

提升洋桔梗外銷競爭力及生產力—
荷蘭洋桔梗高效率周年生產模式研析

Improvement of exporting competition and production of Taiwan
lisianthus industry - The study of high efficiency and year-round
production of lisianthus cultivation model in the Netherlands.

服務機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場

姓名職稱：陳彥樞助理研究員

派赴國家：荷蘭

出國期間：105 年 6 月 9 日至 6 月 19 日

報告日期：105 年 8 月 12 日

提升洋桔梗外銷競爭力及生產力—
荷蘭洋桔梗高效率周年生產模式研析

出國報告書

目次

| | | |
|----|--|----|
| 壹、 | 摘要..... | 2 |
| 貳、 | 目的..... | 3 |
| 參、 | 出國人員..... | 4 |
| 肆、 | 出國行程..... | 4 |
| 伍、 | 工作與研習內容..... | 5 |
| 一、 | 荷蘭洋桔梗種苗生產與銷售..... | 5 |
| 二、 | 荷蘭洋桔梗切花生產模式..... | 8 |
| 三、 | 花卉採後保鮮處理—Chrysal International BV..... | 17 |
| 四、 | 菊花育種公司 Deliflor Chrysant..... | 20 |
| 五、 | 蝴蝶蘭盆花生產公司 Kwekerij t’ Hoog Bos..... | 27 |
| 六、 | 荷蘭園藝顧問教學研究公司 Delphy 及 Demokwekrij..... | 33 |
| 七、 | 荷蘭農機大展(Greentech 2016)..... | 38 |
| 八、 | 荷蘭盆草花品種展 FlowerTrials 2016..... | 43 |
| 陸、 | 心得與建議..... | 46 |
| 柒、 | 附錄..... | 49 |

壹、摘要

為執行 105 年度科發基金計畫「提升洋桔梗外銷競爭力及生產力」(MOST 105-3111-Y-067A-010)之「荷蘭洋桔梗高效率周年生產模式研析」,茲於 105 年 6 月 9 日~19 日前往荷蘭,進行為期 11 天的洋桔梗及其他花卉種苗生產、採後保鮮與市場行銷等分析,包括洋桔梗(*lisianthus*)高效週年生產技術研習、洋桔梗種苗育苗流程與市場行銷策略、菊花育種及其種苗生產模式研討、切花採收後保鮮處理資訊交流等。參訪研習單位及地區包含荷蘭洋桔梗育苗公司 J. van Egmond & Zn、洋桔梗生產公司 Van der Lugt、L.I.S、蝴蝶蘭盆花生產公司't-Hoog Bos、荷蘭保鮮劑公司 Chrysal、菊花育種公司 Deliflor 等。

洋桔梗育苗公司 J. van Egmond & Zn 生產洋桔梗種苗面積達 4.5 公頃,年產量約 2 億株苗,出口量約 8 千萬株,第一出口國是以色列,其次是中國。以色列購買數量約一年 2500 萬株,中國約一年 1750 萬株。其他出口國家主要是東歐及南歐國家。參訪 3 家洋桔梗切花生產公司的栽培模式,釐清荷蘭洋桔梗栽培無連作障礙的數個重要因子,其一是水質,所有的養液及灌溉水均回收處理淨化,每次灌溉養液都是乾淨的。其二是疏鬆的土質以及灌溉水量精準控制,洋桔梗根系均勻分布於淺層土壤,採收時可以連根拔起,土壤內殘留的根系及殘枝落葉少,且植物殘體均會集中於垃圾車交給專門回收植體的公司處理。其三是栽培期作短且開花期十分集中,2 天內即可採收完畢,可能減少洋桔梗根系產生之代謝物質於土壤內累積量。而最重要的就是每期作結束後的深犁翻耕、有機質施用以及深層土壤高壓蒸氣消毒,使土壤環境無有害病菌或線蟲等問題。

