

出國報告（出國類別：考察）

赴紐西蘭參加 2025 果園系統中樹
冠、砧木及環境生理學整合國際
研討會

服務機關：農業部臺東區農業改良場

姓名職稱：陳筱鈞助理研究員

派赴國家：紐西蘭

出國期間：114 年 1 月 16 日至 25 日

摘要

農業部臺東區農業改良場執行 114 科技計畫「臺東地區特色果樹栽培管理及採後處理技術改進之研究」，派員赴紐西蘭參加「2025 果園系統中樹冠、砧木及環境生理學整合國際研討會」，了解世界各國在果園栽培管理、果樹生理及數位園藝之研究進展，加強與國際研究人員之交流及吸收新知，並海報發表本場之研究成果。研討會中另有安排果園田間參訪，實地至當地蘋果、杏桃、李等果園，由農場經營人及專業研究人員說明當地之栽培品種、種植設施及整枝管理技術等。本次研討會可學習國外果園之系統性管理與生理分析方法等，考察成果豐富，期相關資訊能作為臺灣果樹試驗研究及產業發展之參考。

目錄	
壹、考察背景及目的.....	1
貳、考察行程與地點.....	2
參、研討會紀要.....	3
一、研討會簡介.....	3
二、本場研究發表.....	5
三、各主題重要發表摘述.....	6
四、田間參訪.....	12
肆、市場調查.....	14
伍、心得及建議.....	18

壹、考察背景及目的

臺東地區果樹產業每年具有 28 至 70 億元之產值，栽培的種類包含熱帶、亞熱帶及溫度果樹，其中以番荔枝屬果樹（釋迦及鳳梨釋迦）的面積最大，112 年達 4,999 公頃。臺東地區果樹產業近年面臨轉作及開發新市場等問題，主因與中國大陸於 110 年 9 月至 112 年 12 月曾暫停輸入臺灣鮮釋迦有關，因此政府鼓勵農友轉作其他新興果樹或無產銷失衡之虞的作物，並積極開發其他外銷市場。

為協助改善產業問題，臺東區農業改良場（以下簡稱本場）於 111 年起執行「臺東地區特色果樹栽培管理與採後處理技術改進之研究」，陸續針對多項新興果樹，如刺番荔枝、紅毛丹及四季龍眼等進行適應性調查及建立栽培技術，並提供農友各項轉作栽培技術輔導。為發表計畫相關成果，本場派員參加「第十三屆果園系統中樹冠、砧木及環境生理學整合國際研討會」（XIII International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems，英文簡稱 Orchard system 2025），由陳筱鈞助理研究員發表「臺灣地區刺番荔枝留果數對果實發育、產量及品質之影響」之學術海報 1 則，並藉由參加研討會，了解世界各國在果園生產系統中的研究趨勢與進展，以吸取相關知識與經驗。

「果園系統中樹冠、砧木及環境生理學整合國際研討會」為國際園藝學會（The International Society for Horticultural Science，簡稱 ISHS）轄下砧木育種與評估工作小組、果園系統與技術工作小組及環境生理與發育生物學工作小組每 4 年辦理一次之國際研討會，本（114）年已為第十三屆，為一歷史相當悠久的研討會，過去曾在美國、義大利及南非等國家辦理，本年則輪到紐西蘭主辦。紐西蘭為一具有豐富水果出口經驗的國家，且與臺灣有簽署經濟合作協定，其生產之獼猴桃（奇異果）及樂淇蘋果（Rockit Apple）在臺灣市場相當常見，而臺灣亦有出口芒果、荔枝及鳳梨等水果至紐西蘭，因此相當值得赴當地與研究人員交流，實地訪查果樹的生產模式，並進行市場調查，期相關考察成果能作為國內果樹栽培技術研發之參考。

貳、考察行程與地點

本次考察期間為本年 1 月 16 日至 25 日，共 10 天（第 1 天與第 10 天為路程），研討會地點為紐西蘭霍克斯灣區（Hawke's Bay）的內皮爾市（Napier）。霍克斯區是紐西蘭的果樹生產中心之一，蘋果栽培面積約 4,750 公頃、釀酒葡萄則有 3,620 公頃，另有種植一些核果類果樹。考察行程詳細如下：

