

出國報告（出國類別：考察）

赴荷蘭參與國際採後處理研討會
(VII International Conference Postharvest
Unlimited)

服務機關：行政院農業委員會臺南區農業改良場
姓名職稱：張嵐雁助理研究員
派赴國家：荷蘭
出國期間：112年5月11日至5月20日
報告日期：112年7月31日

摘要

本計畫赴荷蘭實地參訪 7 天，期間 5 月 14-17 日參與於荷蘭瓦赫寧根大學及研究群舉辦之第 7 屆國際採後處理暨觀賞植物採後處理研討會，針對採後處理之作物(果樹、蔬菜及花卉)之採後作物生理、病蟲害防治、果實品質測量、貯藏技術、採前處理、作物風味品評及營養分析、特殊採後處理技術、蔬果包裝或覆膜、作物寒害及生理障礙、物流及模型等議題進行科學成果發表及討論，職本次亦於「Chilling and disorder 2」節次發表「Comparative analysis of mature green banana volatile compounds during development of chilling injury as influenced by 1-MCP」。並於研討會前後時間，參訪庫肯霍夫花園，以了解荷蘭鬱金香及其他花卉產業之行銷動態及育種成果，採後處理路程中花卉拍賣(Royal FloraHolland)及其物流分派，及各蔬果產品零售端之商品樣態及包裝趨勢，頗受啟發，可分享供國內研究人員及從業人員參考。

目次

摘要.....	1
本文.....	3
一、考察目的.....	3
二、前言.....	3
三、考察行程.....	4
四、考察地點紀要.....	5
1. 庫肯霍夫花園.....	5
2. 第 7 屆國際採後處理研討會.....	12
3. 零售市場之蔬果販售情形及包裝物流趨勢.....	23
4. Royal FloraHolland.....	31
心得與建議.....	26

本文

一、考察目的

本計畫赴荷蘭實地參訪 7 天，期間 5 月 14-17 日參與於荷蘭瓦赫寧根大學及研究群舉辦之第 7 屆國際採後處理暨觀賞植物採後處理研討會，針對採後處理之作物(果樹、蔬菜及花卉)之採後作物生理、病蟲害防治、果實品質測量、貯藏技術、採前處理、作物風味品評及營養分析、特殊採後處理技術、蔬果包裝或覆膜、作物寒害及生理障礙、物流及模型等議題進行科學成果發表及討論，職本次亦於「Chilling and disorder 2」節次發表「Comparative analysis of mature green banana volatile compounds during development of chilling injury as influenced by 1-MCP」。並於研討會前後時間，參訪庫肯霍夫花園，以了解荷蘭鬱金香及其他花卉產業之行銷動態及育種成果，採後處理路程中花卉拍賣(Royal FloraHolland)及其物流分派，及各蔬果產品零售端之商品樣態及包裝趨勢，頗受啟發，可分享供國內研究人員及從業人員參考。

二、前言

荷蘭位於歐洲西北，南部接比利時、東接德國，西及北部臨北海，屬海洋性氣候，但受歐陸氣候影響，寒暑溫差很大，夏季潮濕(均溫約 17°C)而冬季涼爽(均溫約 1.7°C)，潮濕多風，雨水充足，年降雨量約 650-700 釐米。荷蘭與臺灣之國土面積相近(荷 41,526 平方公里；臺灣 36,197 平方公里)，可耕地臺灣僅 78.7 萬公頃，荷蘭為 2.3 倍(181.2 萬公頃, FAO, 2023)，但所創造出的農業產值，荷蘭約 130 億美元(FAO,2023)，而臺灣僅 17.8 億美元(農糧統計, 2023)。農業發展趨勢上，荷蘭相當值得參考借鏡。

荷蘭大多國土為填海而成，約四分之一低於海平面，為保護低地及提高使用率，自 13 世紀起及大規模圍海填海，1916 年水災後更是啟動大規模工程，封閉內海須德海(後改名為愛塞湖)，於 1932 年以隔離北海及內海的阿夫魯戴克大堤完工，並在後續開墾後，設立夫利佛蘭省(Flevoland)，此省份即全為海埔新生地，而在中北區域的省份的田區規劃，運河及水道也是常見的配置。天險如此又加上二戰後現實糧食不足的壓力，使荷蘭政府將農業重點發展項目，也積極介入農業政策，並以金三角——政府、企業及研究單位相互合作規劃。但近年來也發現保護政策帶來汙染，改以協助創新產業的研究合作案，鼓勵農業轉型，由產業自發性地加強橫縱向鏈結及密切合作，以有足夠利潤支撐農企業經營，此外，同質性的產業更有健全的產銷協會以整體規劃行銷，並在政府支持下至各國參展以增加國際曝光性，使產業發展可長長久久。

本次採後處理研討會時間訂於今年度春季末的 5 月 14-17 日，適逢後疫情時期，各國解封開放，實體活動參與度十分踴躍，行前通知即提及約 250 名來自各國的與會者及報告者。筆者依本次研討會時間也一併參訪主辦方建議的庫肯霍夫花園，各大零售通路及花卉拍賣市場，以藉此學習因應疫情和重新解封、面對未來永續發展的議題，歐洲於採後處理上的趨勢及變化。

三、考察行程

日期	城市	行程紀要	備註
5/11 (1) 星期四	桃園 → 阿姆斯特丹	22:35 桃園機場出發直飛阿姆斯特丹	
5/12(2) 星期五	阿姆斯特丹	7:40 抵阿姆斯特丹(Schiphol)機場 參訪庫肯霍夫花園	阿姆斯特丹
5/13(3) 星期六	阿姆斯特丹 → 瓦赫寧根	農產品資訊搜集(參訪零售商 Albert Hijn, Albert Hijn to go) 阿姆斯特丹→瓦赫寧根	瓦赫寧根
5/14(4) 星期日	瓦赫寧根	採後處理研討會報到 (Wageningen) 零售商蔬果販售市場調查(Hoogvleit)	瓦赫寧根
5/15(5) 星期一	瓦赫寧根	參加採後處理研討會	瓦赫寧根
5/16(6) 星期二	瓦赫寧根	參加採後處理研討會	瓦赫寧根
5/17(7) 星期三	瓦赫寧根 → 烏支列特	參加採後處理研討會 瓦赫寧根→烏支列特	烏支列特
5/18(8) 星期四	烏支列特 → 阿姆斯特丹	烏支列特→阿姆斯特丹 零售商蔬果市場調查(Jumbo, Lidl, 亞洲超市東方行)	阿姆斯特丹
5/19(9) 星期五	阿姆斯特丹→桃園	參訪 Royal Floraholland auction company 11:00 阿姆斯特丹起飛直飛臺灣	阿姆斯特丹
5/20(10) 星期六	抵達桃園機場	6:00 抵桃園國際機場	

四、考察地點紀要

1. 庫肯霍夫花園

庫肯霍夫花園佔地 33 公頃，素有歐洲花園之稱，僅在每年 3 月中至 5 月中開放，但為每年都呈現出令人難忘的精緻效果，花園內作業全年都十分緊湊。工作人員表示每年展期到了五月，即開始明年園區的設計圖審查作業，十月一到由花園員工替各公司依圖種下種球及球莖，進行後續施肥灌溉，以趕在 3 月時園內的鬱金香、水仙、風信子及百合花等可陸續開放，迎來每年 3 月中盛事，期間不斷依花況及氣候調整維護工作，一直到 5 月中休園後重新整地，準備下一年度的作業。每年園區內種植的球莖花卉計約 700 萬個，由近 100 家業者提供自家種球商品，同時作為該公司年度實體品種展示，一旁標牌的 QR CODE 供有興趣的來賓追溯訂購訊息。