Chrysal International 是全球第一大的花卉保鮮研發及生產的專業公司,該公司依據切花及盆花等花卉生產後送至消費者各流程分為 3 個主要環節,(1)採收後處理 (2)運輸保鮮 (3)花店及消費者觀賞品質保證,依各環節生產重要花卉保鮮產品。此公司開發的保鮮相關產品將近 60 種,針對不同採收後處理的階段,同時也針對個別作物進行開發,如非洲菊、玫瑰、菊花、百合等重要切花。Deliflor Chrysal 是全球數一數二的荷蘭菊花育種公司,溫室生產面積 10 公頃,主要生產發根菊花苗供應給國內市場以及進行品種研發,一年可供應 6 億株發根菊花苗給荷蘭及其他國家的專業菊花生產者。此公司商業化品種約 300 種以上,潛在品種亦有約 300 種。研發的菊花品種,其花型可分為 7 類,包括乒乓型、單瓣型、蜘蛛型、雛菊型、全重瓣裝飾菊等,品種十分多樣化。蝴蝶蘭盆花生產公司 Kwekerij t' Hoog Bos 於 2013 年 12 月建置蝴蝶蘭盆花栽培溫室,面積達 3 公頃,並於 2014 年 8 月正式營運生產。此公司的蝴蝶蘭盆花生產目標是高品質多梗盆花,一週出貨量可達 4 萬盆,一年產量約 250 萬盆。

Delphy 公司是荷蘭大型的園藝顧問暨教學研究公司,公司員工人數約 200 人,於全球有 13 個分公司,如中國、日本、俄羅斯、衣索比亞、肯亞、波蘭、西班牙、比利時、英國、土耳其等。Delphy 公司的核心理念是研究發展作物栽培技術與環境以最佳化作物

生產模式，並針對客戶栽培問題進行分析研判提供專業顧問，另外也客製化多種訓練課程，提高生產業者的專業知識。Demokwekrij westland 公司類似 Delphy 公司，是荷蘭一間園藝創新育成中心。Demokwekrij westland 公司有三個發展主軸，一是最新產品展示 (Demonstration)，二是研究 (Research)，三是知識推廣 (Sharing knowledge)。在 Demokwekrij 公司展示許多廠商產品，包括採收搬運機具、無土介質栽培槽、溫室內部設備、介質種類、茄科及瓜類懸吊栽培新型固定夾等，且每一小區的展示均放有產品 DM，便於參觀客戶索取。

荷蘭農機大展 (GreenTech) 每兩年舉辦 1 次，是國際園藝產業的盛事，今年來自 30 多個國家共 400 個以上的廠商共襄盛舉，進行公司產品的展示及宣傳，同時也是發表新研發產品的好機會。除了廠商參展外，主辦單位也進行新型研發產品的評鑑競賽，另外還有專題演講，針對 5 大主題：水資源利用、再生能源、生物經濟及環境友善、作物栽培以及立體農場，分別邀請多名專業講師講授。荷蘭盆草花品種展 (FlowerTrials) 是荷蘭花卉種苗產業的年度盛事，在短短 4 天內，各家公司展示品種都是數十百種以上，藉由參觀 FlowerTrials 可以掌握最新流行品種趨勢以及各家種苗廠商的主力產品，同時也是買家賣家洽談生意的好時機。FlowerTrials 不同於 GreenTech 展覽於大型會展中心，而是在各家種苗公司或配合他家公司場地進行新品種展示。