日期	行程
1/16（星期四）	由臺灣出發飛往奧克蘭。
1/17（星期五）	抵達奧克蘭。
1/18（星期六）	奧克蘭大型超市及市場調查當地鮮果與加工產品。
1/19（星期日）	由奧克蘭前往內皮爾，前往研討會場，完成海報張貼與布置。
1/20（星期一）	參加研討會之環境生理第 1 場次、果園管理第 1 場次及數位園藝第 1 場次主題演講，並進行海報發表。
1/21（星期二）	參加研討會之作物模式、砧木第 1 場次及果園管理第 2 場次主題演講，並進行海報發表。
1/22（星期三）	上午參加研討會之整枝系統第 1 場次、果實品質及砧木第 2 場次主題演講，並進行海報發表。
1/23（星期四）	上午參加研討會之環境生理第 2 場次、整枝系統第 2 場次主題演講。下午參加田間參訪行程。
1/24（星期五）	上午參加研討會果園管理第 3 場次及數位園藝第 2 場次主題演講。下午由內皮爾返回奧克蘭
1/25（星期六）	由奧克蘭搭機返台。

參、研討會紀要

一、研討會簡介

本次研討會的主辦單位為紐西蘭植物與食品研究所有限公司 (Plant & Food Research, 為紐西蘭政府所有的皇家研究機構), 協辦單位為國際園藝學會 (ISHS) 及紐西蘭農業與園藝科學研究所 (The New Zealand Institute of Agricultural & Horticultural Science, 簡稱 NZIAHS, 為 ISHS 官方在紐西蘭的附屬機構)。有派員參加本次研討會的國家含澳洲、義大利、西班牙、法國、比利時、塞爾維亞、捷克、立陶宛、羅馬尼亞、德國、挪威、瑞士、愛爾蘭、美國、阿根廷、巴西、智利、南非、伊朗、以色列、日本、中國、南韓及臺灣等, 總計共 25 個國家。

本次的研討會主題包含育種、環境生理、果園管理、砧木、果實品質、果樹生長模式 (modeling)、整枝系統及數位園藝等。國外學者發表的果樹種類以蘋果為最多, 其他則有獼猴桃、櫻桃、梨、葡萄、酪梨、柑橘類、澳洲胡桃及芒果等, 而臺灣研究人員總計三位, 分別發表荔枝、刺番荔枝及網室智慧環境系統之研究, 總計有 93 篇口頭發表及 37 篇海報發表。口頭發表部分, 各主題皆有邀請 1 至 2 位主題講者 (keynote speaker), 進行 30 分鐘之報告 (其餘 15 分鐘)。研討會於第 4 天有安排半日之田間實地參訪, 主要參訪三家企業的果園生產設施及管理方法。

研討會開幕式由內皮爾市議會的毛利人團隊進行歌舞表演, 接著由研討會召集人—紐西蘭植物與食品研究所有限公司的 Dr. Adam Friend 及 ISHS 的副主席 Prof. Ted DeJong 致詞, 並由紐西蘭植物與食品研究所有限公司的執行長 Dr. Mark Piper 進行開場演講, 其演講提到紐西蘭果樹生產的概況及面臨之問題, 如獼猴桃有開花量過多導致果實品質不佳之問題, 因此更有效率的疏花技術、授粉技術及肥培管理方法等都應持續建立; 另受氣候變遷影響, 蘋果的品質及產量也受到很大的挑戰, 常發生果皮轉色不佳、果實外觀缺陷率高及提前落果等問題。在未來的研究方向上, Dr. Mark Piper 提出應蒐集更多的種原、建立表形體分析方法, 以育成更多的耐逆境品種, 而在果園栽培技術上, 應朝低成本及低勞力的方向, 建立更有效率的管理方法。