今年度到現場參訪的展示品種特性豐富，鬱金香的花色由白到粉，由黃到深紅，紫到近黑等等，單瓣或重瓣，顏色多樣且花形多元，花期即有早、中、晚生等以確保展期都有花可賞，其中見到以「臺灣(Taiwan, Boltha BV)」命名的鬱金香品種，令來自臺灣的筆者十分驚喜。而其他水仙、風信子等球根花卉的爭奇鬥艷、不遑多讓。

除露天品種展示造景外，花園內有四個室內展場，包含以百合、牡丹、玫瑰等大宗花卉插花佈景為主的 Oranje Nassau Pavilion，內部的佈景會定期更換，而且都會設計有不同可供民眾拍照的地點；Willem-Alexander Pavilion 為最大的室內展館，像一座大型玻璃溫室，以不同花材（盆苗為主）以不同色系進行大型花藝展示，亦有以鬱金香為主題的手工藝品展示及販售；另外 Beatrix Pavilion 則是以火鶴及蘭花(蝴蝶蘭、嘉德利雅蘭、萬代蘭等)為主材料以各種生活場景（如餐桌、客廳等樣態）進行花藝佈置；Juliana/Tulpomania pavilion 則為介紹鬱金香展館，並配合多媒體互動式遊戲，讓民眾更容易記得鬱金香的週年生長曆及其發展歷史。

花園內的佈置活潑色彩多樣，展覽動線流暢，園區內幾乎隨手一拍都可作為明信片，除傳統英式設計風格，亦有類似日式庭園風格，可見景觀設計上的用心。園區內由固定的園藝人員植栽維護，各區的開放的花卉完整性高，幾乎不見缺株的情形，參訪期間即見有不同組人員在園區各地整理及除草，並巡視花卉開放狀態，明顯超過 1/3 已褐化之花朵直接整區去掉花朵，以綠葉及花梗維持景觀一致性及美觀度。室內花藝設計係以居家為主要的設計背景，客廳、書房及餐廳等空間如何將花藝融入生活，可供來訪民眾參考並利用花卉佈置營造室內氣氛，有利於提昇生活品質。且花藝佈置小至單株或多株大小型盆花、切花、瓶花、房間一隅或大廳型的大型佈景，皆靈活應用花材作為展示，且同樣花材在不同的場景各有不同感覺，展覽對象除了一般民

眾外，也提供給不同園藝及相關產業業者具體的應用方式，在單一品種種植區或是花藝區展示皆會放上提供者（QR CODE）及花卉品種名，供需要的業者直接在現場獲得可以聯絡的方式。庫肯霍夫花園，從純粹的園藝種植觀點可見識園藝專業人員在管理近百種不同花卉品系，仍可維持全園區花卉九成以上皆是健康植的專業實力，室內及室外展區佈景的精巧及細膩，可大可小自然收放的設計能力，將花卉生產及行銷的知識也融入佈展中，對民眾進行實務上的農業教育，並以居家為場景作佈景，供民眾可對自家環境佈置提供給多想像空間，以此將園藝材料生產後商品延伸應用無限拓展，此展覽確實提供許多可學習的思路。

	
<p>新奇的 ICE CREAM 型鬱金香</p>	<p>同一系列亦展示其不同花色組合</p>
	
<p>‘Taiwan’ 鬱金香 (Boltha BV 公司)</p>	<p>淡色的草約開放前三個月以種子直播，深色的草皮則開放前一個月以耐踩的草皮種類直接鋪設，以符合現實需求</p>



員工每天巡園將「無花色」的花去除



展覽後期園區常見去除花的鬱金香植株



鬱金香歷史(Juliana/Tulpomania pavilion)



黑花色原理(Juliana/Tulpomania pavilion)



花園內佈置一隅



花園內佈置一隅



蘭花融入客廳的佈景(Beatrix Pavilion)



各種蘭花的花藝佈置(Beatrix Pavilion)



火鶴花色漸層的裝置(Beatrix Pavilion)



盆花販售區(Beatrix Pavilion)



白花蝴蝶蘭的展示台(Beatrix Pavilion)



從二樓平台俯拍(Beatrix Pavilion)



花園內佈置一隅



Hortus garden 保留 16 世紀以來蒐集的珍貴鬱金香種源及品種



花園內佈置一隅



花園內的咖啡廳應景佈置美崙美奐



Willem-Alexander Pavilion 室內展區，以大
型插花作品為主，內部以遮蔭網防曬



以黃色為主題，黃色百合切花展示
(Willem-Alexander Pavilion)



亦有以中大型菊花盆花佈置
(Willem-Alexander Pavilion)



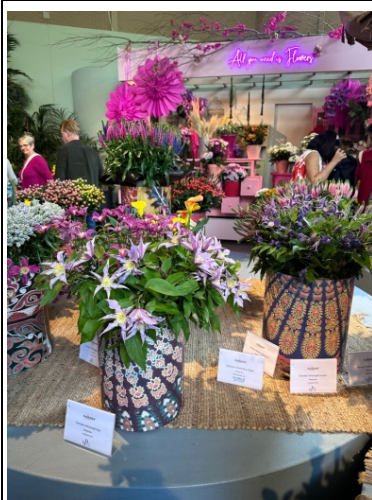
觀葉植物及菊花盆花配合樹枝等立體展示(Willem-Alexander Pavilion)



僅使用觀葉植物的大型盆景
(Willem-Alexander Pavilion)



以粉紅、粉紫繡球花進行佈置，懸吊的為大型燈罩，佐以繡球花佈置，非常特別(Willem-Alexander Pavilion)



Oranje Nassau Pavilion 以大宗切花為主，列出提供之廠商及切花品種名。



強調花材如何融入居家生活佈置，有強烈生活感(Oranje Nassau Pavilion)



各花材組合世界地圖(Oranje Nassau Pavilion)



利用廢棄的腳踏車營造出花卉親民的概念(Oranje Nassau Pavilion)



康乃馨為主的大型佈景(Oranje Nassau Pavilion)



情人約會主題，給參觀民眾特別時刻居家佈置的點子 (Oranje Nassau Pavilion)

2.第 7 屆國際採後處理研討會(Postharvest Unlimited Conference & Postharvest Ornamentals Symposium)

採後處理領域有兩大盛會：Postharvest Unlimited Conference & Postharvest Ornamentals Symposium (即筆者此次至荷蘭瓦赫寧根參與的研討會)及 Postharvest Symposium (將於 2024 年 11 月於紐西蘭舉行)。荷蘭瓦赫寧根大學及研究群(Wageningen University & Research, WUR)在國際上評比為農業科學研究中居首位的大學，也藉此見識其領先的研究能量。

本次研討會徵稿主題希望有以系統生物學方式來討論採後生理模式、在新的採後技術及應用工程、與提供作物品質相關的育種題目(包含質體學研究及基因編輯等)、高通量及非破壞性的採後生理標記及自動化技術、產銷鏈中新鮮蔬果的永續性、健康與營養、採前及採後處理因子對其品質的影響、品質評算的模型模擬及數位分身、各初階、中階及高階的採後處理技術等，而在三天的議程中，仍以作物採後生理、儲藏及技術及品質測量為主要的討論議題，採前因子、採後病蟲害管理、採後處理特殊技術、寒害及生理障礙及包裝和披覆膜為次要，有趣的是物流及模型模擬、感官及營養成份對人體的影響之類的研究也在本次有增加的情形。