貳、目的

臺灣洋桔梗於 2015 年栽培面積達 105 公頃，一年所需洋桔梗種苗達千萬株以上。然臺灣洋桔梗育苗者在種苗生育速率、健壯度以及整齊度仍有改善空間。因此如何利用溫室設施栽培管理改善洋桔梗種苗品質，提高育苗效率與整齊度，是急待解決的問題，以提升洋桔梗生產競爭力。此外，洋桔梗因連作障礙無法進行連續周期栽培，且夏季因高溫炎熱以致切花品質差，故臺灣洋桔梗栽培者多於夏季休耕 2~3 個月。然而，周年生產穩定供貨是洋桔梗能否擴張外銷市場的關鍵技術，且夏季切花量少價高利潤多，若能解決連作障礙周年生產高品質切花，將開創臺灣洋桔梗產業發展的新高峰。因此本計畫赴荷蘭研析洋桔梗高效率周年生產模式，包括洋桔梗種苗生育速率、健壯度以及整齊度等優化育苗方法，並與荷蘭及國內業者進行探討分析。此外參訪荷蘭洋桔梗生產者，探討與臺灣洋桔梗生產栽培之關鍵差異，期能提供連作障礙解決方案。另一方面，也參訪荷蘭重要菊花育種公司 Deliflor chrysal，以及全球最大保鮮劑公司 Chrysal International BV，蝴蝶蘭盆花生產公司 't-Hoog Bos，以及荷蘭農機展 (Greentech 2016)、荷蘭盆草花品種展 Flowertrial 2016 等，這些市場動態與國際農業科技發展及品種研發趨勢等資訊將一併呈現說明。

參、出國人員

陳彥樺助理研究員/臺中區農業改良場

肆、出國行程

| 日期 | 參訪地點 | 行程安排 |
|----------|-------|---|
| 6/9(四) | 臺灣→荷蘭 | 搭乘長榮航空 BR75 班機，上午 8 點 40 分起飛，於荷蘭當地時間晚上 7 點 30 抵達阿姆斯特丹 Schiphol 機場。 |
| 6/10 (五) | 荷蘭 | 上午參訪嫁接機公司 iso group，下午參訪 Delphy company |
| 6/11 (六) | 荷蘭 | 參加西荷蘭地區溫室開放日(Dwars de Kas)、市場農產品調查、研習資料整理與參訪聯繫 |
| 6/12 (日) | 荷蘭 | 市場農產品調查、研習資料整理與參訪聯繫 |
| 6/13 (一) | 荷蘭 | 參訪花卉拍賣市場及洋桔梗公司 J. van Egmond & Zn，以及 2 間洋桔梗生產公司 Van der Lugt、Montana |
| 6/14 (二) | 荷蘭 | 前往阿姆斯特丹參觀 Greentech 2016 農機大展，於會展中拜訪 Dry hydroponic 公司及 Jiff product B.V. |
| 6/15 (三) | 荷蘭 | 參訪荷蘭保鮮劑公司 Chrysal 及洋桔梗栽培公司 L.I.S 和蝴蝶蘭盆花生產公司't-Hoog bos。 |
| 6/16 (四) | 荷蘭 | 上午參訪荷蘭菊花育種公司 Deliflor，下午參訪機械設備商 Metazet |
| 6/17 (五) | 荷蘭 | 參訪園藝設備公司 Hortimax 及園藝設備展示暨教學研究平台公司 Demokerkerij |
| 6/18 (六) | 荷蘭→臺灣 | 搭乘長榮航空 BR76 班機返臺。 |
| 6/19(日) | 臺灣 | 抵達臺灣 |

伍、工作與研習內容

一、荷蘭洋桔梗種苗生產與銷售

(一)公司簡介

荷蘭洋桔梗育苗公司 Van Egmond Lisianthus 是由 J. van Egmond & Zn 於二次世界大戰結束後創立的一間家族公司，專門生產夏季草花種苗。自 2003 年起，公司全力生產洋桔梗種苗，位於 Rijnsburg 的生產溫室達 2 公頃。2013 年與另一家荷蘭草花種苗生產公司 Combination 結盟，整合洋桔梗種苗生產，擴充此公司在 Westland 區域額外 2.5 公頃的生產溫室。故目前此公司生產洋桔梗種苗面積達 4.5 公頃，全公司員工約 30 位，年產量約 2 億株苗，其中 1.2 億株苗供應給國內 12 家洋桔梗生產公司。而這 12 家業者供應荷蘭 9 成以上的洋桔梗切花。另外出口量約 8 千萬株，第一出口國是以色列，其次是中國。以色列購買數量約一年 2500 萬株，中國約一年 1750 萬株。另外非洲坦桑尼亞進口約 8 百萬株。其他出口國家主要是東歐及南歐國家。