研討會辦理的地點為內皮爾戰爭紀念中心



開幕式由內皮爾市議會的毛利人團隊進行歌舞表演



研討會召集人－紐西蘭植物與食品研究所有限公司的 Dr. Adam Friend 致詞



國際園藝學會副主席 Prof. Ted DeJong 致詞



紐西蘭植物與食品研究所有限公司的執行長 Dr. Mark Piper 進行開場演講



研討會場現場演講情形

二、本場研究發表

本場由陳筱鈞助理研究員海報發表「臺灣地區刺番荔枝留果數對果實發育、產量及品質之影響」(Effect of crop load on fruit growth, yield and quality of soursop (*Annona muricata* L.) in Taiwan)。刺番荔枝為臺東區之新興果樹，原產於中南美洲，為建立其在臺灣的栽培技術，本場於 110 至 112 年間探討留果數對刺番荔枝果實發育、產量及品質之影響。試驗調查兩年的冬期果及夏期果，選擇主幹橫切面面積相近的植株，進行單株留 10 粒、20 粒及 30 粒之處理。結果顯示，留果數對果實的發育時間及果實品質無顯著影響，但會顯著影響冬期果落果率及冬、夏兩期果實的產量。冬期果的留果數越高，落果率明顯越高，留 10 粒及 20 粒者之落果率為 6.7%及 9.5%，留 30 粒者則可達 31.9%。冬期果留 30 粒與留 20 粒者之產量無顯著差異，單株收穫量可達 50 公斤以上；留 10 粒者則明顯較低，僅 27.6 公斤。夏期果的落果率不會受到留果數影響，但整體的落果率會高於冬期果，平均可達 42.4%至 56.2%，原因可能與其果實發育期和春季新梢生長期重疊，導致養分競爭有關。夏期果的產量同樣以留 20 粒及留 30 粒處理明顯較多，單株收穫量分別為 28.8 公斤及 30.1 公斤，留 10 粒者僅 18.4 公斤。試驗結果建議，刺番荔枝在臺灣之留果數應控制在 20 至 30 粒間，以獲得較高的產量，換算每單位主幹橫切面面積(trunk-cross-sectional area, TCSA)可揹負的果實重量(yield efficiency)，每平方公分以揹負 0.10~0.12 公斤之果實為佳。

對於本場之發表，現場研究人員皆對刺番荔枝感到好奇並表達興趣。有研究人員詢問，刺番荔枝的單果重量很高，平均達 2 至 3 公斤以上，臺灣人是否可接受這麼大型的果實？另留果數一般會影響果實重量，但刺番荔枝在單株留果數達 30 粒時，果實重量雖有下降，卻未達顯著差異，是否可以用更高的留果數去控制果實的大小。本場研究人員則回覆，刺番荔枝的果實大小亦與人工授粉技術有關，臺灣消費者及農友可接受的重量約在 1.5 至 2.5 公斤，提高留果數有可能降低果實重量，但亦可能增加落果率，對產量的影響還需再評估。



研討會海報發表現場一隅

陳筱鈞助理研究員與發表之海報合影

三、各主題重要發表摘述

1. 育種－獼猴桃育種

紐西蘭獼猴桃育種中心成立於 2021 年，是植物與食品研究有限公司與佳沛國際有限公司 (Zespri) 的合資企業，研討會由 Dr. Mike Currie 介紹獼猴桃新品種 ‘Zes008’ 之育成與商業化。‘Zes008’ 為紅肉品種，商品名稱為 RubyRed (臺灣翻譯為紅寶石奇異果)，自 2007 年起由 ‘Zes006’ 和 CK51_09 (未申請專利) 之雜交群體選拔育成，2020 年起推廣商業化生產，並授權給紐西蘭的獼猴桃種植業者。相較於 ‘Hayword’ (綠肉種) 及 ‘Zesy002’ (商品名稱 SunGold，黃肉種，臺灣翻譯金圓頭奇異果)，‘Zes008’ 的果實較小，但具有果肉顏色特殊、富含抗氧化物、植株的生長速度很快及抗潰瘍病等優點。‘Zes008’ 植株花朵的數量很多，因此疏花作業對產量的控管及果實的品質相當重要，目前可利用噴施氰胺 (hydrogen cyanamide) 減少花芽數，或是透過適當的修剪及移除側花，並搭配人工授粉技術，以提高果實的重量及品質。

2. 環境生理

(1) 多功能覆蓋物對果實生理之影響

多功能覆蓋物如遮陰網、塑膠布等，在果園的管理上相當常見，具有抵

禦極端天氣事件或預防病蟲害等功能。覆蓋物亦有改變果園微氣候之重要作用，並能影響多種生理過程，如水分蒸散、葉片氣體交換和果實生長等，而果實的庫強度（sink strength）會受到環境條件影響，尤其蒸散作用能改變果實部位的韌皮部和木質部流動，並影響果實的品質。如對於桃子來說，果實蒸散作用越大，韌皮部和木質部的質流量就越大，果實的乾物質也累積越多；但對於果實蒸散作用較低的水果，例如蘋果，果實的品質則不容易受生長環境影響。因此在選擇覆蓋類型時，需考量不同果實的生理特性，以進行適當的覆蓋處理。義大利波隆納大學於櫻桃的試驗中，比較不同防雨覆蓋物（遮光率 20% 及 40%）與未覆蓋植株之葉片氣體交換、主幹水勢和果實生長情形。結果顯示，遮光會降低主幹的水勢，但不影響櫻桃的果實品質，顯示櫻桃果實的生長並不依賴蒸散作用，因此可耐一定程度的遮陰，但仍須避免過度遮陰，以免影響樹冠之光照量，導致產量及品質下降。

