

出國報告（出國類別：訪問）

荷蘭農業知識經濟與農業供應鏈

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：黃裕榆助理研究員、康樂助理研究員

派赴國家：荷蘭

出國期間：106.6.9~106.6.16

報告日期：

摘要

本計畫赴荷蘭進行 8 天的參訪，主要在 Delphy 改良中心的現代化溫室綜合設施中及附近 Wageningen 大學 Bleiswijk 校區，與 Steven Madern、Wim 兩位學者進行學術交流及研習，內容包含教育目標、設施管理維護、作物模式、設施栽培技術、氣候控制及水分管理，與參觀推廣中的中國日光溫室，了解荷蘭農業知識經濟的運作。

行程中也前往荷蘭數間國際著名的農企業進行訪問，包括 Enza Zaden、Rijk Zwaan、Syngenta 種子公司、花卉拍賣市場、Greenpack 包裝物流中心及 Hoogendoorn 設施公司，以了解荷蘭番茄育種、農產品物流規劃及設施技術發展概況。

此外，由於周末荷蘭公司並未開放，因此利用假日進行市場調查，包括 Albert Heijn 超級市場、Mosplein、Albert Cuyp 與 Noorder 市集、Singel 花市及 Markthal 拱廊市場，以了解荷蘭常見農產品種類、零售市場通路及歐洲飲食習慣。

農業是荷蘭經濟發展主軸之一，政府非常重視農民教育與農業研究，且農民與企業有效整合，透過不斷的創新研發，使其農業整體競爭力提高不少，荷蘭的設施栽培技術與農業運作方式確實有許多值得我們學習。

透過 Delphy 安排導覽研習課程，經由與實地研習其設計的課程，並與 Delphy 研究人員交換意見，藉由標竿學習法了解 Delphy 教育訓練的經營管理與運作流程，作為建立新世代農業工作者育成基地之施設規劃及教育訓練安排之參考，同時啟發研究人員國際觀念、建立人脈，將農業新知與技術帶入創新教育，以及增加未來農業研究合作可能性。

目錄

一、目的.....	1
二、行程.....	2
三、過程.....	3
四、心得及建議	24

一、目的

人力是農業發展的重要關鍵，然而台灣因為人口老化，加上青年從農意願較低，技術無法傳承；另一方面由於農業人才培育時間較長較為不易，又傳統農學訓練在學術與實用之間具有落差，導致農業人才產生斷層。本計畫新世代農業工作者育成基地先期計畫，希望能結合研究成果、技術服務兩大面向，依重點產業需求而建置軟硬體設備，提供進駐的農業工作者適合的訓練場所，透過先期的訓練，對有意願從農的新世代工作者進行技術指導、營運測試，降低新世代工作者從農門檻。

而荷蘭為農業大國，其農業發展蓬勃、企業化經營管理、設施栽培等技術及知識供應鏈成熟，值得成為我國農業科技發展之借鏡，並作為國內創新農業規劃與改進之參考，因此規劃本次行程，前往荷蘭針對包括設施栽培課程設計與規劃、設施軟硬體設備管理維護、荷蘭農產業供應鏈等議題進行訪問，藉由標竿學習的方式，直接向荷蘭取經，把農業知識經濟、設施栽培技術及市場需求整合，將荷蘭的成功經驗與國內相關人員分享，培育出新世代的農業工作者，促進農業科技產業創新並翻轉劣勢。

二、行程

日期	星期	行程	備註
6/9	五	桃園 阿姆斯特丹	桃園機場搭機，由桃園啟程飛往阿姆斯特丹（Amsterdam）的 Schiphol 機場。
6/10	六	阿姆斯特丹	超級市場 Albert Heijn、傳統市場 Albert Cuyp、Noorder、Mosplein、花卉市場 Singel 進行市場調查。
6/11	日	海牙 鹿特丹	由 Amsterdam 前往海牙（Den Haag），並在鹿特丹（Rotterdam）的 Markthal 拱廊市場進行訪問調查。
6/12	一	Bleiswijk	Delphy 園藝部門，研習設施栽培課程。
			Wageningen 大學 Bleiswijk 校區，進行設施栽培技術交流。
6/13	二	Gravenzande	Enza Zaden 種子公司。
		Kwintsheul	Rijk Zwaan 種子公司。
		Bleiswijk	Delphy 園藝顧問公司，研習智慧農業技術。
6/14	三	Honselersdijk	Flora Holland 鮮花拍賣市場。
		Monster	Syngenta 種子公司。
		Maasdijk	Greenpack 包裝物流中心。
		Vlaardingen	Hoogendoorn 設施公司。
6/15	四	阿姆斯特丹 桃園	Schiphol 機場搭機，由 Amsterdam 啟程飛往桃園機場。
6/16	五	桃園	到達桃園機場。

三、過程

本次赴荷蘭執行 105 年度「建構新世代農業工作者育成基地先期研究」計畫，由於台灣傳統農業發展受到天然資源、勞力及資本的限制，未來發展遭遇瓶頸，傳統農業應適當的轉型，朝向服務型農業或市場導向發展。因此，我們前往設施農業名列前茅的荷蘭，了解當地農業知識經濟與產業供應鏈的關係，作為未來育成基地的教育參考。

(一)農業知識經濟

農業知識經濟 (Agricultural Knowledge Economy) 定義為「以知識資源為基礎的經濟」，強調知識為重要的生產要素，應用知識於農業生產，可增加農業附加價值，突破傳統農業的發展限制。為實際了解荷蘭知識型農業型態、成功經驗及案例分享，本計畫前往荷蘭參訪 Delphy 公司與 Wageningen 大學，期能以知識型農業取代勞力密集、土地利用型之傳統農業，提高台灣農業在國際間的競爭力，解決台灣因天然資源匱乏的發展限制。

1.園藝顧問公司 Delphy

Delphy 為國際著名的園藝顧問公司，主要服務為提供農業生產和栽培管理等技術支援，在入口處即可看到 Delphy 的 Logo 與改良中心(Improvement Centre)標誌。迎接我們的是教育經理 Steven Madern，由他為我們介紹 Delphy 的經營理念與服務範圍。相較於歐盟其他國家，荷蘭語言能力極佳，主要原因為荷蘭人認為英文是聯繫世界的工具，因此英文在荷蘭普及率非常高，大至企業經理、小至服務生都可用英文溝通，本次在 Steven 詳細的介紹之下，讓我們明白 Delphy 以下關鍵特性：