(二)育苗

Van Egmond Lisianthus 公司進行洋桔梗育苗，其播種的穴盤大小為 60cmx 40cm，並分為 600、860 及 1014 穴格。其中荷蘭洋桔梗切花生產者所要的種苗是先播種於 600 格的穴盤，約 10 週後再用選別假植機移苗到同樣大小的穴盤，但穴格數為 240 格，如此可以育成較大的苗株。選別移植後再繼續栽培約 3~5 週後即可出貨，所以由播種到出貨約 15 週。選別假植機器是透過影像判別植株大小分為 4 種等級，第 1、2、3 級及規格外，第 3 級及規格外的苗皆是丟棄，僅保留第 1 級及第 2 級的小苗進行後續的培育。第 1 級與第 2 級苗比例約占 75% 以上。播種前的穴盤會先用伽瑪射線(γ ray)消毒，且每次都使用新穴盤。另外水質也經過紫外線 UV 殺菌，這些措施均是為了降低病害，嚴格控管田間衛生。目前主要且也是最困擾的病害是萎凋病，但因為生產環境的嚴密控管，包括給水給肥、環境氣候條件、衛生管理等使得發病率十分低，僅約 1%。

苗的大小不影響在溫室內擺放位置，因為接單生產，所以有空間就放一批苗直到出貨，出貨後空出來的空間就馬上補上下一批的苗。播種後會遮陰避免日燒，夏季溫室屋頂及側牆外壁塗白漆反射日光，避免高光日燒。冬季用保溫塑膠膜使溫室內部維持溫暖。會依品種特性調整生長環境，給肥給水。何時給水或是給肥以及肥料的比例、成分等皆靠現場十分有經驗的研究技術人員依苗株生長情形去判斷施用管理，且只有 6 名負責現場生產。因為穴格空間太小，無法自動監測穴格內的水分含量，所以現場育苗生產管理人員必須非常有經驗及專業。



圖 1-1. 選別假植移苗機，良品比例 75%以上。



圖 1-2. 苗株栽培健壯無葉斑病害等現象。



圖 1-3. 洋桔梗苗盤離地栽培，以 5 吋盆架空。



圖 1-4 洋桔梗種苗進行品種生育情形調查。



圖 1-5. 現場管理標示牌，說明品種名、播種日期、客戶名稱及品種代號色卡等。



圖 1-6. 工作人員澆水管理。

(三) 內銷市場及外銷出口

此公司的洋桔梗種苗內銷市場是以 15 週大的苗株出貨給荷蘭洋桔梗生產者，依訂購數量及交貨時間出貨。以台車層架擺放穴盤苗，一台車可放 50 盤穴盤，再將台車送進大貨車，直接載往農場。目前 Van Egmond Lisianthus 公司是周年接單生產，客戶下單後先完成匯款，Van Egmond Lisianthus 公司才會跟日本種苗公司訂購種子進行播種。若是國

外客戶下訂單，要於栽植前 15 週下訂單。每批種苗的接單、播種、育苗、出貨皆是連續性的無縫接軌。育苗現場的品種是以不同顏色標示牌區別，便於因為現場教育程度較低的低階勞工閱讀程度不佳，所以用顏色區別，清楚快速。在內部管控則會有品種管理清單對應到各個標示牌顏色。

外銷出口市場，出口苗齡約 10 週，以紙箱包裝，一箱約 18kg，通常是 860 格穴盤 6 盤，1014 格穴盤 7 盤，一相約有 5,160 株~7,078 株。外銷出貨溫度維持在 10~15°C。1014 格穴盤苗是專門為了中國市場所開發。因中國客戶希望能夠降低苗的售價，Van Egmond Lisianthus 公司採用降低運輸成本的方式，特別研發了 1014 格穴盤育苗，可提高單位面積的穴盤苗數量。1014 格穴盤的穴格面積約 1.5cm×1.5cm，深度約 2 公分，苗株葉對數為 3 對葉加 1 對新葉芽，為確保小苗出貨可正常生育無簇生，會依中心新葉是否直立來判斷。另外中國洋桔梗生產者的苗株訂單皆由同一家公司代理進口再分貨至各個洋桔梗生產者。1014 格穴盤苗雖生產成本幾乎與其他規格之穴盤一樣，但可降低運輸成本約 30%。目前外銷苗株售價約 95 歐元/千株，平均每株約 1.9 元台幣，外銷苗株約 50 歐元/千株。內銷苗株售價約 95 歐元/千株，但運輸費用另計，不包括在苗株售價內。