(2) 氣孔特徵與氣候適應能力

氣候變遷會增加果樹遭受高溫和乾旱逆境的頻率與強度，且灌溉的水資源可能會變得有限，因此提高果樹的水分利用效率相當重要。氣孔具有調節植物水分的功能，瑞士蘇黎世聯邦理工學院之環境系統科學部門透過分析 269 個蘋果種源之氣孔密度（SD），可將果樹分為兩個極端族群，分別為高氣孔密度族群（HSD， 370mm^{-2} 至 500mm^{-2} ）和低氣孔密度族群（LSD， 192mm^{-2} 至 316mm^{-2} ）。於盆栽之乾旱試驗中比較兩種族群之氣孔導度與葉片生理，當土壤水分含量降低時，低密度族群的氣孔關閉速度較慢，而氣孔導度方面，高密度族群於乾旱第二週後降低了 38%，第三週則降低 82%；而低密度族群於乾旱第二週降低了 30%，第三週則降低了 65%。整體而言，了解氣孔性狀有助於增強果樹的氣候調適能力，氣孔的密度可作為種源選擇之考量。

3. 果園管理－蘋果的著果和脫落生理

作物負荷管理（Crop load management）系指控制果樹背負的果實數量，對蘋

果的果實大小與品質相當重要。疏果是控制果實數量的重要措施，相較於人工疏果，化學疏果的成本較低且效率較高，惟小果期（果長 6 至 15 mm）的果實生長情形與庫強度等，會受到環境變化影響，並進一步影響化學疏果的成功率。為更有效率的進行化學疏果作業，美國密西根州立大學開發了果實大小分佈模型（fruitlet size distribution model，簡稱 FSDM），可評估果實的非結構性碳水化合物狀態與結實率之間的關係。結果顯示，小果期果實的非結構碳水化合物的含量越高，果實的庫強度越強且脫落率較低，且預測模型與果園實際情形一致，可應用於預測美國四個不同地區之蘋果果實結實情形，以把握施用化學疏果劑之時間與次數。

4. 作物模式－芒果樹冠層之光利用效率評估

光照強度和葉片的光利用效率是影響樹冠生產力的關鍵，在溫帶樹種的研究顯示，樹冠內的光分佈和葉片適應光的能力會受到遺傳、修剪和樹冠結構的影響，但熱帶果樹目前的相關研究相當稀少。澳洲昆士蘭政府的初級生產部門測試了樹冠層寬度對光分佈的影響，並研究葉片功能與型態在光強度梯度下的變化，將相關結果與虛擬樹冠結合後，用於評估不同樹冠寬度對 Calypso® 芒果每單位葉面積淨初級生產力（net primary productivity per leaf area）之影響。結果顯示芒果的樹冠消光率（light extinction rate）在較窄的棚架整枝系統和寬闊的開心型系統間並無顯著差異，但在高等到中等的光照強度下，窄系統的葉面積較大。另模擬系統顯示，在某些物候階段，窄系統比寬系統具有更高的單位葉面積淨初級生產力，且較能有效的利用光照，但還需要更多的研究來模擬整個生長週期。

5. 砧木－不同耐旱性葡萄之根系分析

受氣候變遷影響，果樹在乾旱下的適應性變得越來越重要。對於嫁接作物，優化砧木的根系結構是提高水分吸收效率和適應土壤水分分佈不均的重要策略。德國的蓋森海姆大學採用了一種新型的表型分析技術，分析了定植 3 至 6 個月的葡萄砧木根系結構，並將現場挖掘的結果進行三維（3D）數位化。研究結果顯

示，不同葡萄砧木間的根系結構存在顯著差異，各品種的根系在早期發育時已具有生長角度和分枝數量上的差異。在較深層的土壤中 (>60 公分)，耐旱性高的砧木具有更高的根長密度；但根系生長方向部分，高耐旱性與低耐旱性砧木皆會受到土壤壓實或覆蓋作物競爭影響，呈現相似的生長方向。進一步測量根系的截面積，並建立根的水力參數 (hydraulic Parameters)，將參數分配給對應的根系結構後，可取得三維空間的標準水分吸收係數，未來可用於模擬根系與土壤間水分平衡，以評估不同砧木品種在乾旱條件下的適應性。