採後處理研究其中主要都是為了延長農產品的貯架壽命及減少農產品在生產後的損耗，但解決之道並非有單一解方，其中 Toine Timmermans 博士 (Program manager sustainable food chains) 即在其講演提到需要由產官學多方並跨國一起推動，從食農教育開始，與業者討論行動綱領並鼓勵業者加入，接著設立政策上的架構，以引領消費行為方式推動，並需考慮這些改善事宜在推動過程對環境造成衝擊及生命週期成本 (Life cycle costing, LCC)，規定廢物及副產品的價格於整體價值鏈中，將整套計畫設計完好後就予以擴散周知。內容增需著重於四個面向，包括食物安全 (給所有人的足夠食糧)、確保的健康飲食，確保食物的消費及成本是否公平合理的、確保在氣候變遷下食物來源的永續及相關種源的生物多樣性維持等。從 2009 年荷蘭政府開始設立減少 20%食物浪費的目標後，在與其他計畫及單位的合作下，食物浪費已開始減少，預計在 2030 年可減少至 50%食物浪費量。

創新研究的報告中，整合數據的系統模擬模型是十分熱門且可預見其重要性的產品貯藏狀態預測(Dr. Thijs Defraeye)，以數位分身 (Digital twins) 模擬農產品實體在長途運輸每個階段所發生的品質變化 (可以模擬貨櫃內的任意一個位置)，作為未來的貯藏壽命及後續貯藏方式調整的重要依據，但前提必須累積不同樣態 (成熟度、採前操作管理等) 果實在各種貯藏條件下，不同時間點的果實品質變化的大量數據，才有辦法建立模型，甚至可放入貯藏的累積環境資料 (溫度及溼度) 即推知果實當下的狀況。此外應用各種

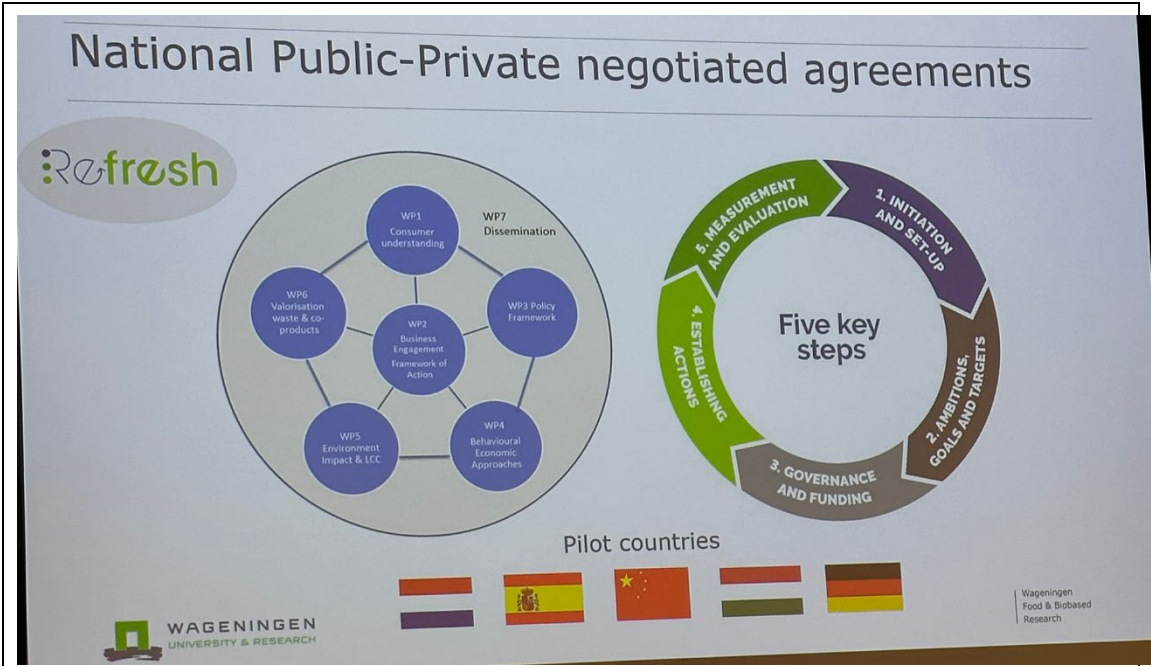
Omics 技術（如基因體、轉譯體、蛋白質體、香氣質體、代謝質體及生成代謝物流動質體等）整合應用於比較環境或基因表現的差異，以篩選出關鍵的基因或是代謝途徑，有助於加速育種或是控制生理代謝速率，以達到有效延長貯架壽命或增快育種速度，此外，從野外種源或近親基因庫中，找出對環境更具有韌性的性狀，也是加強現代品種因應未來氣候變遷的可行策略之一。會中瓦赫寧根大學及研究群也展示近期新建成的高通量自動表型資料搜集系統（Netherlands Plant Eco-phenotyping Center, NPEC）之介紹，可依配據的可見光或不同光譜以累積需要的植生指標（如 Normalized difference vegetation index, NDVI），配合 AI 以取得所需要的資訊，可加速並有效地取得數據以進行模擬，從生長箱或溫室開始，進田間進行驗證模擬，再擴大到實際生產端的預測估算驗證，將營養生長及果實生長的品質數據也納入系統中，以增加其未來可用性。

綜合三天的議題，其中筆者聽到的部份中大概歸納幾個重要的面向，包含整合各種質體學及系統模擬的研究為近期重要的範疇，從原本小範圍討論擴大整個果實、甚至整個果實貯藏的整體環境內評估，或細化到果實內單不同組織的基因或代謝表現等；在進行品質相關研究時，品質調查不再只是傳統糖酸度，幾乎都有納入人的感官品質及消費者接受度，訓練一群敘述且感官表達接近平均消費者想法的專家品評員，以進行人為感官的有效評價；因應氣候變遷的策略，其中包裝如何各精確的進行能源利用估算、利用太陽能的電子進行貯藏、針對未來極端環境的育種方向及亦出現原本認定為亞熱帶或溫帶的地區，開始試種熱帶果樹及評估其果實品質等；擴大常見的採後處理資材不同面向的測試使用，如將安喜培的施用從採後拉到至採前，不同植物荷爾蒙、甲殼素及含鈣資材在不同採前生長期施用以了解其對採後貯藏逆境下的耐抗性等。但不管討論到何種議題，多數報告者皆提到以需要加強橫向及縱向之緊密合作，才能有效對未知的將來有更好的解決量能。

四天議程含小型校內參訪行程，筆者報名參觀其採後處理設施 Phenomea，整合採後處理實驗，如各種品質測量（顏色、硬度及糖酸等）、氣體測量、氣變及氣調貯藏設定、貯藏模擬、花卉瓶插、包裝設計及機械自動化研發（採收機器人、自動測量及 Machine learning 的 AI 模組等），備有精巧完備的先進設備供其不同試驗進行（如氣調模擬室僅用數十組中型圓型的不鏽鋼桶，配置氧氣、二氧化碳及其它需要的氣體，整合到由另一端的機台上直接以輸入條件，系統可調校到設定的氣體組合）。研究人員表示，除了原本規劃的實驗外，中心亦常開放給業者參訪，甚至開辦工作坊、短期課程或小型研討會供大家了解新知。他們與其他業者密切合作，包含生產者（產品品質或成熟度標準建立及協助模擬貯運品質）、設備製造商（一同開發新設備）、外銷商（作長期運銷模擬或檢疫測試等）等等，十分精實的應用。