圖 1-7.外銷洋桔梗穴盤苗，高品質整齊度。



圖 1-8. 1014 格穴盤苗，專為中國市場開發。



圖 1-9. 出貨區，台車層架堆疊穴盤。



圖 1-10. 荷蘭洋桔梗生產者訂購的 15 週穴盤苗。



圖 1-11. 包裝出貨操作現場。



圖 1-12. 外銷種苗包裝箱，儲運溫度 5~10 °C。

(四) 品種

荷蘭洋桔梗栽培品種幾乎都是日本育種公司的品種，如 SAKATA、TAKII、MIYOSHI 等多家日本知名育種公司。Van Egmond Lisianthus 公司依生產者需求跟日本育種公司下訂單訂購種子進行育苗。此外，Van Egmond Lisianthus 公司的海外行銷經理每年約 6~7 月均會去日本拜訪日本洋桔梗育種公司，蒐集新品種資訊。中國也是該公司重要的海外市場，因此也是每年去看栽培農戶的生產情況及給予生產技術建議。

Van Egmond Lisianthus 公司每年與日本種苗公司進行品種試種，而洋桔梗生產者也可直接與日本種苗公司聯繫要求品種測試，日本種苗公司再與 Van Egmond Lisianthus 公司安排試種品種的育苗事情。基本上日本 SAKATA 公司的洋桔梗品種一年測試 5 至 6 次，TAKII 公司的洋桔梗品種 3~4 次，且每年有一次新品種觀摩會，由單一洋桔梗生產者進行栽培，於適當時間其他生產者再去現場看。藉由育苗公司與生產公司雙管道進行品種的試種及測試，可彙集許多討論交流的意見。

二、 荷蘭洋桔梗切花生產模式

(一) 公司簡介

1. Van der Lugt Lisianthus

此公司創立於 1978 年，於荷蘭有兩個生產基地，一處位於's-Gravenzande，栽培面積約 2.2 公頃，主要栽培重瓣品種；另一處位於 Honselersdijk，栽培面積達 5.5 公頃，栽培單瓣及中小輪品種居多，也是本次參訪的生產基地。全公司員工人數約 25 人，每週出貨量約 60 萬枝，年產量 3000 萬枝切花。

2. Motana Lisianthus

位於荷蘭溫室園藝生產區的 Poeldijk，由 Corine 及 Frank van Holst 夫妻共同創立經營，生產面積約 3 公頃。

3. L.I.S

L.I.S 公司由 Adriana 及 Alwin Pippel 夫妻共同創立經營。Pippel 先生起先是種夏季草花及菊花，分別在 Zaltbommel 及 Gameren 有 4 公頃及 2 公頃的生產溫室。後來 Pippel 先生於 2014 年 11 月於 Zuilichem 買下洋桔梗生產溫室，面積約 3 公頃，開始投入洋桔梗栽培生產。此公司置入許多設備使洋桔梗切花生產過程是對環境友善的，包括廢液回收處理再利用、汽電共生系統以及 MPS-GAP 認證等。

(二) 栽培管理

荷蘭洋桔梗栽培環境溫度日夜溫約 26/22°C，栽培密度以單位面積計算，約為每平方公尺 90 株，一畦的左右外側植株數為 1 格 2 株，因為外側光照較充足。不同於台灣，荷蘭洋桔梗栽培採淺層作畦，畦高僅約 15cm，定植前花網架就定位。荷蘭田間花網是鐵絲做的，且電動升降。每次耕作前後都可設定使其自動舉升或降下，非常省工。一組網架上有 3 種管線，CO₂ 補注管位於中央，加溫管則在左右各一，以及滴灌管有 6 條。此外網架上的加溫管同時也是作為定植輔助輪椅的軌道，使工人操作田間種苗定植時可以快速前進後退又不費力。