(1)經營模式

Delphy 是一個營利導向的商業組織，主要的業務服務為園藝諮詢(Advise)、委託研究(Research)及教育訓練(Training)三項，所有的服務項目皆需要付費，其收入比例依序為 60%、20%及 20%，可以發現園藝諮詢是 Delphy 的主要收入來源。

A.園藝諮詢

Delphy 注重知識發展與分享的重要性。目的是實現客戶的目標，替客戶增加收益，同時公司的獲取利益，做為客戶得到知識的代價。舉例來說，如歐洲能源昂貴，不利於設施栽培發展，因此 Delphy 進行了節能策略的研究項目，並推廣節能溫室應用於市場。

Delphy 接受諮詢的作物廣泛，包括蔬果及花卉等，其中最主要為番茄、胡瓜及甜椒。透過專門技術人員的諮詢服務，讓客戶瞭解到如何取得成果或什麼是不可能取得的成果。諮詢的費用主要根據作物種類、工作時間而決定，通常 1 小時收費為 100~200 歐元，價格顯示知識是可以作為一個商品販售，且其代價昂貴。

Steven 表示曾經接洽過一個俄羅斯的客戶，這個客戶想要投資 10 公頃的溫室設施，然而他對作物栽培一無所知，因此 Delphy 的團隊替他做了個案研究，最後給他一些專業的諮詢，使他免於災難性的失敗。Steven 也提到栽培作物的過程中，操作按鈕的並不是 Delphy，而是來接受服務的客戶，Delphy 無法保證一定可以增加客戶的收益。

B.委託研究

Delphy 對專業知識 (Know How) 極為保護，進入改良中心的現代溫室前，Steven 告誡參訪過程中不能拍攝任何的影像，甚至手機都不被允許拿出來，因此有許多照片無法於報告中呈現。溫室栽培方式可分為介質耕與土耕兩種，介質耕主要用於番茄、小黃瓜 (Cucumber)、草莓及甜椒 (Sweet Pepper) 栽培，土耕則為玫瑰、菊花。本次參訪的作物依序為甜椒、菊花、玫瑰、草莓及番茄。

實際帶領我們參觀溫室的研究人員是 Wim，參訪的第一間甜椒溫室，甜椒已經到了採收適期，工作人員正進行採收並調查產量。甜椒是採用岩棉 (Stone Wool) 栽培，且溫室中遍布氣象感測元件，可提供管理人員根據溫室內微氣候的變化作為參考，適當的開啟天窗、內循環風扇、灌溉及補充人工光源。由於溫室內溫度較高，葉子邊緣呈現輕微捲曲的狀況，且下端光合作用較低之老葉沒有摘除，Wim 透露沒有摘除只因人力缺乏，並摘了一個甜椒請我們試吃，並強調溫室內的蟲害僅利用生物防治，而無施用任何農藥，因此甜椒可直接食用，甜椒的外觀完整、大小適中、口感則柔脆、甜度足夠。

菊花與玫瑰的溫室採土耕栽培方式，接近天花板有高壓鈉燈補強人工光源，各種不同光質的 LED 燈可促進開花或調節花期，由於還未到開花季節，現場沒有花朵可以觀賞，我們稍微逗留即往下一個溫室前進。

接著是草莓的溫室，草莓採用岩棉栽培與符合人體工學的懸吊式高架栽培。荷蘭 6 月是草莓的產季，因此溫室內的草莓鮮紅漂亮，嘗試品評草莓，口感紮實、甜度足夠，栽培環境的光線應十分充足。Steven 解釋 Delphy 進行溫室內的加溫裝置研究項目，寒冷的冬季也可生產草莓。

最後是番茄的溫室，Delphy 有提供種子公司進行品種試作及示範，Delphy 主要負責栽培管理及性狀調查服務，不針對任何品系或設備進行推薦或評價，而商業種子公司派駐少量人力，負責資料回報及現場示範解說。本次參觀的是日本 SAKATA 種子公司，負責人為 Peter。番茄以岩棉進行養液滴灌栽培，利用拉繩吊著番茄進行懸吊栽培，拉繩不同顏色的線可分辨不同番茄的品系，同時莖可以圍繞栽培床幾 10 公尺，番茄葉片會進行修剪。番茄果實成串像葡萄一樣，試吃的時候，Steven 說永遠要從最上面開始摘取，因為果實成熟順序是由下往上，接著討論一些成熟度的問題後，本次的參訪即告一段落。

原本 Delphy 內部全面禁止拍照，幸運的是 Peter 非常友善，除了替我們介紹公司正在開發的品種，在我們提出拍照請求時，也爽快的同意並說他不介意我們拍照，但 Steven 卻俏皮的說他介意。Steven 無心的言論，卻讓我思考到一件事，農業知識是一個獨特性的商品，一旦喪失獨特性，其商品（知識）將變得毫無價值可言，這也許是 Delphy 不允許拍照的原因，一個不能說的商業秘密。

C.教育訓練

Delphy 的課程可分為制式或客制化兩種設計。制式的課程時間大部分都是 5 天，密集的訓練課程，目的是短時間內培養出能獨當一面的設施經營者。客制化課程可根據客戶需求而設計、時間也可以有彈性的安排，然而價格可能令人卻步。有關課程收費的部分，以溫室蔬果栽培管理課程為例，5 天課程要價 3000 歐元，這個費用折合當時台幣的匯率，一個人的費用大約是 10 萬新台幣，這其中還不包含增值稅（荷蘭增值稅為 21%），而客製化課程的費用可能為高達制式課程的 2 到 3 倍，因此 Delphy 課程收費確實高昂。

由於育成基地同期教育訓練中可能會有不同背景的學生，因此向 Steven 請教有關課程的安排方式。Steven 表示制式課程常常有來自不同國家的客戶，為了提供有效的課程安排，事前都會利用制式問卷調查客戶的背景，並根據客戶教育、背景及需求而提供適當的課程，減少不同客戶間的需求落差。Steven 再次表示栽培的最終結果還是維繫在客戶的手上，Delphy 在課程合約上都會說明，此項課程無法保證會客戶的收益。個人認為未來育成基地正式運作後，也應避免給予學員不當的承諾，避免學員因為期望而產生落差，減少相關的爭議的發生，也應向學員強調成敗都要自己負責。

