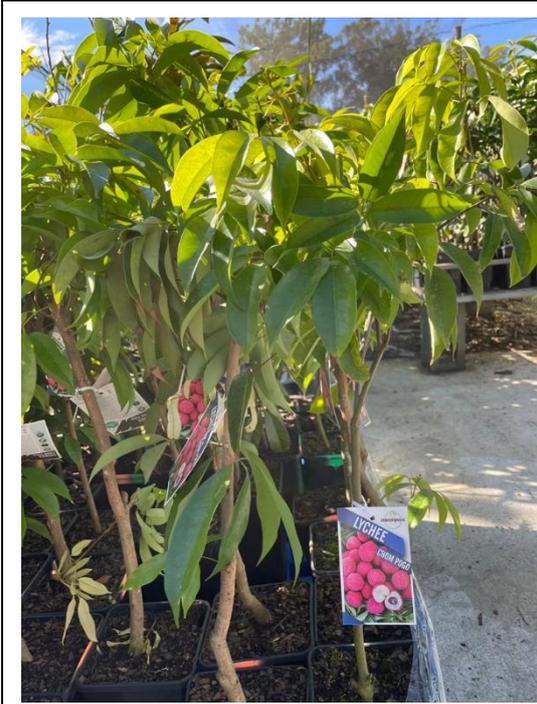


圖21.荔枝高壓苗以標籤識別品種



圖22.介紹荔枝種苗銷售模式

(二)前往昆士蘭州中部(Yeppoon)種苗繁殖基地

由於農試所先前已和Ian先生簽訂繁殖合約，雙方以植物材料移轉協議(MTA)約定每個品種繁殖6株高壓苗，共計36株苗木(6品種 x 6株)，若有植株死亡或經農試所同意後，可再增加繁殖數量，因此Ian已另將台農系列荔枝於其他園區繁殖，並種植‘Kaimana’等其他品種同時進行觀察比較，其中有2株‘台農2號’高壓苗已抽花穗，其餘品種則未有開花表現。農試所也向Ian說明未來品種繁殖及試種計畫，Ian表示願意協助提供嫁接苗或高壓苗給其他試種農民，費用部分可以考慮由試種農民購苗補貼繁殖成本，並建議臺灣可派員指導及召開訓練課教導嫁接方法，或擇一地區生產嫁接苗，再提供不同試種地點繁殖接穗，加速繁殖及擴大試種觀察結果。



圖23.台農系列荔枝繁殖苗生長情形



圖24.新植荔枝品種園區標示牌



圖25.‘台農2號’繁殖苗開花情形



圖26.研究人員示範荔枝嫁接操作

(三)拜訪昆士蘭北部(Mareeba)潛在荔枝試種戶

7月16日抵達凱恩斯機場後，由 Dr. Yan 駕車接送研究人員前往昆士蘭州北部 Mareeba 地區附近的 Atherton Tableland 高地，當地種植許多種類的亞熱帶果樹，常見的種類包括咖啡和木瓜，Dr. Yan 表示昆士蘭州咖啡產業發展迅速，目前以木瓜間作咖啡苗維持遮蔭，二年後收成木瓜砍除植株，讓咖啡樹成長。由於該區地勢平坦，海拔高度約800公尺，冬季低溫約10°C 至15°C，有荔枝生產的良好條件。在 DAF 研究人員 Dr. Yan Diczbalis 和 Dr. Dickinson Geoff 陪同下，前往 Mark Taylor 先生經營的 Irresistible Orchards 拜會農場主 Mark 先生和 Frank Bosnic 先生，2人均有興趣栽培臺灣荔枝品種，盼能瞭解澳洲生產者對試種評

估及商業模式的看法，並討論後續工作規劃和執行細節。

首先由 Dr. Yan 向生產者說明7月15日農試所與 ALGA 代表、DAF 研究人員針對「臺灣荔枝品種砧木繁殖」、「品種試種佈局」和「商業營運模式」之初步討論結果，隨後由農試所研究人員說明臺灣荔枝品種特性及栽培管理重點，並提供不同品種適合嫁接的砧木種類，生產者也詢問關於高產量的砧木種類及果實收穫後能否銷售等問題。