定植後的水管理為求精確，洋桔梗栽培業者每日測量土壤水勢，土壤水勢測定取樣深度約 50cm，再決定給水量，經過約 1 年時間進行給水紀錄、調查分析生長情況等多次反覆檢討調整，才確認灌溉水量模式。除了了解土壤含水率之外，必要時可將土樣與水樣送到專業顧問公司的實驗室化驗，獲得灌溉、施肥與環境控制的指導與調整依據。也由於每日給水，使土壤保持濕潤，讓根系集中生長於表層土，主根不會向下伸長，所以採收時可以輕鬆連根拔起。洋桔梗定植後灌溉方式是以噴灌為主，定植到第一朵花苞膨大轉色前都是噴灌，但第一朵花開後改採滴灌方式，避免噴灌造成水滴積在花冠或留在花瓣上，並且採收前限制給水，只靠田間土壤殘餘的水肥維持直到採收。

灌溉水約有 25% 是滲漏液，滲漏液需經過收集回收處理方能排放，溫室裡面四周布滿滲漏液的匯集口，約在土層下方 20 公分處。滲漏液回收消毒過後與新的養液可以合併使用。但會先檢測滲漏液的水質肥份為多少，是否適合再利用，若與新養液混和則營養比例要經過人員測定計算。目前有專業公司可進行土壤水質檢測化驗，採計件收費，例如參訪的其中一間洋桔梗生產者委託 BLGG 公司檢測化驗土壤水質，1 件 45 歐元，而業者覺得此費用不貴且可幫助他們確認給予植物的生長環境條件。

此外，荷蘭溫室生產栽培多數皆有二氧化碳氣體補充溫室內部，在適當溫度條件下，溫室內 CO₂ 的增加可提高光合作用效率，使花期能夠集中。光照部分，荷蘭因冬季光照量不足，溫室內部皆有裝設高壓鈉燈，在陰天或雨天光照不足時就會啟動電照設備，進行補光。洋桔梗定植第 1 週不補光，在定植後第 2 週開三分之一的高壓鈉燈燈數，定植後第 3 週開三分之二高壓鈉燈燈數，定植後第 4 週高壓鈉燈全開，1 盞高壓鈉燈功率約為 1000W，6000lux。在定植初期若給予過多光照量容易使洋桔梗花芽分化，而定植中後期電照補光，是為了加速植株生育以及花苞成熟。現場栽培之洋桔梗，於採收期部分小

蕾的顏色不是青綠色，而是有些轉色且花萼已縮短，重要因素是高壓鈉燈在花苞發育期全力補光使花苞能發育很好。

在荷蘭，洋桔梗栽培模式與菊花相似，且都有噴施矮化劑。在花芽分化後之小花蕾生長階段，就噴矮化劑(Alar)，濃度是每公升 2 克，噴施次數約 2~3 次，視品種而定。如此可以控制株高在 75~80 公分，田間也插有標示尺，隨時注意植株高度，讓其非常整齊，所以採收後荷蘭洋桔梗栽培者可以不做定長，僅綁束截斷根部。生產現場有雙軌懸吊式自走噴藥機，噴頭有 3 種規格，向下噴不同角度且可電動調整，尤其走到尾端盡頭時可調整噴頭朝內噴灑，顧及尾端植株。架上有 1 組定比稀釋器添加化學品。洋桔梗於荷蘭的栽培模式一年 5 收，每次耕作時間約 7~8 週。間隔 2~3 天，這 2~3 天內進行翻耕、消毒及降溫、開溝、初整平。目前荷蘭洋桔梗業者栽培問題主要是萎凋病以及頂芽葉燒。頂芽葉梢原因是缺鈣，所以目前使用硝酸鈣添加在養液中改善缺鈣葉梢問題。至於田間採收後植株殘體會集中丟棄於垃圾車，有專業處理公司來收走做成堆肥或其他用途。