最後，為了瞭解荷蘭智慧農業的發展方向，由經理兼栽培專家 **Wim** 替我們介紹荷蘭目前設施常見的環境控制技術與作物生長模式。**Delphy** 的環境控制平台，每位員工能用自己的帳號密碼登錄，介面以網頁呈現的方式，使跨平台使用成為可能（如 **Windows** 作業系統、**Android** 系統及蘋果作業系統皆可開啟網頁登入帳號並使用），此外，為了方便員工即時監測設施環境數值，還開發了適合行動裝置使用的 **APP**。介面主要功能有影像傳輸、環境監測及警報通知。影像傳輸可在任何一個平台，不需前往設施現場，透過網頁直接檢視設施內作物生長狀況或觀察病蟲害的發生情形；環境監測利用各種先進的感測器，即時得到影響生長的關鍵環境因子；警報通知可根據經驗設定危險值，一旦環境因子超出設定值，即可主動通知管理者，可減少人力的支出。

作物生長模式可做為作物管理決策的依據，可以預測作物的生產，特別是產量與收穫期的預測。而感測器可偵測實際氣象資料，使預測的準度上升。**Wim** 向我們展示他與 **Wageningen** 大學共同合作的研究成果，番茄產量預測程式是一個 **Excel** 表格檔案，藉由輸入作物品種、栽培密度、及環境參數，即可推算出開花時期與產量。然而，在預測台灣番茄產量的時候，表格顯示數據遠遠超過正常產量，顯示適合於台灣使用之作物生長模式的研究還有一段路要走。**Wim** 表示番茄產量預測程式常常會讓客戶認為只是個 **Excel** 表格檔案，然而表格當中的數據卻是他花費 8 年時間所蒐集的心血，多年的研究精神令人感到印象深刻。

(2)設施管理

Delphy 改良中心的現代化溫室為 **Venlo** 型溫室，共可分為 9 個隔間，占地約 1 公頃，每間溫室面積約 1,128 平方公尺。由於 **Delphy** 許多研究項目涉及商業機密，因此改良中心有門禁管制，進出皆需要感應磁卡，確保只有認證人員才可以進出管制區。內部設施皆禁止拍照，避免研究成果外洩，積極的保護公司的知識財。改良中心裡的溫室非常注重防疫，進出皆需踩踏門口放置的消毒墊，並穿上不織布隔離衣帽、塑膠鞋套，避免外來病蟲害的入侵，減少交叉感染的發生機率。

Delphy 使用的設備與資材皆由業者提供。設備如 **Priva** 降溫風扇可高效維持溫室適當的栽培溫度，而紀錄系統讓員工可利用感應卡進行產量的紀錄，但 **Steven** 表示員工反應紙本紀錄方式較為方便，表示此項商品還尚待改進；**Hoogendoorn** 環境監測控制系統，運用高科技的感測元件，如溫度、濕度、光照強度、土壤水分含量、土壤 **pH** 值、土壤 **EC** 值及二氧化碳濃度等進行栽培管理，比較特別的是紅外線感測儀可監測葉溫計算蒸發量，精確的進行水分管理。資材如 **Grodan** 岩棉，岩棉為人造之礦石纖維，保水力、通氣性極佳，荷蘭溫室普遍使用；**Koppert** 以捕食蟎對蟎類害蟲進行生物防治，並利用熊蜂進行授粉，熊蜂採用紙盒包裝設計，紙盒裡面是一個適合熊蜂生長的人造空間，**Steven** 表示過去

他們是用蜜蜂授粉，然而蜜蜂很容易跑出溫室外，而熊蜂只會待在溫室內而不會隨便移動至戶外，因此授粉效率較高。

Delphy 員工數達 200 名以上，荷蘭沒有人力派遣制度，公司的員人員都是正式員工，月薪約 1500~2500 歐元。育成基地將來在人員管理與軟硬體設備的維護上，必然會投入許多的心血，因此我們特別向 Steven 提問，有關於 Delphy 公司在管理維護上的作業流程。Steven 表示 Delphy 在各個領域皆有專門負責的管理員，且管理員會檢視各項維護作業是否確實。未來育成基地正常運作後，所需之人力相當可觀，如以 Delphy 規模來評估，育成基地還需投入更多的人力資源，如以派遣制度作為人力來源，由於派遣人員可能在心理上較無歸屬感，僅能運用於例行性工作，而未必能勝任核心工作。

(3)產學合作

根據大學農業經濟機構(Landbouw Economische Institut)統計紀錄顯示，荷蘭在 2016 年農業材料、知識及技術出口高達 90 億歐元，包括節能溫室、精密農業、環控技術、病害防治、農業機械、肥料、綠色教育等。荷蘭積極的研發創新農業技術，除了增加國際競爭力從中取得利益，同時有助於提高全球糧食穩定性。

當問到有關產學合作的部分，Steven 說明 Delphy 目前致力於節能溫室的開發，如水資源的收集與利用、灌溉用水回收、能源效益分析等。Steven 接著表示許多人誤以為 Delphy 與 Wageningen 大學是競爭關係，事實上 Delphy 與 Wageningen 有著密切的合作關係，並與設施、設備及資材公司有著一定程度的合作關係，然而彼此間的營運皆獨立運作，並舉例荷蘭的產學合作方式，荷蘭政府初期會支援優秀且具有潛力的研究計畫，然而後續的營運還是要回歸市場機制；農民與企業皆樂於分享彼此的經驗，並尋求合作的可能，維持一個良性的競爭。

從 Steven 的經驗分享，反觀台灣的農業小農單打獨鬥，缺乏大型企業的主導，突破目前的發展困境，台灣的農業必須聯合起來，這個需要政府、學者、農民三方互相合作，唯有合作並不斷的創新才可促進知識經濟的發展。