6. 整枝系統－蘋果整枝系統比較

透過使用矮性砧木來增加種植密度是過去 60 年來蘋果生產最重要的變化之一，目前世界各國持續以各式整枝系統進行高密度種植，以獲得最高的生產效益。然而，不同的品種適合的整枝系統及密度皆有差異，因此西班牙農業食品研究針對 'Gala Norge' 品種，以垣籬式系統 (Fruiting wall, FW)、雙軸系統 (Bi-axis, BI)、高紡錘形系統 (Tall Spindle, TS) 及新型平面系統 (Planar Cordon, PC) 進行整枝，並比較 4 種系統之差異。FW、BI 和 TS 系統的產量相近，但 PC 系統則與其他系統不同，尤其是新植果園，PC 系統在前五年的產量較高。TS 系統具有生產效率高及易於操作之優點，但可機械化的程度較低。FW 和 BI 則是都能夠進行機械修剪、疏果及採收。PC 是一個初期需要較高成本的系統，但第二年起整枝的成本會大幅下降，後續的獲利也較佳。

7. 果實品質－蘋果果實生長速率對苦痘病之影響

蘋果果實的木質部會隨著果實的膨大而逐漸失去功能，由於植物的鈣離子主要由木質部運輸，因此當木質部發生功能障礙時，會導致缺鈣問題發生，並引起蘋果苦痘病 (Bitter pit disease, BP)。美國密西根州立大學將 'Honeycrisp' 蘋果進行不同程度的疏果處理，調查果實的木質部功能、果皮鈣濃度及苦痘病的發生情形。結果顯示，高度疏果處理的果實會較中度及低度疏果處理提前 2 週和 4 週失去 80% 的木質部功能。高度疏果處理的果實生長速度從開花後第 8 週開始顯著

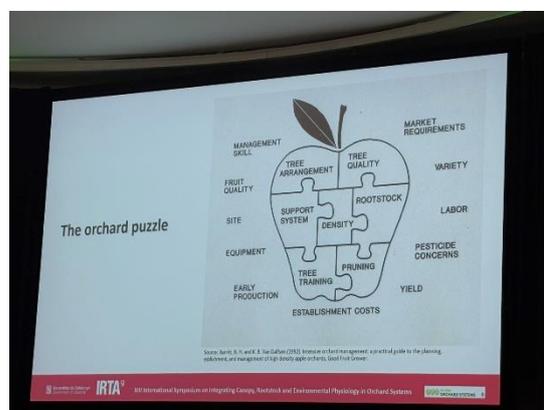
增加，果皮鈣含量則明顯降低，且在收穫前 7 週時，木質部就會完全失去功能，但低度疏果處理則從未出現過木質部功能障礙。收穫時，高度疏果及中度疏果處理的果重僅相差 20 克，但高度疏果處理的苦豆病發生比率是中度及低度疏果的 2 倍及 7 倍，果皮鈣濃度則比中度和低度疏果處理低 30% 和 57%。結果顯示果實的早期生長速率增加會引起木質部功能障礙，並影響鈣離子的運輸。



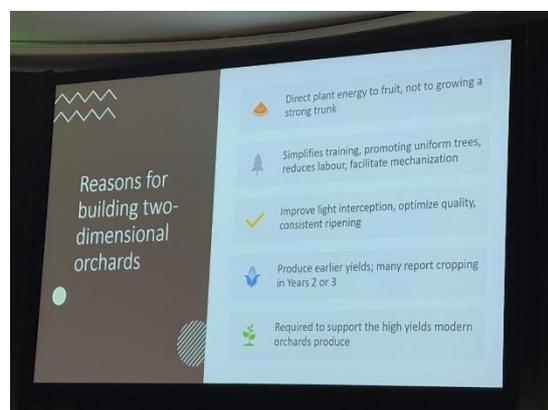
紐西蘭獼猴桃育種中心 Dr. Mike Currie 介紹獼猴桃新品種 'Zes008' 之育成與商業化