圖 2-1. 定植前的準備，整地完成，花網+滴灌管+加溫管架降下至土面。



圖 2-2. 多盤穴盤苗逐一放置於網架上，讓員工種植時不必來回進出走道取苗，可連續種植苗株。



圖 2-3. 種植植株前，要先踏過消毒墊才可走進田間。員工坐在輔助椅上，上面的輪子卡著加溫管作為軌道，隨著定植位置可前後移動，十分方便。



圖 2-4. 洋桔梗種苗田間定植完成，依排面 13 格，每格 1 株，但左右兩側最外排則是每格 2 株，因外側光線較充足，空氣流通性也較佳。



圖 2-5. 溫室上方高壓鈉燈進行補光，左排亮燈數 1/3，為洋桔梗苗定植初期電照。右排亮燈數 2/3，為洋桔梗生育中期。



圖 2-6. 溫室乾淨整潔，左側栽植區將進入切花採收期，右側栽植區為定植初期，溫室栽植排程滿，周年生產不停歇。



圖 2-7. 栽植密度極高，畦溝僅有一鞋寬。另洋桔梗花芽分化及花苞發育期亦略可見頂燒缺鈣現象，但以硝酸鈣噴施改善。



圖 2-8. 田間植株高度標示尺，在花芽分化期噴施矮化劑，控制切花株高在 80cm 以內。



圖 2-9. 洋桔梗花苞發育期，高度整齊劃一。且花蕾位置高低落差不得超過 20cm。



圖 2-10. 切花採收標準為 3~5 朵花開，1 枝切花至少 15 朵花，小花蕾成熟度佳。



圖 2-11.懸臂式噴藥系統，噴頭至少 3 向角度，可均勻噴施藥劑於植株上。



圖 2-12. 農藥桶及操作人員應該配戴的面罩(掛於推車左側把手)，防護效果較一般口罩佳。



圖 2-13.位於機房的養液控制系統



圖 2-14.灌溉系統操作室，包括養液之母液配製槽以及肥料堆放等。



圖 2-15.田間洋桔梗切花發現蟲害



圖 2-16.洋桔梗採收完畢後網架就升起，進行田間翻土鬆耕。

(三) 土壤連作障礙處理

荷蘭花卉生產公司如洋桔梗或是菊花等土耕栽培的花卉，皆是每週採收，周年生產。欲達到周年生產，土壤的管理十分重要。土壤連作障礙的問題在荷蘭洋桔梗生產者並未

看到，主要是切花採收後先深層翻耕，每期作翻耕鬆土，深度約 60-70cm，連同採收時除下的葉片切碎入土。翻耕結束再進行土壤蒸氣消毒。土壤蒸氣消毒採用高壓蒸氣，不加其他藥劑如邁隆。蒸氣釋放管接上蒸氣管路，放置在翻耕好的土壤上，覆蓋黑色塑膠布，把四周嚴密壓實防止氣體外洩。蒸氣釋放後，塑膠布會慢慢膨脹到固定高度後開始計算蒸氣消毒時間 5 至 6 個小時。溫室田區地下 60cm 深埋有抽氣管，在進行蒸氣釋放時，地下埋的抽氣管會抽氣，形成壓力差，讓蒸氣容易向下深入地底，徹底達成均勻的高溫消毒效果。此時再配合栽植網架向下壓，給予壓力，使蒸氣可向下傳遞到土壤深度 50~60cm。蒸氣機製造蒸氣分兩個階段，第一階段是加溫產生 120°C 蒸氣，第二階段再將 120°C 蒸氣加溫到約 150°C。鍋爐到田間的蒸氣主管設置在中央走道地面下，溫室土壤蒸氣消毒 5~6 小時後，移除塑膠布及蒸氣管等機具，等待冷卻 1-2 天，整平土面後即可進行下一批種苗定植。