Day 1			
8:00 - 10:00	Registration and Opening 8:30 Plenary session 1		
break 30 min			
10:30 - 12:00	Plenary session 2		
lunch			
time slot	Podium	Momentum 2-3	Momentum 1
13:30 - 15:00	PHU session 1a Invited: Pedreschi Physiology 1	PHU session 1b Postharvest Pathogens 1	PHO session 1
break 45 min			
15:45 - 17:15	PHU session 2a Invited: Mishra Quality Measurements 1	PHU session 2b Storage and technology 1	PHO session 2
Day 2			
9:00 - 10:15	PHU session 3a Invited: Bovy Preharvest conditions 1	PHU session 3b Postharvest treatments 1	PHO session 3
break 45 min			
11:00 - 12:15	PHU session 4a Invited: Lukasse Logistics and modelling	PHU session 4b Sensory & nutrition	PHO session 4
lunch+poster 1 3/4 uur			
14:00 - 15:30	PHU session 5a Quality Measurements 2	PHU session 5b Physiology 2	PHO session 5
15:30 - 17:00	Excursie NPEC/Phenomea/Unifarm	Excursie NPEC/Phenomea/Unifarm	Excursie NPEC/Phenomea/Unifarm
Day 3			
9:00 - 10:30	PHU session 6a Invited: Farnetti Physiology 3	PHU session 6b Preharvest conditions 2	PHU session 6c Postharvest Pathogens 2
break 30 min			
11:00 - 12:30	PHU session 7a Quality Measurements 3	PHU session 7b Postharvest treatments 2	PHU session 7c Chilling and disorders 1
lunch+poster 1.5h			
14:00 - 15:00	PHU session 8a Chilling and disorders 2	PHU session 8b Packaging and coating 1	PHU session 8c Storage and technology 2
break 30 min			
15:30 - 16:30	PHU session 9a Packaging and coating 2	PHU session 9b Postharvest treatments 2	PHU session 9c Storage and technology 3
16:30 - 17:00	closing ceremony		

本次研討會議程內容，包裝 Postharvest physiology (3 場)、Storage and technology (3 場)、Quality measurements (3 場)、Preharvest conditions (2 場)、Postharvest Pathogen (2 場)、Postharvest Treatments (2 場)、Chilling and disorders (2 場)、Packaging and coating (2 場)、Logistics and modelling (1 場)、Sensory & nutrition (1 場)等



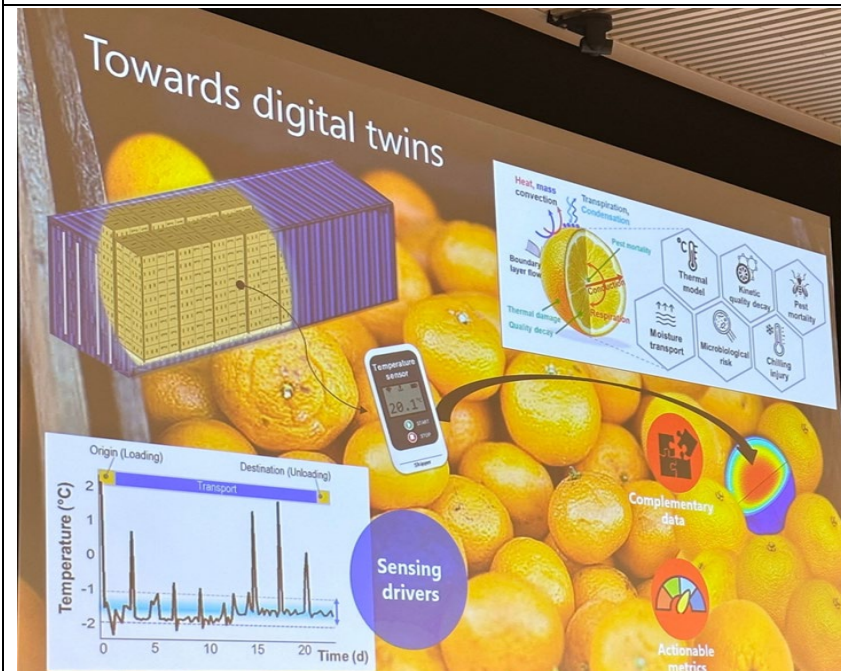
荷蘭與其他國家公私部門針對減少食物浪費經協調過的行動協議。



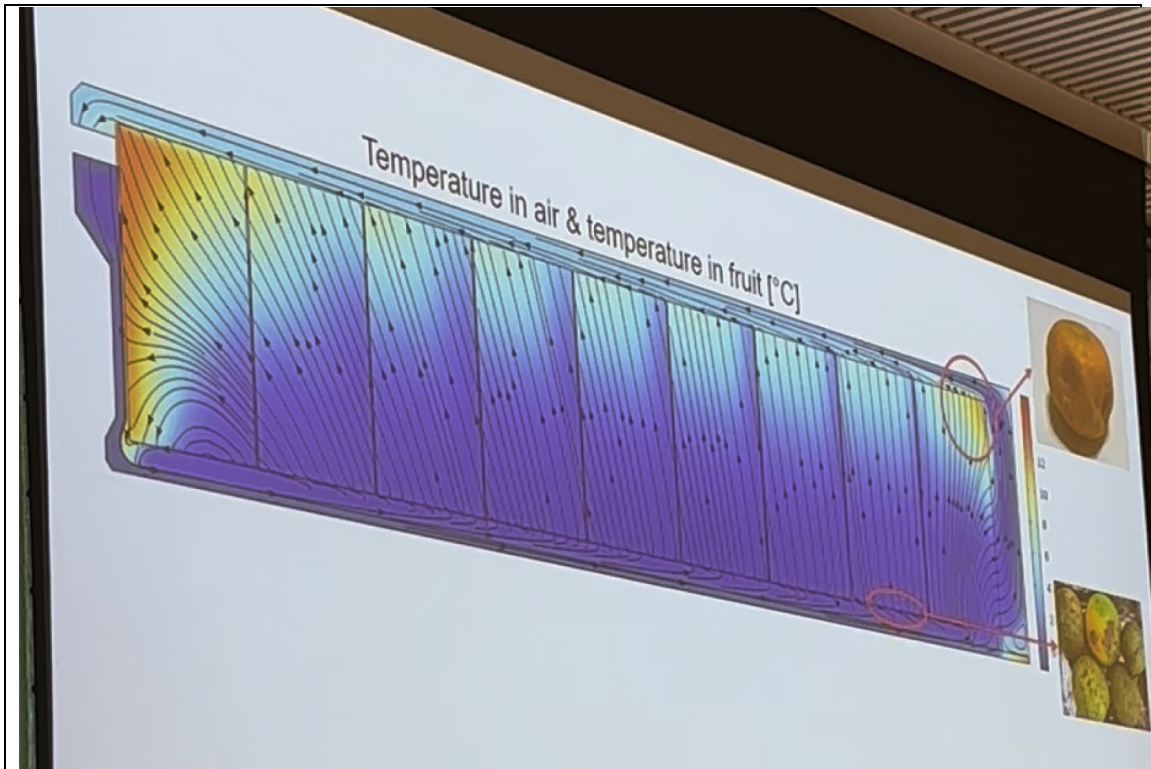
食物浪費情形在荷蘭自 2009 迄今的演變情形



將長程運輸的物理性資料由感測儀(溫溼度計錄器)評估其在過程中的變異性。



物理性數據整合果實在貯藏的生理數據，可發展模擬出數位分身以協助評估品質變化。



數位分身利用溫溼度數據可了解其在貨櫃裡的溫度變化，並可抓出貯藏中具有風險的地方（易發生寒害或因果實溫度降低不夠快而容易持續加速老化的位置）

Where to find genetic variation?