義大利波隆納大學 Dr. Brunella Morandi 發表櫻桃房與覆蓋物研究



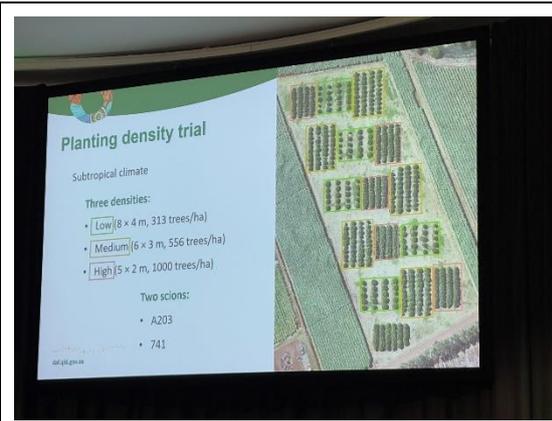
蘋果的果園系統構成拼圖



果園二維栽培系統優點



蘋果垣籬式系統（FW）、雙軸系統（BI）、高紡錘形系統（TS）及新型平面系統（PC）之整枝情形比較



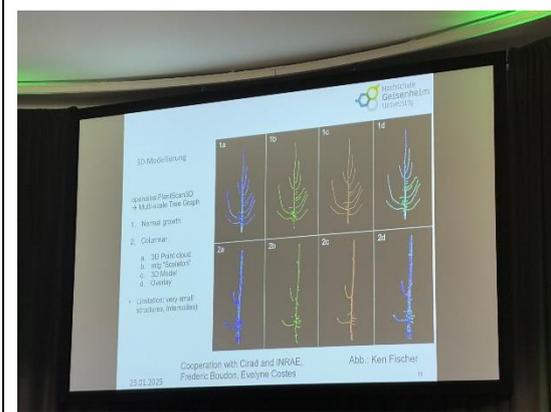
蘋果果園系統之不同栽培密度試驗



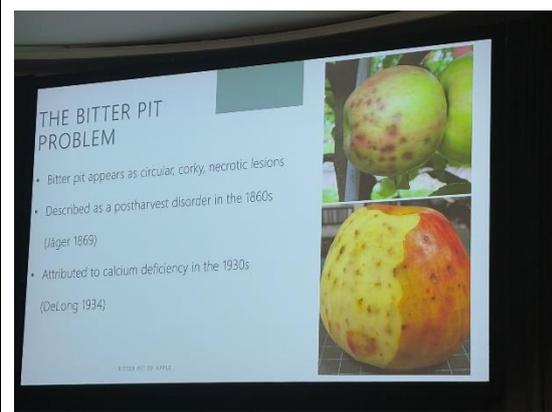
各國目前面臨氣候變遷與災害問題



果樹葉片可分為高氣孔密度族群和低氣孔密度族群



果樹 3D 模型建立之研究



蘋果苦痘病之發生原因與木質部發生功能障礙及缺鈣有關

四、田間參訪

1. 樂淇蘋果參訪 (Rockit™ apple)

樂淇蘋果原產於紐西蘭北島的霍克斯灣，為紐西蘭植物與食品研究有限公司耗費 20 年所育成的迷你蘋果。樂淇蘋果的直徑約 5 公分，果實在採收後會經過清洗，再裝入再生塑膠管內販售，其標榜可作為便攜式的零食或甜點食用，風味相當甜美、口感鮮脆。本次參訪的樂淇蘋果園高達 11 公頃，其區域經理 Todd Blackman 先生表示，在建立商業化生產技術的過程中，整枝系統的選擇是最困難的，經過了多方試驗後，樂淇蘋果的種植採新型平面系統 (Planar Cordon)，整枝方法為每株樹留 2 個水平主枝，每個主枝再留 5 個垂直且無分枝的亞主枝，每個亞主枝間距約 30 至 50 公分 (固定於竹竿上)，整體樹冠呈二維平面，高度達 3 至 4 公尺，寬度 0.5 公尺以內，每個平面之行距為 2.2 公尺。新型平面系統具有樹冠截光率高之優點，可讓樂淇蘋果以相當緊密的行距種植，且對果實的轉色影響低，果園的生產量極高。

2. T&G Global

T&G Global 為紐西蘭的大型蘋果生產公司之一，持有數個特殊的蘋果品種。本次參訪 T&G Global 公司的農場—T&G Evenden Orchard，由品管經理 Ben Rimmer 及農場經理 Jareth Russell 介紹不同品種的整枝系統與設施。T&G Evenden Orchard 種植有 'GALA'、Jazz™ 及 Envy™ 等品種，為尋求更大的生產效率及最佳的果實品質，研究團隊將各品種以高紡錘型 (對照)、新型平面系統及 Washington vee-2-D 系統進行整枝，並將樹冠做了平面系統及 V 型系統等嘗試，且不斷地進行密度調整，以建立能符合 T&G Global 栽培管理要求、低勞力及高產量之棚架系統。兩位經理提到，現場果園設施的高度達 6 公尺，行距僅 2 至 3.5 公尺，過去 8 年中曾經歷兩次淹水，其中第二次為 2023 年 2 月布瑞爾熱帶氣旋 (Cyclone Gabrielle) 所導致的淹水，但所有設施皆未受損，顯示可耐一定程度的淹水及強風逆境，果園目前仍維持良好的生產力。