圖 1 Delphy 公司外觀



圖 2 Steven 介紹 Delphy 的關鍵特性



圖 3 門口消毒墊



圖 4 改良中心的現代化溫室



圖 5 紙片附有天敵的卵進行生物防治

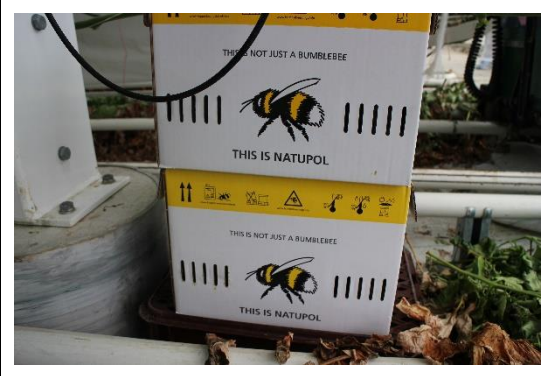





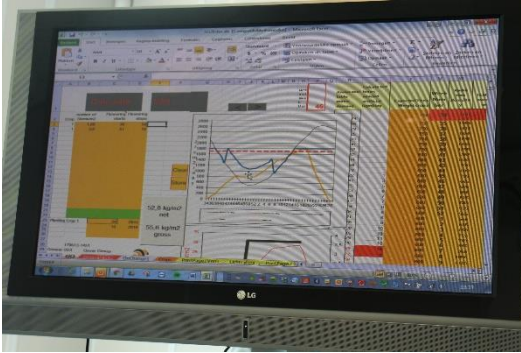
圖 6 商品化的熊蜂進行授粉作業



圖 7 番茄以岩棉進行水耕栽培



圖 8 日本 SAKATA 負責人 Peter

	
<p>圖 9 番茄可裡利用軌道運輸</p>	<p>圖 10 番茄果實成串如葡萄</p>
	
<p>圖 11 Delphy 環境控制介面</p>	<p>圖 12 番茄產量預測程式</p>

2. Wageningen 大學

Wageningen 大學為荷蘭重要的農業大學，在世界居領導地位，2016 英國泰晤士報世界大學排名 65，教學語言主要為荷蘭語、部分為英語，本次參訪的地點位於 Bleiswijk 校區。

(1) Bleiswijk 校區

到達 Bleiswijk 校區門口時，管理員 Hanjo Lekkerkerk 為我們簡單的介紹設施規模與研究項目，Wageningen 大學也有嚴格的門禁系統，需持感應卡才可進入管制區。進入溫室前也要穿上全套的隔離衣、帽套、鞋套、手套。沿路的走廊陳列著合作廠商的廣告看板，暗示 Wageningen 大學與設施業者維持一定程度的合作關係。設施內栽培的作物眾多，由於文章篇幅，本文僅介紹較有特色的作物，如紫錐菊、牛番茄及香草蘭 (Vanilla)。

最先參訪溫室的作物為紫錐菊，紫錐菊是歐洲傳統花草茶，根、葉及花等部位皆含有不同類型的機能性成份，可作為中草藥商品販售。Hanjo 替我們解釋該溫室正在進行人工光源補充試驗，由於荷蘭為高緯度國家，冬季期光照較短，需要利用人工光源進行調節，同時利用不同的人工光源處理紫錐菊，研究是否能增加有效成分的含量。

接著參觀牛番茄的溫室，硬體設備與栽培方式與小番茄相同，有些牛番茄會加上塑膠製的保護環，防止莖幹因果實過重而斷裂。重力感測器可監測介質重量，一旦介質重量不足，滴灌系統將會自動給水，自動化程度非常高。牛番茄在生長過程，會利用尼龍繩區別不同植株，並利用繩子長度計算株高。採收時可調整高架操作平台進行作業，減少勞力付出，提供一個友善的作業環境。

最後參觀的是香草蘭的溫室，由於想發展其他高經濟作物栽培技術，而香草蘭是一個高經濟價值的作物，主要採收果莢做為香料用，乾果莢一公斤售價目前已攀升到 500 歐元，因此進行相關研究。不過香草蘭栽培技術門檻高，至少需要 3 年以上的時間才可以開花，還需借助一種名為 *Melipona* 蜜蜂才可進行自然授粉，而在溫室栽培僅能利用人工授粉才可結莢，且開花時間非常短暫，勞力密集程度非常高。

(2) 中國日光溫室

中國日光溫室計畫由荷蘭設施農業聯盟（*PIB Horticulture*）主導，並由 *Wageningen* 大學及 *Delphy* 共同合作研究，整合中國傳統技藝與荷蘭的設施技術。中國日光溫室的設計，一面是弧形塑膠布，另一面是水泥牆，主要利用水泥牆吸收白天的太陽光，作為熱量的儲存，而在夜晚將熱能釋放出，維持溫室內的溫度，減少能源的投入，目標在溫室內加入荷蘭栽培與灌溉系統，維持作物最適生長環境，又可節省許多人力支出。

Wageningen 大學與 *Delphy* 營運彼此獨立，研究又有一定程度的合作關係，可作為我們產學合作方式之參考。



圖 13 Wageningen 大學外觀



圖 14 Hanjo 介紹 Bleiswijk 校區



圖 15 合作廠商廣告看板



圖 16 紫錐菊光照試驗



圖 17 牛番茄果實成串



圖 18 介質重力感測器

	
<p>圖 19 可升降操作平台</p>	<p>圖 20 高經濟價值的香草蘭</p>
	
<p>圖 21 中國日光溫室外觀</p>	<p>圖 22 中國日光溫室內部</p>

(二)產業供應鏈

由於荷蘭國土面積小、水平面高與海爭地及自然資源缺乏等特性，塑造荷蘭人追求務實的個性。政府積極尋找各種與職場結合的教育方式，並研擬相關政策促使教育課程符合市場需求導向，如彈性教育時間、終生學習、產學實習及工作現場實習等方案。為了更進一步了解荷蘭農業產業供應鏈，以作為育成基地教育課程之參考，規劃參觀訪問數間荷蘭國際知名的農企業，並在假日前往生鮮超市與傳統市集進行市場調查。

1.農企業參訪

為了觀察荷蘭農業產業鏈，我們前往 Enza Zaden、Rijk Zwaan 及 Syngenta 三間荷蘭知名的種子公司。接著前往 Flora Holland 拍賣市場與 Greenpack 包裝公司，了解荷蘭花卉拍賣模式與番茄物流系統，最後參訪 Hoogendoorn 設施公司，討論荷蘭環境控制技術發展的程度，以了解荷蘭農企業的運作體系。

(1)番茄種子公司：Enza Zaden、Rijk Zwaan、Syngenta

優良品種的種子，可提高農產品產量與品質，因此種子公司每年研發大量的新品種，以維持市場的領導地位。由於溫室所進行的試驗涉及公司的商業機密，整個參訪過程皆不被允許拍照，因此照片取得有限。