- Cultivated germplasm, land races, wild relatives

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

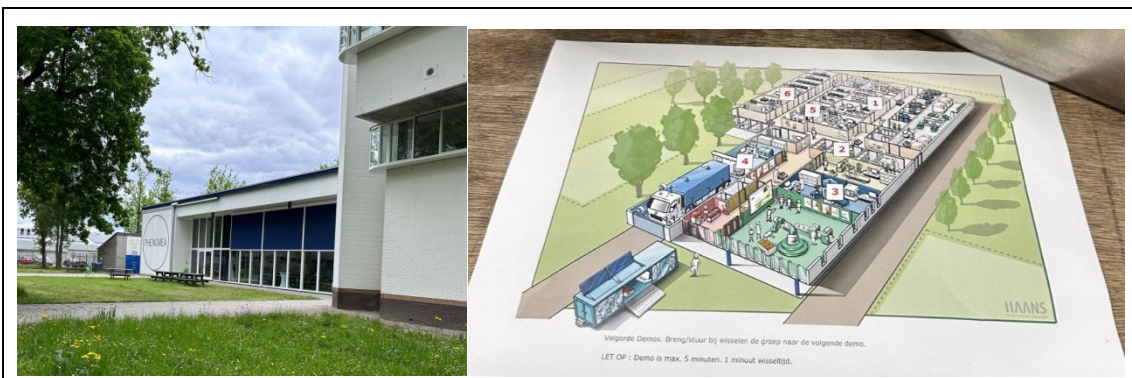
果實品質及生長時所需對環境的韌性，需要從野外種源或近親去尋找



Netherlands Eco-Phenotyping Center (NEPC)內部的情形及其鏡頭所擷取的影像紀錄



未來 NPEC 與採後相關的試驗設計流程及方向



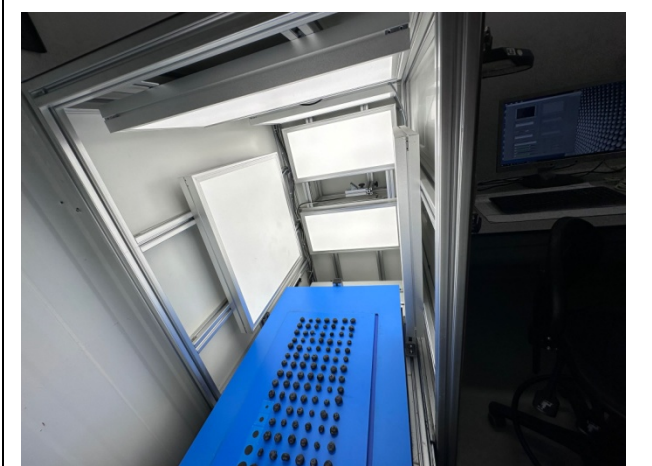
Phenomea 外觀及各研究員的配置圖



測量果心的溫度(探針式)及紅外線溫度計



研究人員說明其工作範圍



藍莓果實果實及大小高通量測量儀(左下側為果實大小的標準校正圖)



品質測量儀(NDVI 及非破壞性品質測量(糖度或質地等))



葉綠素螢光測量(Licor, li-600)



瓶插觀察(上方有攝相頭)



灰黴病好發性評估



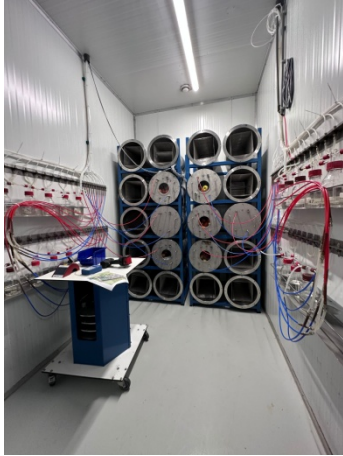
花卉全株植生溫度的評估(紅外線儀)