本次生產戶會議試種繁殖工作重點及初步結論摘錄如下：

1. 生產者希望台農系列荔枝的嫁接苗與高壓苗同時進行，可以快速得到足夠的種苗，並觀察在昆士蘭州不同緯度的表現，讓農民選擇。
2. QDAF 建議 MTA 的試種條件內容要有多種彈性。
3. 澳洲農民需要了解根砧與接穗的最佳組合，「產量」是最優先考量，尤其是台農荔枝早生品種(TN2,TN6)目前最受北昆士蘭州生產者期待。
4. 倘臺灣荔枝表現優良，可以設計不同的授權模式，統包或分開品種授權。
5. 未來的行銷模式應該單純化，合作農民才會有興趣加入。可參考‘Honey Gold’芒果的授權模式，收取最高20%的權利金(衍生利益金)，ALGA 是可以參考合作的管理單位。
6. 如果農民選擇嫁接苗，需要臺灣派員協助技術，農場可提供食宿，或臺灣專家可以在 Ian Grove 的農場協助嫁接，未來嫁接苗成活後再分配給合作農民。建議趕快在 Ian 的農場繁殖各品種的高壓苗，未來才有足夠的砧木可以嫁接。(TARI 能否派員支援技術？適合嫁接的時間點?)
7. QDAF 表明，後續試種及行銷均屬商業行為，該政府不會過多參與，僅從旁協助，如有必要通知事項可以副知主辦人員。
8. QDAF 下一個有興趣的合作議題是芒果跟鳳梨、酪梨或柑桔，也是目前昆士蘭州的重要果樹，因香蕉為香蕉研究所主政，需再瞭解該所意願，其餘可評估進一步提出合作。
9. 有關市場佈局，建議以一種商業模式，單純化為宜，可參考‘Honey Gold’芒果模式，但是提醒目前澳洲水果交易以 wholesaler 為主，需關鍵運銷公司處理行銷，難以直接佈局到直銷端，或許可授權給專門的行銷公司處理衍生利益金。



圖27.農試所研究人員與 QDAF 研究人員和北昆士蘭生產者討論會議



圖28.農試所研究人員與 QDAF 研究人員和北昆士蘭生產者合影留念

Variety	Rootstock
TN6, TN2	Fay Zee Siu, Haak Yip, Sah Keng, Kwai Mai Pink
TN7	Haak Yip, Sah Keng, Kwai Mai Pink
TN3, TN4, TN5	Haak Yip, Sah Keng, Kwai Mai Pink, Wai Chee

圖29.農試所建議臺灣荔枝品種適合的嫁接用砧木種類

一行人隨後參觀 Mark 先生的農場，有3個分場，分別種植荔枝、芒果、酪梨及萊姆，平時農場管理約5人，採收期約需100人協助，目前有一塊農地約5公頃可以種植臺灣品種荔枝，其包裝場新購入一套荔枝採後處理系統，果實全程以4°C 冷水保鮮。澳洲農場均難以經營單一果樹，需增加品項延長雇工的穩定性及降低包裝場的使用成本，同時避免天災造成作物減產，造成農場收益損失；Frank 先生也在附近種植荔枝和芒果，荔枝品種以‘妃子笑’和‘Kaimana’為主，最早約於10月下旬至11月上旬採收荔枝。