Enza Zaden 是世界性的蔬菜種子公司，試驗站遍布於世界主要氣候帶，販售的品種皆能適應當地的氣候條件。本次參觀的示範場域位於 Triomaas，由負責人 Cees 替我們解說公司的溫室設施，參觀完溫室還大方的拿出目前正進行試驗的品種表格，包含雞尾酒型（Cocktail）、小果番茄（Cherry）、串收型（Cluster）、李型（Mini-Midi Plum）、零食型（Snack）。雞尾酒型與小果番茄的果實皆為球型果，但雞尾酒型的果實較大、用途也較多；番茄果實成串採收稱為串收型；零食型則主要作為零食使用，通常包裝為打開即可食用的商品，糖度較高。接著我們就在展示間試吃 Enza Zaden 目前正在開發的番茄品種。種子公司的市場策略，會不定期放上不同的新開發品種，如果市場接受度高，就會大量生產此品種的種子販售，使公司可以獲得最大利益。

Rijk Zwaan 種子公司主要從事蔬菜育種、生產種子及銷售。Rijk Zwaan 入口處有手與鞋底消毒裝置，非常注重防疫措施。滅菌完後，緊接著是訪客登入系統，可記錄訪客的個人資料，將來建立客戶資料庫，對於拓展商業非常有利。負責人 Leo van Meurs 簡單的介紹公司的設施規模、經營範圍及未來發展策略，就帶我們到溫室，門口處還張貼注意事項，穿上全套的隔離衣才允許進入，且拍照是被禁止的，連手機都不允許拿出來。逛完溫室後，Leo 隨即帶我們到展示間，展示間的作物種類非常多，有番茄、茄子、甜椒、辣椒等，不同的產品皆附有對應的二維條碼，利用智慧型手機掃描 QR Code（Quick Response Code）可讀資料標籤，可解讀條碼的網址，透過網路主動的得到品種相關訊息。Leo 還半開玩笑的跟我們說，來 Rijk Zwaan 可以番茄吃到飽，中餐也可以省下來，令人感受到荷蘭人的正向的幽默感。

Syngenta 是跨國企業，公司主要的營收為作物保護與商業種子，本次參訪研習的育種部門位於 **Monster**，主要育種作物為番茄。在門口經過消毒後，立即穿上全套的隔離衣，負責人替我們做簡單介紹，進入溫室參觀 Syngenta 的育種工作與設施規模。參訪過程中，有著東方面孔的職員引起我們的注意，因此上前攀談，原來此位職員姓王，來自中國並在 **Wageningen** 大學就讀農業科學，畢業後即錄取 Syngenta，主要的研究領域為作物育種，本間示範溫室主要進行適應性評估，確保開發的品種適合當地氣候條件，她表示 Syngenta 的目標是想要達到荷蘭市占率 50% 以上，且他們有信心達標，接著討論到目前育種技術後，我們就離開了 Syngenta。

三間種子公司的示範場域設計皆為溫室與展示間，除了研發的品種特性略有差異，溫室的軟硬體設備幾乎相同，使用的資材類型也一致，與當地農民栽培條件符合，以便推廣新品種時，新品種可立即適應當地環境條件。展示間非常有特色，可在此處愉快的與客戶洽談生意，同時順道品嚐公司研發的新品種，行銷公司的品牌特色。



圖 23 Enza Zaden 公司外觀

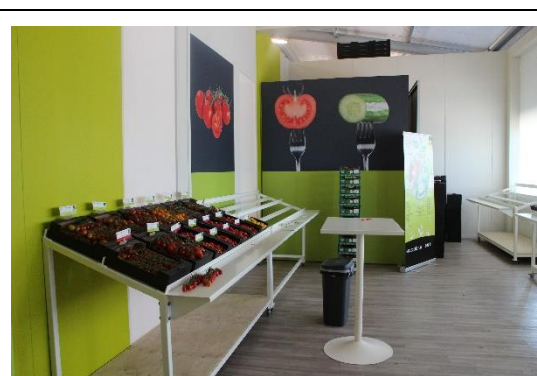


圖 24 Enza Zaden 商品展示間



圖 25 Enza Zaden 負責人 Cees



圖 26 Rijk Zwaan 公司外觀



圖 27 Rijk Zwaan 商品展示間



圖 28 Rijk Zwaan 負責人 Leo

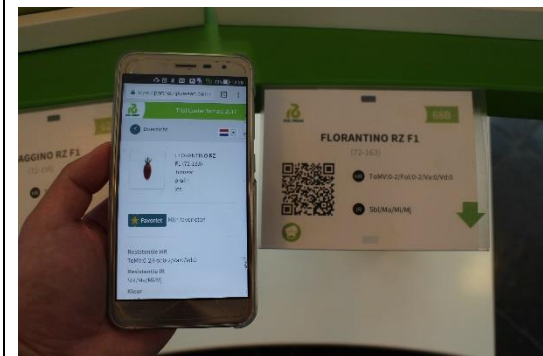


圖 29 二維條碼可顯示產品名稱



圖 30 Rijk Zwaan 門口消毒裝置



圖 31 Syngenta 公司外觀



圖 32 Syngenta 商品展示間

(2)拍賣市場 Flora Holland

荷蘭是世界最大的花卉生產與出口國，Flora Holland 為世界第一大的花卉拍賣市場，也是全球花卉市場的入口。Flora Holland 在荷蘭境內共有 6 處拍賣場，本次參訪的 Naaldwijk 拍賣場位於 Honselersdijk。由於參訪者絡繹不絕，拍賣場特地為參訪者開設一條集貨場及拍賣室的參訪通道，可由上往下俯視台車的裝運情形，藉由收取慕名而來的參訪者門票費增加公司的收入，轉換知識資源成為金錢，實現知識經濟的價值。

裝有花卉的台車進入拍賣室時，拍賣場上的大型螢幕上會顯示花卉品名、供應者、生產國家、商品數量、商品等級及商品近照等資料，拍賣人員也會宣傳展示樣品，促進交易成功機率。Flora Holland 集貨場網羅世界各地運送來的切花或盆栽，每台台車皆有電子條碼，撿貨人員掃描條碼即可得知這批花卉的貨物資訊。運輸平台上有軌道，台車可藉由自動化運輸系統移動到定位。