花卉長程貯運模擬



氣體取樣設備



氣調室及連接各小隔間的密密滿滿氣體管線



氣調控制系統，完全自動化



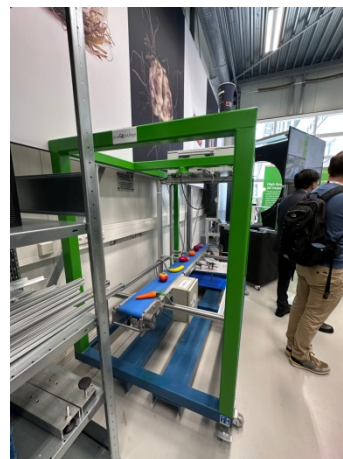
氣體質譜儀測量，針對常用幾個氣體分子已有設置好其時間及位點，可供連續或單次測量



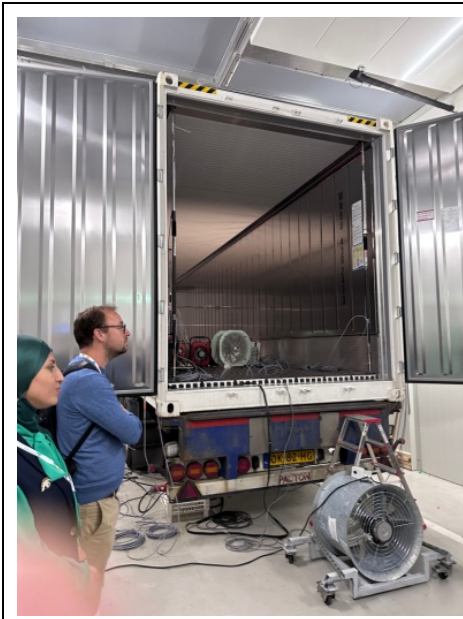
果實外觀測量設備，可量測大小、外表是否有缺點等



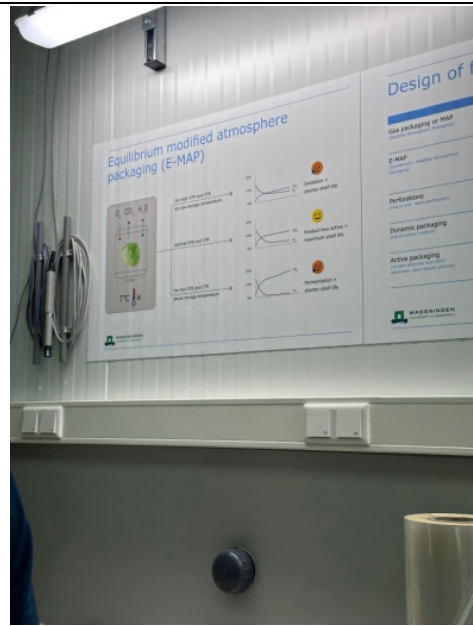
番茄採收機器人，會先辨試果色後再進行採摘



果實運輸通道及品質測量裝置



貨櫃長途貯運模擬室，此為真實可使用之貨櫃



採後包裝研究室，氣變包裝內的氣體變化



為求永續，設計上也開始採收可回收的紙盒，但只適合完整的果實，但塑膠因為質輕及不會沾附汁液仍受觀迎，而且截切蔬果目前仍只能用塑膠為主，未來因應減塑仍是有待新解方



需測量包裝內的氧氣及二氧化碳，以防袋內二氧化碳太高，產品改轉為無氧呼吸，不同配方的截切蔬菜需要設置的袋子通氣性不同，需逐一檢視

3. 零售市場之蔬果販售情形及包裝物流趨勢

筆者本次亦前往荷蘭較大的連鎖零售商，搜集其蔬果現行流通的樣式及包裝情形，以供國內參考。

- (1) 展示區幾乎全面使用物流籃或物流包裝，業者通常可直接上架，或裝零散的直接放到新的籃子上以節省時間及人力，大多業者仍以塑膠為主，但有少數改以瓦楞紙箱為主的方式，作為因應減塑政策的解決之道。但因為紙箱在物流到通路端面臨環境變化大，設計上需要強化其結構，可見其紙箱在四角有如小三角紙板強化的情形。此外為穩定其堆疊，也會有上下卡榫的設計。
- (2) 冷藏櫃除了上開直立式冷藏櫃在店家休息時才會拉上簾子外，其他皆有門，若空間不足以安裝外開玻璃門，也會安裝厚塑膠簾以隔絕冷空氣，以減少能源損耗，其間也會設有記錄板供店員巡視庫內冷藏庫紀錄及追蹤。而在 Albert Hijn 店的冷藏櫃甚至畫有白線以供安裝及產品排設時參考，該線的位置剛好是冷風簾吹過的路徑，可更有效巡視櫃內冷氣（可達 2-4 度 C）。
- (3) 包裝容量開始多樣化，早期零售店皆以袋裝及大份量（一公斤以上）為主，但現今也增加了少量及小包裝的情形，甚至有專門給幼童上學可作為點心盒的包裝（約 100 到 150 克左右），部份業者甚至會配合給兒童而裝包裝盒設計十分可愛。也突顯荷蘭為了增加消費者食用方便性的設計，從早期整個家庭可能 2-3 天的用量所設計的大包裝（在住宿區週圍可見大包裝），開始進行可供隨買即食的個人小包裝（特別在機場、車站內的店家皆以此模式為主）等。此風潮亦在截切蔬果上出現，從原本可能 500 克，到現在小包 250 克、150 克及 100 克的容量，給予個人或小家庭的客戶選擇。
- (4) 蔬果的包裝也增加紙材的使用，原本固定果實在包裝上會使用的托盤，現在也出現較簡單的牛皮紙印模的樣態，仍可避免果實間直接撞擊，塑膠袋的包裝也慢慢用紙漿模或紙盒取代。但仍可見容易失水的品項如生菜類及莓果類等仍以塑膠容器為主以減少品項在展示區皺紋的風險。
- (5) 料理包原本僅見已完成截切的品項會在冷櫃裡出現，可供小家庭購買後直接免清洗直接使用，為 READY TO EAT 等級的模式，現在除了沙拉盒外，也開始出現簡單炒或燉的料理品項，從西式到墨西哥式、印度式及中式料理都有。此外也出現未經截切的常溫食材料理包，多是燉飯類及根莖菜類的品項，但仍然會有小黃瓜、番茄或甜椒等材料，但也因此多會控制在一週內即販售完畢。

(6) 本次筆者亦至位於阿姆斯特丹，專販售亞洲食材的東方行進行參訪，可見許多不同於連鎖超市的品項，有許多我們常見的蕓菜、青江菜、長茄、冬瓜、東方梨、紅龍果、紅心番石榴及荔枝等品項，來源有荷蘭當地產、鄰近的西班牙，甚至也有來自泰國、韓國等空運來荷蘭的食材（蕓菜及菇類），可明顯看出多數新鮮亞洲蔬果在亞洲超市販售皆是經過重新包裝，因此在生產資訊上較不明顯，但多採單果或固定量的包裝（菜多用250-300克）。此外亦進口許多截切冷凍蔬果，如芒果、椰果、香茅等香類等，但多由中國、泰國及越南進口，品項也十分繁多。惟東方行的貯藏溫度管理較其他連鎖業者略差，冷藏櫃溫度約6度C上下，因此在東方行內雜味較其他連鎖超市明顯。