3. Camelot Orchards

Camelot Orchards 為紐西蘭生產核果類果樹的大型農場。在紐西蘭，許多核果類果樹仍採開心型整枝，但農場主人 Stewart Burns 為降低生產成本及節省勞力，嘗試將蘋果及梨的二維栽培系統導入桃、李等核果類果樹的栽培系統中。在早期的試驗中，曾將李進行新型平面系統整枝，但結果顯示蘋果跟梨子的方法不一定適合核果類果樹使用，必須採用不同的密度、搭配修剪方法及調整樹形等，才能有效的提高果園的生產力。經調整後的二維平面栽培系統，可促進核果類果實的發育，果皮的轉色也較均勻，且疏果、修剪及採收作業之機械化程度提高，可降低勞力成本之投入。

	
紐西蘭樂淇蘋果公司門口	樂淇蘋果採新型平面系統（Planar Cordon）種植
	
樂淇蘋果公司區域經理 Todd Blackman 介紹樂淇蘋果的整枝系統	樂淇蘋果掛果情形

	
<p>紐西蘭 T&G Global 公司不同蘋果品種的整枝系統與設施</p>	<p>T&G Global 公司農場經理 Jareth Russell 介紹果園整枝技術</p>
	
<p>紐西蘭 T&G Global 公司的 V 型整枝系統</p>	<p>T&G Global 公司品管經理 Ben Rimmer 介紹果園概況</p>
	
<p>Camelot Orchards 農場主人 Stewart Burns 介紹核果類果樹整枝技術</p>	<p>李樹的果園二維平面種植系統</p>

肆、市場調查

本次赴紐西蘭的時間為 1 月份，當地正值夏季，盛產核果類、莓果類及櫻桃等水果。超市販售的核果類以水蜜桃、杏桃及李為主，其中水蜜桃有紐西蘭當地

的傳統黃肉品種，每公斤價格為 7.90 紐幣（約新台幣 152.93 元）；另有商業品種 Hunny™，為紅皮黃肉種，‘Golden Queen’ 則為黃皮黃肉種，兩品種每公斤皆為 8 紐幣（約新台幣 154.67 元）。杏桃的單價較高，每公斤價格為 8.99 紐幣（約新台幣 174.03 元），除鮮果外，亦有販售許多杏桃果乾，惟果乾多自土耳其進口，非當地生產。李品種有紅肉李及黃肉李，價格每公斤 6.99 紐幣（約新台幣 135.31 元）。

莓果類果樹有草莓、黑梅及覆盆莓等，採盒裝販售，每公斤約 5.5 紐幣（約新台幣 135.31 元）。櫻桃亦採盒裝販售，每盒約 700g，售價為 7.99 紐幣（約新台幣 152.93 元）。梨則有紐西蘭自產的西洋梨，每公斤售價 7 紐幣（約新台幣 135.51 元），以及進口的中國梨，每公斤售價 7.49 紐幣（約新台幣 144.99 元）。

紐西蘭因屬溫帶氣候區，需由國外進口熱帶水果，超市可看到產自澳洲昆士蘭的荔枝，每盒 250g 售價 7.2 紐幣（約新台幣 143.39 元），以及產自美國的柑橘，每公斤為 8 紐幣（約新台幣 154.86 元）。而紐西蘭最重要外銷水果－獼猴桃及蘋果，皆非以 1 月為產季，當地超市僅能見到 ‘Granny Smith’ 品種之青蘋果，每公斤售價 5.29 紐幣（約新台幣 102.40 元）；獼猴桃則為義大利進口，每盒 680g 售價 8.49 紐幣（約新台幣 164.35 元）。紐西蘭果樹類的加工產品不多，超市可見到獼猴桃果汁、杏桃果汁及李果汁等，機場則可見到金圓頭奇異果之冷凍乾燥果乾，以及獼猴桃製作的保養品及肥皂等，標榜具豐富的維生素 C，美容效果良好。