拍賣鐘 (Auction Clock) 是 Flora Holland 著名的拍賣系統，又稱為減價拍賣，指針會由最高價位開始並逐漸降低，直到買家按下成交按鈕，指針停止的價位即是成交價，交易效率非常高。由於花卉品質的等級影響販售價格，花卉拍賣市場重視切花品質檢測，因此設置檢測中心檢驗花卉品質是否相符。



圖 33 拍賣市場外觀

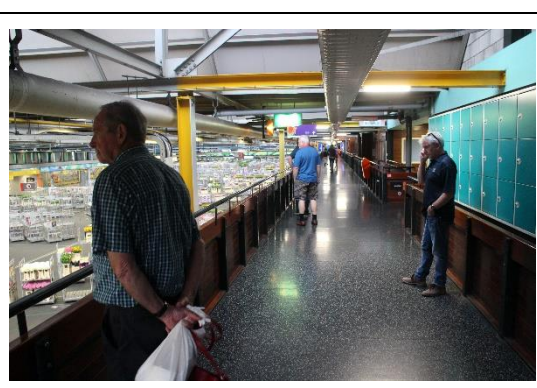


圖 34 參訪走道



圖 35 平台上的台車



圖 36 撿貨人員工作照



圖 37 品質檢測中心



圖 38 拍賣室

(3)包裝物流中心 Greenpack

首先由 Aad Verduijin 替我們介紹 Greenpack 的發展歷史與服務的項目。接著帶我們參觀中心內部，進去管制區前需要穿上隔離衣、帽帶，非常講求衛生。Greenpack 主要服務對象為契作的農戶，溫室生產的番茄會直接運送到包裝物流中心，經過自動分類選別機或人工選別後進行自動包裝，工作人員會將產品妥善裝箱，並由運送人員送至物流車，運送至市場販售或出口到歐洲其他國家。內部動線分明，分為工作區與參觀區，工作區為紅線，參觀區為綠線，參觀人員只能在參觀區走動，不得跨入工作區；工作人員分成檢貨與運貨，並用不同衣服顏色分類，分工非常精細。由於物流中心內部禁止拍照，所以僅能提供部分照片。

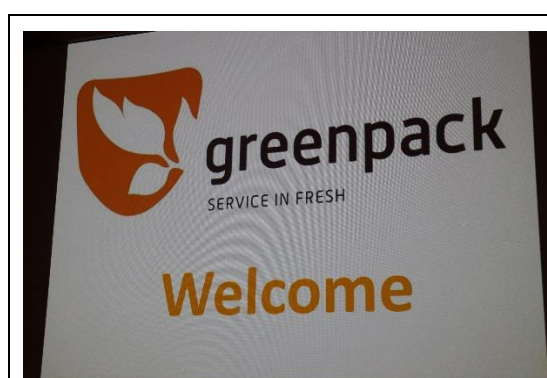


圖 39 Greenpack 公司簡報介紹

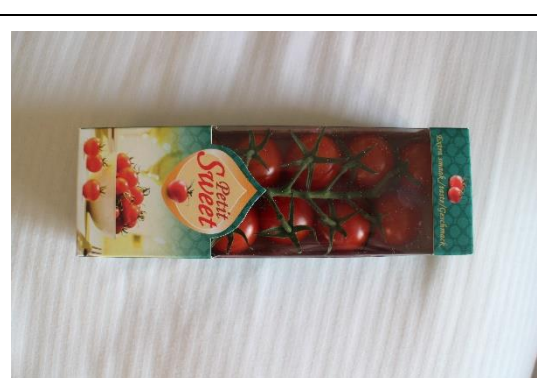


圖 40 番茄包裝樣品

(4)設施公司 Hoogendoorn

銷售助理 Natascha Faessen 為我們介紹 Hoogendoorn 目前開發的環控設備，Hoogendoorn 環控主機命名為 iSii，取自英文 Easy 的諧音，表示環控主機的設計原理以簡單操控為目標。荷蘭溫室自動化程度確實非常高，環控設備可自動監測溫室內溫度、濕度、CO₂ 濃度等環境因數，並調控設施內微氣候，提供番茄適宜生長環境條件，同時減少能源的花費，減少人力成本支出，提高產業競爭力。

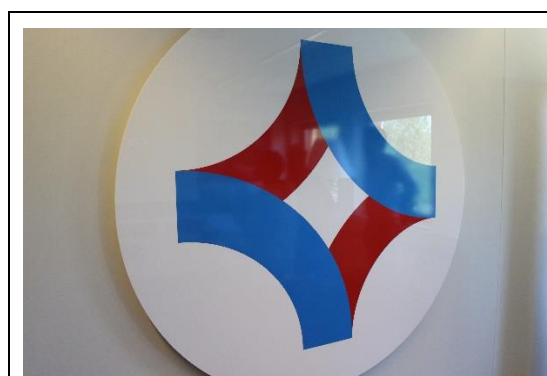


圖 41 Hoogendoorn 公司 Logo

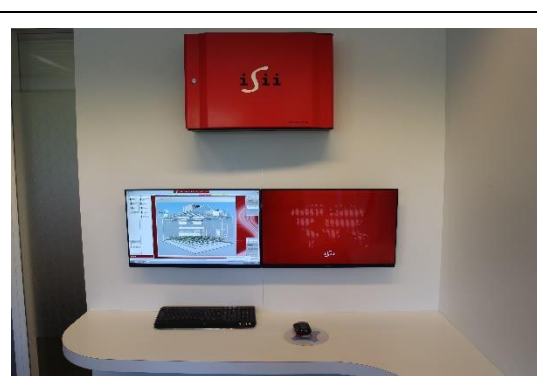


圖 42 環控主機 iSii

2.市場調查

由於荷蘭休假制度非常完善，假日一般公司普遍不營業，且當地國民崇尚工作自由，工作與生活獨立分開，雖然上班時間到了，店家不一定會打開店門，但下班時間到了，店家一定會關上店門。幸運的是，儘管生鮮超市已廣泛分佈於荷蘭各大城市，然而荷蘭仍然保有假日市集的傳統。因此，規劃假日時間前往傳統的農民市集做市場調查，增加對荷蘭農業產業鏈了解程度。