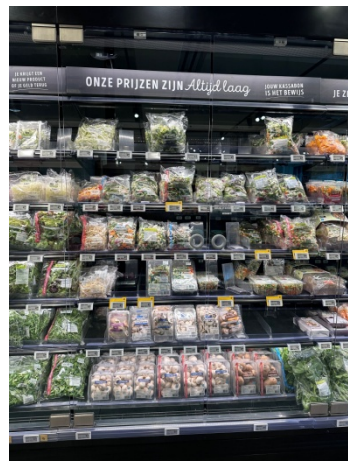
	
<p>塑膠物流籃</p>	<p>紙物流籃</p>
	
<p>小三角支架以強化紙箱結構</p>	<p>紙箱兩側有上下卡樺設計</p>



玻璃櫃上的白色虛線作為產品展示的界限，也為冷風簾往下吹的界限



冷櫃上面的溫度顯示器



各店家冷藏櫃皆有門，並開一小洞當門把



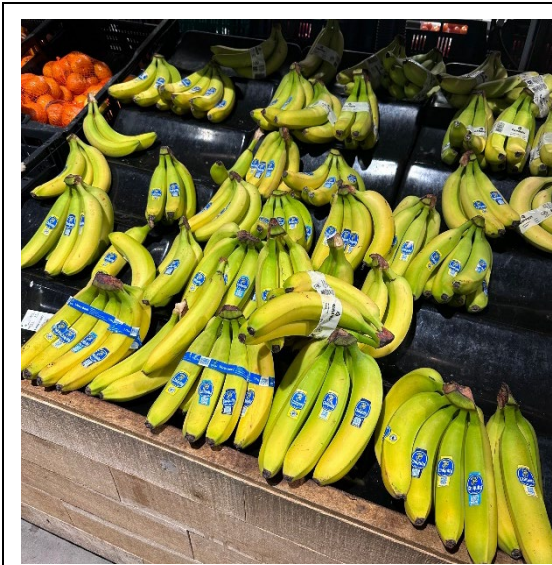
若空間無法放入整個櫃，也會改以塑膠簾方式減少冷空氣散逸



裸果可供消費者自由選擇所需的份量，現場週邊也有環保購物袋可購買



小包裝 6 顆的蘋果盒，為小朋友設計的包裝十分可愛。



傳統上整把(約 5-8 支)香蕉販售



在機場的 Albert Heijn TO GO 店已出現整箱單支的香蕉販售樣態



家庭用的奇異果份量，因其有乙烯累積風險，以開放式的網袋套配合塑膠盒，同時可減少機械傷害。



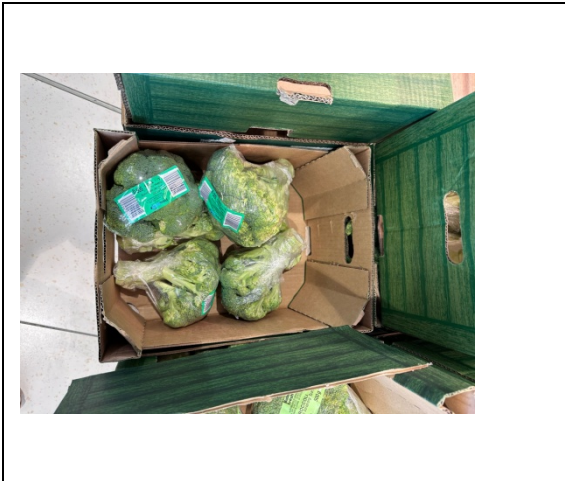
兩粒裝的有機酪梨



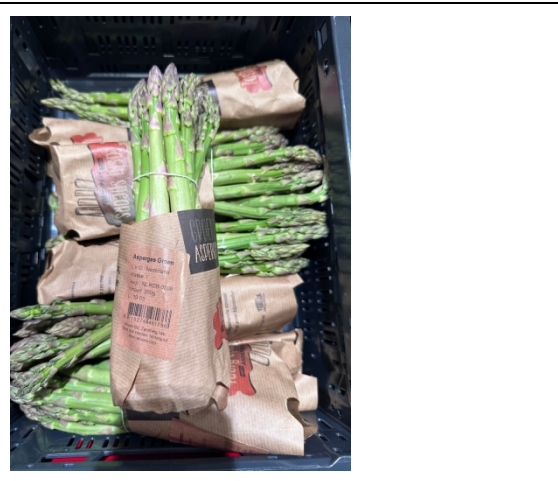
1 公斤袋裝蘋果(約 8 顆)



紙包裝的蘋果(4 粒裝)



單株保鮮膜包覆的青花菜以減少失水



以紙包裝的整束蘆筍



為防失水嚴重，多數整株的生菜常溫 (16-18 度 C) 仍以塑膠袋包裝



小包裝的西洋梨 (塑膠盒加封塑膠袋)



裸賣西洋梨，特別的是托盤是牛皮紙壓模。



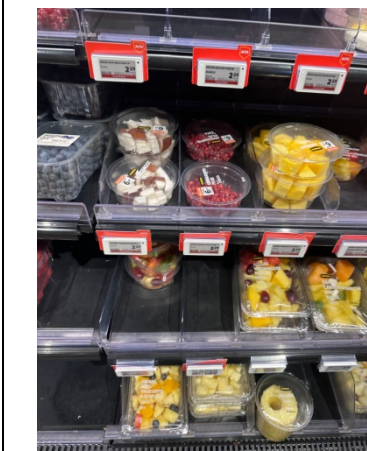
單果鳳梨，標籤後有食用說明介紹



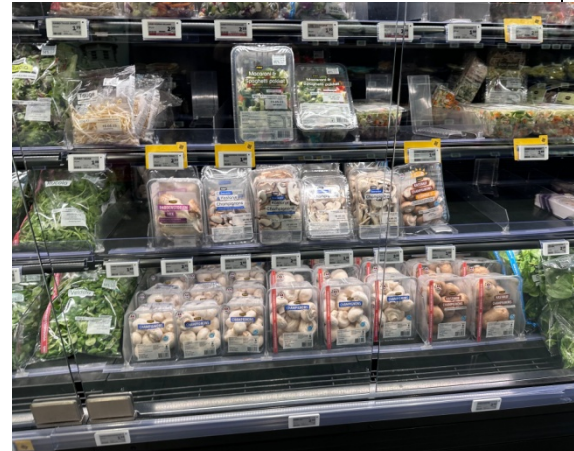
常溫的料理組合包



種類多，但販售期不會太常，常有促銷



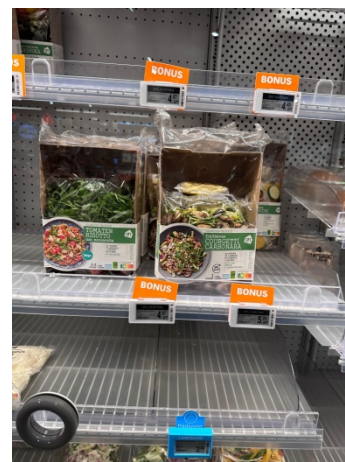
截切水果（400, 200, 150, 100 克;單一或混合水果）冷藏 2-4 度 C



洋菇整顆及片裝切(因呼吸率高，以氣變配合低溫可拉長貯藏壽命)



敏豆的氣變包裝，可見塑膠袋上都有打洞



截切式的料理包，需配合低溫保存

東方行（阿姆斯特丹的亞洲超市）



中國進口的新鮮荔枝，單粒且顏色外觀仍鮮豔



冷凍切片芒果



超商內氣溫約 18-19 度 C 左右



泰國進口空心菜



青江菜(應是荷蘭本地生產)



西班牙進口的甘藍菜



韓國進口的金針菇、杏鮑菇，荷蘭自產的平菇，中國進口的香菇



置於 8 度 C 冷藏櫃的紅龍果，但因重新包裝後不知其生產資料

4. Royal FloraHolland

皇家花卉拍賣市場（Royal FloraHolland）為荷蘭甚至是全球前三大花卉拍賣公司，建立於 1910 年，因其臨近史基浦機場，每日約有來自 50 個國家的賣家參與拍賣，約有 4/5 卡車歐洲內運輸，1/5 為空運，從生產者採收到歐洲運送約僅需一天，若是到空運則可能延長至 48 小時，十分有效率。

現今全園區佔地約 775,000 平方公尺（約 200 個足球場大小）。前幾年受疫情影響，有影響營運，雖現今荷蘭幾乎已恢復原本生活模式，花卉拍賣市場也將現場拍賣轉為線上作業，原本熱鬧的現場拍賣室在筆者來訪時，僅作為展示及倉儲使用，所有拍賣作業也都改到線上作業，甚至有預先拍賣的部份開始。這麼大的場域仍然維持其物流分配的功能，生產者的貨會在每日下午 4 點到隔天凌晨 4 點運送來此，視花材特性，可能會拉進 6-7 度 C 的冷藏庫（佔地 51,800 平方公尺），或在庫外的空間暫存（約 16-20 度 C）左右，但到隔天 6 點即會開始依拍賣順序進行物流派送的理貨程序。

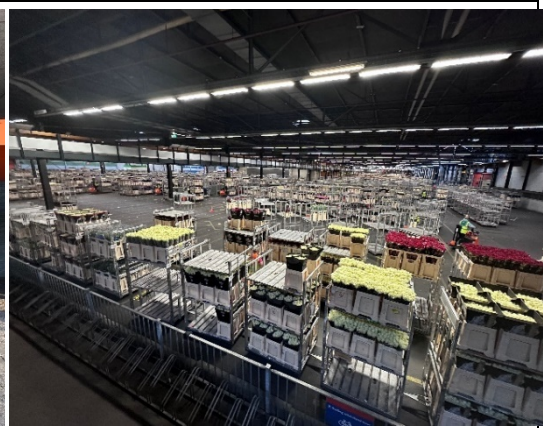
花材拍賣基本單位為桶或箱，分派人員會從耳機裡收到訂單資訊，將載有花材的籠車與拖車相連，掃瞄條狀碼，開始到各區域派送貨物，除了訂單資訊為第一手資料外，每次到達目的地會掃瞄籠車上的條狀碼，以確認品項是否正確後才搬運，再回覆控制中心完成，再重新報上分派編號，以確認是否在正確派送途徑及貨品位置，再依控制中心指示到下個地點放貨，直到放完為止。由於花卉產品較為脆弱，撿貨分配這端仍以人力，減少過程中損耗。而各區皆將買家貨品暫存區進行編號，會有員工確認分派人員的派送是否正確，並在派送完成後掃瞄所有籠車上的條狀碼，將其帶入後方區域。會有專責司機再次核查籠車上的清單，確認花卉的送達地點，將貨品運送至顧客的包裝區，在送達時會再次掃瞄所有的籠車以確認正確。