圖30. Mark 先生購買的果樹嫁接苗



圖31. Tableland 高地荔枝開花情形

四、澳大利亞酪梨產業現況及參觀採收集貨處理流程

研究人員於7月18日上午抵達 Grown Tropical Fruit Orchard，園主正進行酪梨採收和集貨工作，到訪時果園已完成當天採收工作，因此研究人員順便參觀酪梨集貨處理流程。澳洲酪梨商業栽培品種約9種，Ian 果園內也種植包括‘Hass’和‘Shepard’等常見品種，產期約自2月下旬至9月，隨後接續芒果和荔枝採收工作，使農場全年皆有收益。Ian 表示，澳洲酪梨常以嫁接法進行品種更新，由於酪梨樹大，掛網成本高，因此果實採收前不覆網保護，不進行疏果並於採收後強修剪，相同園區同時種植 A 型花和 B 型花品種，中午進行授粉，採收時保留果蒂可減少果實腐爛率，採收下來的果實置於大型果籃內，由搬運車運送至陰涼處堆放，由於‘Shepard’有果實小價格差等缺點，近年來 Ian 也開始種植其他大果品種。根腐病(Phytophthora root rot)是酪梨常見病害，潮濕土壤是發病主要原因，因此園區以噴灌方式給水，並略堆高畦，減少根部泡水機會。集貨場內酪梨分級集貨機械與芒果共用，集貨流程與芒果大致相同(註：流程細節可參考2023年「臺灣荔枝於澳大利亞反季節生產計畫」出國報告)，依序為清洗、風乾、人工篩選、機械分級和人工裝箱等主要步驟，唯一差別是芒果有經過55°C 熱水噴霧處理，抑制病蟲害，酪梨僅以浸泡殺菌劑的水進行噴霧沖洗，在分級裝箱後，堆疊於棧板上等待出貨。



圖32.酪梨果實運抵包裝集貨場



圖33.果實倒入水槽浸泡清洗



圖34.酪梨果實噴灑抑菌劑



圖35.人工篩選不良果實



圖36.挑選出的外觀不良果



圖37.果實依大小分別裝箱



圖38.果實表面貼上標籤貼紙



圖39.堆置於棧板等待出貨

心得及建議

1. 栽培管理：臺灣荔枝品種移植到澳洲昆士蘭園區已逾5年，期間數個品種已陸續開花結果，但所有品種開花率普遍低於30%是主要問題，雖果實品質表現優良，但仍有採收前裂果、果實異熟等栽培問題仍待解決；由於澳洲生產者大多以機械化修剪維持樹體高度，造成樹勢未能及時恢復成適合開花的狀態，導致減產。未來挑選試種合作對象時，可優先挑選傾向維持樹體高大的生產者，以確保開花結果穩定，並撰寫符合澳洲當地栽培習慣之臺灣荔枝品種栽培要點，供澳洲荔枝生產者依循參考。
2. 種苗繁殖及試種評估：為保護品種材料，農試所和合作農戶簽署之植物材料移轉協議(MTA)限制苗木繁殖數量，目前臺灣荔枝品種於昆士蘭州跨緯度地區試種評估所需的材料仍不足，為加速繁殖進度，農試所提議以嫁接方式進行，但澳洲生產者不熟悉嫁接操作，希望臺灣能派員指導，須開始規劃接穗運送和嫁接指導人員訓練等工作事項；為提升教學效率，建議可拍攝教學影片，或於 ALGA 辦理生產者年會時(約9月)，派員現場教學並介紹臺灣荔枝品種特性，推廣臺灣荔枝品種在澳種植面積。此外，生產者急欲得知臺灣品種產量及品質表現，未來農試所會與個別試種戶簽署試種合作契約，DAF 建議試種合約之條文內容應保有彈性，農試所未來可委託專業人員設計合約，以達試種評估目標。
3. 商業營運模式：農試所研究人員在行前已研擬3種品種經營之商業模式，相關研究可作為未來其他類案推動參考。由於澳大利亞現行品種授權及商業營運模式已有現成案例，其中以 ALGA 代表和 DAF 研究人員多次提及的‘Honey Gold’芒果模式最為知名，其作法是由 Piñata Farms 向育種者購買了植物育種者權利(品種權)，並與不同地區的農場合作，透過不同產區佈局，掌控行銷端並收取及分配利潤，此商業模式當地生產者和行銷業者已相當熟悉，可供我方直接採用。由於 DAF 表示不會介入後續商業行為，若農試所有意繼續推動本案，可思考在澳方建議的商業模式架構下，如何媒合相關人員或團體，讓臺灣品種研發成果能持續創造價值。