(1)超級市場 Albert Heijn

Albert Heijn 為荷蘭常見的連鎖市場，分布在荷蘭各城市與鄉鎮之中，有點類似台灣的全聯超市。超級市場為荷蘭農產品主要的零售通路，其供應的蔬菜主要來自大型農場或通路商。超市除了開架式農產品外，還有已洗切完成的小包裝農產品，打開後可立即食用，非常的方便與安全，且小包裝的商品可減少運輸過程中的損耗，同時易於控管品質、統一規格。



圖 43 Albert Heijn 超級市場外觀

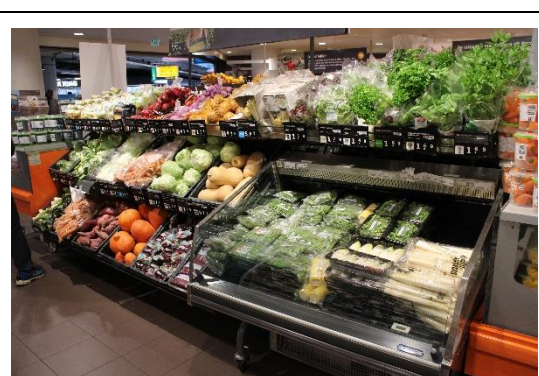


圖 44 開架式農產品



圖 45 小包裝番茄



圖 46 洗切完成的蔬果可立即食用

(2)傳統市集：Albert Cuyp、Noorder、Mosplein

儘管生鮮超市已廣泛分佈於荷蘭各大城市，然而荷蘭仍然保有假日市集的傳統。因此，規劃假日時間前往幾間著名的假日市集進行的調查，了解消費市場情況。

Albert Cuyp 市集位於首都阿姆斯特丹，是一個露天的街道市集，攤販外觀整齊乾淨，攤販還會熱情地提供試吃。販售的商品有水果、蔬菜、花卉、海鮮、肉品、起司等，除了街道市集外，兩旁的建築物也是商店，然而遊客主要流連於街道市集。煎餅（Waffle）是荷蘭傳統零食，外表看起來硬硬的，然而口感鬆軟，內部是焦糖的夾心，適合搭配歐洲下午茶。

Noorder 市集位於 Jordan，農產品販售種類繁多，除了蔬菜之外，還有水果、菇類、花卉、穀物、香料、肉品等。Biologisch 是荷蘭語有機農業的意思，常可以在市集看到此類商品，顯示出荷蘭人追求農業永續的精神。Noorder 販售五穀雜糧的攤位，有紅豆、綠豆、鷹嘴豆、芝麻、菰米、玉米、小麥及稻米，稻米種類豐富，有白米、義大利米（Risotto）、紅米。

剛到達 Mosplein 市集時，當時因為大雨的關係，營業攤販與旅客數量皆不多，然而隨著雨過天晴之後，市場逐漸展現生機。攤位販售的農產品主要為蔬菜、水果、海鮮、起司等。水果攤位販售有香蕉、番茄、櫻桃、草莓、西瓜等；蔬菜攤位則販售青梗白菜、高麗菜、小黃瓜、胡蘿蔔、茄子等。令人印象深刻的，是荷蘭傳統美食生鯡魚（Herring），鯡魚去除內臟與骨頭後，利用鹽水醃製，傳統吃法是搭配生洋蔥，拿著魚尾直接一整條吞下。

大致上，傳統市場以 Albert Cuyp 的規模最大，攤販外觀華麗整齊，適合外國觀光客參觀。Albert Cuyp 與 Mosplein 參觀動線為一直線，設計簡約採購效率高。Noorder 與 Mosplein 規模不大，攤販外觀較為簡陋，然而物美價廉，適合當地人採購生鮮蔬果與日常用品。



圖 47 Albert Cuyp 市場街道



圖 48 Albert Cuyp 蔬菜商店



圖 49 Albert Cuyp 水果攤



圖 50 Albert Cuyp 醃製食品



圖 51 Noorder 入口處



圖 52 Noorder 有機肉製品



圖 53 Noorder 五穀雜糧 1



圖 54 Noorder 五穀雜糧 2



圖 55 Mosplein 水果攤



圖 56 荷蘭傳統美食生鯡魚



圖 57 Mosplein 乾果攤



圖 58 Mosplein 起司攤

(3) 花卉市場 Singel

Singel 花市位於阿姆斯特丹的運河旁，為一個觀光花市，主要販售對象為觀光客，販售的商品有花卉種子、蔬果種子、鮮花、乾燥花、多肉植物等。花卉主要為蘭花、鬱金香、孤挺花、海芋、向日葵及繡球花等，可分為鮮花、種子或球根等形式販售。蔬果種子種類豐富，主要有番茄、白菜、胡蘿蔔、小黃瓜、彩椒、西瓜、洋香瓜、草莓等。Singel 花市的花卉與蔬果種子種類相當豐富、品種也相當齊全，栽培用具一應俱全，非常適合發展家庭園藝產業，且部分商品將種子、介質、盆栽組合成一組，消費者不需要有園藝背景，只需要按照說明書適時的澆水，即可享受栽培的樂趣。



圖 59 Singel 花市側面照



圖 60 花卉種子店



圖 61 鮮花店



圖 62 蔬菜種子店

(4) 觀光市場 Markthal

Markthal 又名拱廊市場，是一個新型設計的市場，外觀為中空桶型的混擬土加上透明的玻璃帷幕，內部屋頂有彩繪圖案，其主題為蔬果。Markthal 販售生鮮蔬果、肉製品、熟食類及日常用品，攤販擺設非常精美，有如時尚風格般的精品店。其中，部分商店非常具有特色，如多種顏色的小果番茄，可自行選擇顏色搭配，組合成一個番茄調色盤；香料商店將多種香料堆疊成山丘，極具視覺效果；臘肉攤販將豬腳直接放在櫥窗上展示，可根據消費者選擇的部位販售，具有展示宣傳的效果；中國商店華南行販售許多台灣常見的食品與蔬菜，如小白菜、高麗菜、空心菜及青蔥等。