實際上買家的包裝區距離拍賣公司約 15 公里，座落在 N231 高速公路南端，方便包裝後可供大貨車直接載運，倘以籠車派送可能需要 45 分鐘，因此拍賣公司設置懸吊式作業線運送籠車，直接將籠車運送進各客戶的包裝室，一小時可運送 2600 座籠車，同時將空的籠車運回拍賣分派作業區，該懸吊式作業線原本是設計供汽車生產產線運移汽車底盤，但應用到皇家花卉拍賣公司的派送系統中，不同產業的合作可以激發出令人驚艷的火花。

每天派送物流作業大概依時段處理不同買家的貨品，以 20 分鐘為一單位處理不同批的商品，時間利用非常有效率。除了商品派送外，拍賣公司也會隨機抽花卉產品進瓶插室進行品質管理，後續也會將相關資訊送給生產者及買家參考。在與花卉產品之貯架壽命競爭的時間壓力之下發展出極具規劃及大型極有效率的作業模式，且處處是眾人合作的結晶，十分精彩。



皇家花卉拍賣市場外觀



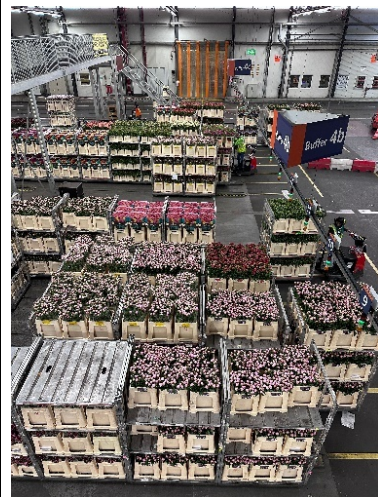
一望無邊的花卉產品物流中心



已有買家的花卉產品從冷藏庫出庫



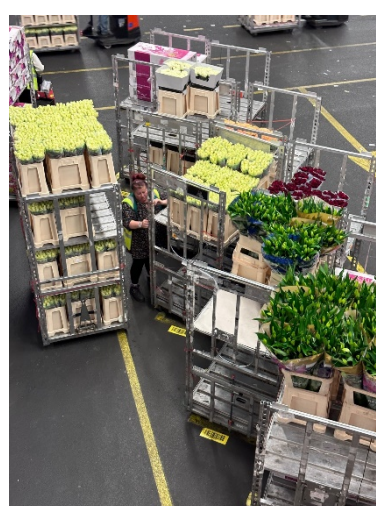
訂購整個籠車的產品會直接由地下的軌道運送到各買主的暫存編號區



一列一列在各暫存區排好的籠車



如果是較少量貨品則由分派人員將貨品逐一送到各買家的暫存區



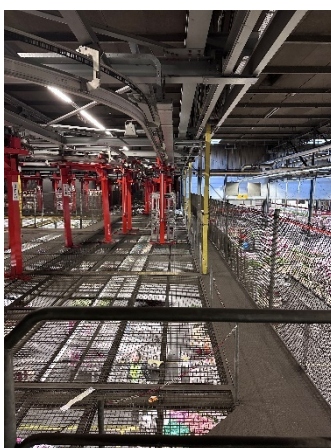
先掃描籠車上條狀碼確認



分派員將花卉產品放到集貨的籠車上



集貨完由專責司機送到後方，將籠車送上懸吊系統到 15 公里遠的包裝區



懸吊系統將空籠車從包裝區移回物流派送區



舊的拍賣室，現已作為臨時倉儲使用



花卉品管室，隨機抽樣以確認每批花材的瓶插品質



載滿客戶拍得商品離開的大貨車

心得與建議

1. 荷蘭整體對農業發展規劃十分全面，研究、政策、教育及後續延伸物如廢棄物處理等，並將不同領域及影響面向儘可能精算、整合及循環應用。訂定明確的可實行目標，並定期討論調整，可在整體策略上有效落實推動。且在其報告交流過程，幾乎都可以提出非常精密的說明及其估算概念，可見其在規劃試驗過程在產業資訊資料收集過程即有完整的精算評估，但細問之下，其在進行資訊收集時皆有不同單位會針對其負責領域常規地去整理資料，因此對他們來說數據取得較為容易，且私部門在較不涉及營業秘密的資料較願意公開，相較之下我們在產業評估的相關數據不若其完善，仍待後續溝通。
2. 荷蘭不管是在研討會的報告及實地參訪行程上都見到除了該單位非常活躍於改善其運作模式或研究外，也密切與其他產業合作，以雙方互利共同升級的模式配合，此外除了國內間的合作外，跨國的合作模式也很常見，或由歐盟挹注經費使計畫進行更順利，並從中參考其研究計畫成果去改善政策方面的規定，以科學性的證據在帶領及調整產業的走向。雖聽部份業者說他們在政策上的規劃較為漫長，但都儘可能搜集資料並預測後續衝擊及發展，以降低對產業太過直面的撞擊。
3. 荷蘭的氣溫偏乾涼（ $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ），因此在產品溫度管理上相對我國動輒 30°C ，溼度 90 度以上的環境條件上相對容易，甚至在關店時因為夜溫降至 15°C 左右，對於室溫下管理的農產品也較不易變化太快，目前臺灣在超市展示的部份有許多直立型的冷藏櫃，但在關店時才會將隔風簾拉上，且全店的中央空調會直接關閉，但目前對於此部份的評估較少，希望未來可以協助國內通路上進行此部份能源利用效率之評估。
4. 荷蘭在料理包的設計上除了見到如何便利消費者這端的設計外，其實也十分在意食安的層面，及作成截切產品後如何降低後續汙染風險。因此多用封膜或是包裝袋配合低溫以減少微生物滋生，而臺灣在截切蔬果上，近年也大量出現隨手包或是整盒的料理包（含肉）等，但在國外通常見純粹的蔬果，但會在包裝上建議可再配多少量的蛋白質（肉），消費者可再另外選購肉類。因肉及蔬菜混合包裝上風險較高，如沙拉盒，在荷蘭或其他歐美地區也都直接以塑膠容器隔絕直接與生菜接觸，但我國部份可能會有直接接觸的情形，在這方面的應用上，確實還有滿多部份可以持續調整改善的。
5. 近年來歐洲開始風行大量的模型模擬運算及預測未來生產及品質的變化，但與其研究人員討論後發現多數研究在相關試驗的累積五年，甚至十年以上的數據，且對各品種的數據累積亦十分充足，因此模式的建立上，模擬成果的信賴度較為高。而我國與採後資料相關的資料也因作物品項較為多元且複雜、

種植的微氣候變異性大，因而較為不足，雖有前輩於多年前建立採後貯藏資料庫，但已是 20 年前的數據，更尚待更新，希冀未來能整合近年資料再予以補足，能對臺灣園藝產業有所幫助。

參考文獻

1. The website of Agriculture and Food Agency, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan. <http://amis.afa.gov.tw/>
2. The website of Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan. <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>
3. Website of FAOstat. <https://www.fao.org/faostat/en/>