紐西蘭超市販售之的傳統黃肉水蜜桃



紐西蘭超市販售之的 ‘Golden Queen’ 水蜜桃



紐西蘭超市販售之的 Hunny™水蜜桃



紐西蘭超市販售之杏桃



紐西蘭超市販售之黃肉李



紐西蘭超市販售之草莓



紐西蘭超市販售之黑莓



紐西蘭超市販售之覆盆莓



紐西蘭自產的西洋梨以及進口的中國梨（上層）



青蘋果 'Granny Smith' 品種



紐西蘭超市進口之義大利獼猴桃



紐西蘭超市進口澳洲昆士蘭產的荔枝



紐西蘭超市販售之獼猴桃果汁



紐西蘭超市販售杏桃果汁

	
<p>奧克蘭機場販售之金圓頭奇異果冷凍乾燥果乾</p>	<p>奧克蘭機場販售之獼猴桃保養品</p>

伍、心得及建議

本次赴紐西蘭參加國際研討會，很榮幸可以代表臺東區農業改良場，進行學術研究發表，與國外學者及研究人員交流，並聆聽許多果園系統的最新發表。研討會中可以了解到，世界各國在果園系統的研究方向上，一直很重視果園的垂直與橫向空間運用，不斷的提升果樹的光與水資源利用效率，以盡可能獲得更高的產量及品質，並且要能搭配機械化作業，將勞力成本降至最低。

國內的果園系統與國外差異很大，國內一般採開心型的整枝方法，留 2 至 4 枝往不同方向生長的主枝，再利用修剪與拉枝等方法，將樹冠調整為一開闊之圓弧形，植株高度控制在 3 公尺至 5 公尺間，栽培行距為 3.5 至 8 公尺不等，以促進通風及方便管理。而國外許多果園系統，主要採二維系統種植，樹冠利用設施拉成為一平面，高度可達 4 公尺至 6 公尺，種植密度十分緊密，每排行距僅 2 公尺至 3.5 公尺。平面系統的單株產量雖然不如開心型系統，但因栽培密度提高，單位面積的產量會大幅增加。

二維平面系統主要應用於蘋果，具有垣籬式、雙軸式、高紡錘型及新型平面型等整枝系統，但不同的品種適合的系統有差異，如樂淇蘋果做了許多試驗研究，才選擇以新型平面系統（Planar Cordon）種植；T&G Global 公司針對了他們的商

業品種做了平面樹冠與 V 型樹冠等調整。目前，許多國家都在嘗試將二維系統應用於更多的果樹，如紐西蘭已初步應用於核果類果樹，澳洲昆士蘭地區則應用於芒果等熱帶果樹。本場過去也曾進行鳳梨釋迦不同整枝方法相關試驗，探討傳統整枝、垣籬式二層單主幹或雙主幹、垣籬式三層單主幹或雙主幹等栽培系統對植株生長之影響，結果顯示垣籬式整枝系統會影響春梢的枝條數，下層枝條可能因光照不足，導致開花數量減少。雖然研究結果顯示垣籬式在鳳梨釋迦的應用性仍需評估，但藉由本次的研討會，可了解世界各國都在不斷地改良及研發新的二維系統，每個系統都會進行樹冠截光率之調查，以確保光源的利用效率，且管理成本從第二年起會明顯降低，我國可參考這些研究結果，持續建立高產、高品質及便利管理的果園管理系統，惟建議臺灣因颱風侵襲頻繁，颱風強度也較溫帶地區高，果園的設施系統應結合整枝與防災等複合功能，以利實際推廣應用。

本次研討會亦可見到許多因應氣候變遷及建立作物模式等相關研究。氣候變遷會導致高溫及乾旱的發生頻率變高，甚至降雨的強度也會發生變化，造成了果樹落果、產量降低及品質劣化等問題。許多研究人員強調了種源的重要性，針對地方品系及品種等調查了耐熱與耐旱相關性狀，以選拔優良親本；亦有研究人員利用設施覆蓋物、灌溉系統改良及建立新型溫室系統等，改變果樹的微氣候環境及水資源利用效率，以降低不良氣候之影響。在調查方法上，是否能利用模型預測或判讀越來越重要，因此許多研究聚焦在驗證模型與提升準確度，以利加速推動試驗研究進展，即早面對氣候變遷及災害所帶來的各項問題。從各國的發表中可發現，世界農業都面臨缺工問題，試驗研究單位亦有勞力不足之問題，因此有效率的果園管理系統及試驗調查方法，都是現在果樹科技研究的重要趨勢。

本次研討會收穫良多，感謝行政院、農業部及臺東區農業改良場所有長官的支持。希望未來仍可以支持相關計畫，鼓勵研究人員參與國際研討會，展現我國的農業科學研究能力，並吸收新知，以培養更多的農業科技研究人員。