圖 63 Markthal 拱廊市場外觀

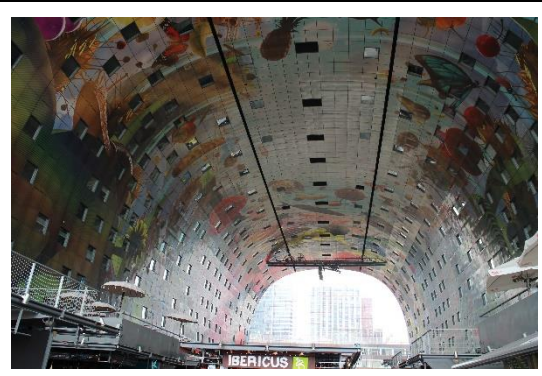


圖 64 Markthal 拱廊市場屋頂內部



圖 65 多種顏色番茄



圖 66 香料商店



圖 67 臘肉攤販



圖 68 中國商店華南行

四、心得及建議

(一)課程建議

荷蘭設施番茄栽培技術發達，然而真正影響栽培成功與否的關鍵仍是栽培人才（green finger），因此各地農民與農企業仍不斷的有技術諮詢需求、並派送員工接受訓練。荷蘭政府長期以來投入農民的教育培訓，農民普遍有較高的教育水準，同時能接受現代化技術和設備。未來育成基地的目標應鎖定願意接納新技術及觀念農民，除了教授基礎農業技術外，還應加強培養出創新的思維與探究新知的慾望。此外，胡適先生曾經說過：「要怎麼收穫，先怎麼栽」。育成基地傳播農業知識時，應給予學員正確的觀念，避免提供不切實際、好高騖遠的承諾，而該讓學員了解，知識與技藝皆是不斷的累積，而非一蹴可幾。

目前臺灣社會風氣對於專業知識普遍不重視，一般不願付出代價以換取知識，且大部分的教育機構通常為非營利導向，以 Delphy 經營模式為例，5 天的課程動則上千歐元，在臺灣可能發展不良。然而，為了新世代農業的轉型，我們應喚醒社會大眾尊重知識的價值，加強使用者付費的觀念；另一方面並將教育訓練收益轉為軟硬體設備的升級、或聘請外部專業講師或邀請業界成功人士演講，以提升教育訓練質與量，彰顯知識的價值。

知識能取代勞力、資本或土地生產的傳統農業，農業知識具有本土性、文化性及獨特性，荷蘭農業知識僅能做為參考，而不應該盲目的模仿，因為創新才是知識經濟發展的動力與成功的關鍵，台灣的研究單位應不斷的投入研發與創新，才能維持國際上的競爭力。此外，育成基地課程的設計應為訓練對象量身打造，以服務功能、市場需求為導向。

(二)生產策略

荷蘭憑藉專業化的栽培設施成為世界農業大國，普遍利用設施生產園藝作物，其溫室規模大且自動化程度高。溫室披覆材質主要為玻璃，一般溫室皆配有玻璃清潔機，每年清洗數次，保持溫室的透光率，增加光照強度，提高作物產量與品質。冬天番茄生產力用天然氣鍋爐加熱熱水，以熱水流過管道加溫為主，熱水管道同時可作為台車的軌道，自動環控系統可以節省能源的支出。荷蘭番茄生產採用岩棉作為栽培基質，無土栽培可有效避免土壤傳播病害的發生。荷蘭地處高緯度，環境氣候溫度低，病蟲害危害輕微，溫室病蟲害防治以生物防治為主，利用捕食蟎進行天敵防治，強調農業永續經營。

雖然荷蘭玻璃溫室透光率良好、使用壽命高，然而因玻璃溫室造價昂貴，台灣的氣候條件颱風地震發生頻率高，因此普遍使用價格較可接受的塑膠布。岩棉是一個很好的栽培介質，然而台灣尚未建立良好的回收機制，因此介質未能在台灣推廣。此外，台灣高溫高濕的栽培環境，病蟲害發生嚴重，因此防治依然以化學為主，生物防治的部分較少。國內農業規模小，產銷模式與荷蘭有許多的差異，如盲目的引進荷蘭經營模式與生產設備，卻沒有經過適當的評估與調整，很容易以失敗告終，引進前必須謹慎評估，並根據需求調整成適合台灣生產栽培。

荷蘭也有農業缺工的問題，溫室人工費用占生產成本約 30% 以上，為了減省人力支出，發展出自動化控制系統，將環境控制、灌溉系統、養液系統等設備進行整合管理。溫室內有採摘作業車、可升降操作平台、運輸軌道等省力設備，提供工人較友善的作業環境。

台灣設施蔬菜生產主體為單一的農戶，經營規模小，經營企業化低，作業機具和栽培設備齊全度不足，自動化不足使生產過程大部分還是依賴人工，作業環境差、生產效率低、勞力負擔大。農業操作多憑過去栽培經驗進行，尚未有較客觀的栽培模式，也無法根據作物生長狀況或氣候環境決定最適當的管理決策。應配合自動化設備，並利用專業化分工與完善監管體系，有效進行人力資源管理，提高工人的工作效率。

(三)商品行銷

荷蘭溫室栽培的番茄，有別於台灣單果採收的番茄，荷蘭串收番茄顯得獨特，番茄採用串收的方式，對於栽培業者也省去一些人力支出。番茄可根據不同消費需求而改變販售形式，增加商品差異性，如不同品種、收穫方式（單果或串收）、不同大小（牛番茄或小果番茄）、不同顏色（紅、綠、紫黑色）、不同口感（酸、甜）及不同形狀（雞尾酒型、櫻桃型、串收型、梨子型、零食型）等。番茄因為商品差異性開發出許多包裝設計，如小盒裝可作為零食。

臺灣作物種類豐富、品種多元，且消費者需求複雜，加上氣候環境變異大，使得市場影響波動大。為了減少價格波動的影響，農產品應加強品質分級，以品質取勝，避免以量制價，同時推廣包裝行銷之觀念，提高農產品附加價值，吸引消費者買單。

(四)產學合作

荷蘭許多大學與農業研究機構均為法人化或民營化，經營上必項自負盈虧，雖然可以向政府申請計劃，然而政府僅獎勵具公益性質的研究，所提供的經費有限，研究人員需要主動尋求業界的合作，廣闢財源滿足研究（薪資）所需。由於法人化的關係，荷蘭研究機構之農業服務由免費逐漸轉變有償提供，由政府支援發展成商業經營模式，使農業知識轉換成為實質收益。

農業服務市場化，需付費的服務受到市場考驗，因此在技術開發及創新較為積極，反而提高服務水準。因此，荷蘭研究機構法人化的經驗值得我們借鏡。