圖 2-17.高溫蒸氣釋放棒，管徑約 30cm，上有許多小孔可讓高溫蒸氣冒出。



圖 2-18. 田間加入大量的有機堆肥 10~15cm 厚，與田土混和翻勻。



圖 2-19.蒸氣管線埋於地下，由鍋爐燒熱蒸氣，加溫至 140~150°C 送入溫室田間進行燻蒸。



圖 2-20.覆蓋於土面上的黑色塑膠布及其收放滾軸機。黑色塑膠布耐高溫厚度厚，可重複使用多次。



圖 2-21. 田間操作人員將塑膠布均勻鋪放於土面上，以梁柱為邊界，確認鋪好拉滿。



圖 2-22. 黑色塑膠布完全鋪好，邊界用鐵鍊及田土(可看到鏟土的圓楸)壓實不留空隙。



圖 2-23. 塑膠布邊界已完成密實封住，盡量不讓蒸氣外洩。



圖 2-24. 開始進行高溫蒸氣燻蒸，由地底高壓蒸氣管線接上蒸氣釋放棒。



圖 2-25. 高溫蒸氣充滿時，塑膠布會脹起，網架下壓施力，配合理在地下 60cm 深的抽氣管，可使蒸氣向下至土壤深處。



圖 2-26. 高溫蒸氣製造機，分為 2 階段升溫，第一階段產生 120°C 蒸氣，第二階段再將 120°C 蒸氣加溫至 150°C。



圖 2-27.汽電共生系統，使用天然氣做能源，自主供電。



圖 2-28.機房，有氣電共生系統、高溫蒸氣系統、及其他控制系統等，供應溫室環控生產所需。

(四) 採收出貨流程

荷蘭消費市場對於洋桔梗品種喜好約是 30%單瓣，70%重瓣。40%是白花，其次是紫花，再是粉色花。採收標準是 3~5 花朵開放，株高約 75cm，每枝鮮重至少 60g。幾乎是一次採收 95%以上，配合機械輸送帶在溫室現場整理包裝或是走地下輸送帶到包裝場整理，其餘 1~5%殘留的則由人工採收整理包裝。從採收到放入立式容器內不超過 5 分鐘，離水時間是越短暫越好。每枝切花朵數約 15 朵，依品種不同而有差異，包裝時 10 枝一把。包裝好的花束插於立式容器內，放置於台車層架送入冷藏庫等待出貨。出貨的台車跟容器都跟花市租，1 台車可放 18 個立式容器，1 個容器 14-15 把。等待出貨的庫存冷藏庫溫度維持 10°C，若低於此冷藏溫度，洋桔梗切花吸水性不佳且花瓣可能寒害。洋桔梗切花採收後當日晚上就可出貨至國內花卉拍賣市場，業者幾乎都會每日定植新種苗，同時也是每日採收不間斷，採收時不限品種，成熟度達商品價值就採收，因此可作到周年生產。



圖 2-29.採收前自動輸送帶的托架，約 5m1 個托架，使自動輸送帶有支撐可維持固定高度。



圖 2-30.採收洋桔梗連根拔起，10 枝為 1 把，放於輸送帶上，輸送帶會經過地下走道將切花送至包裝場整理包裝，洋桔梗離水時間不超過 5 分鐘。



圖 2-31.萎凋病的洋桔梗集中處理。



圖 2-32.花束束帶機，以棉線固定花束為 1 把。



圖 2-33.採收時連根拔起，幾乎看不出主根，根團小，但切花品質佳，顯示肥培與水分管理控制十分精確。



圖 2-34.田間採收的切花經過輸送帶送到了包裝場，並馬上進入束帶、斷根以及除下位葉等作業流程。



圖 2-35.自動化機械進行網綁花束以及切斷根部，人工除葉以及擺放花束至卡樺位置。



圖 2-36.自動化機械進行套袋，工作人員再進行裝箱，將花束放入立式容器插水。立式容器也是由自動化機械推送擺放。



圖 2-37.立式容器上名牌標示生產者名稱、枝數、拍賣市場的代號等資訊。



圖 2-38.出貨前置放在冷藏區，溫度約 10~12°C，當日採收，晚上就出貨送至拍賣市場。

三、 花卉採後保鮮處理—Chrysal International BV

(一) 公司簡介

荷蘭Chrysal公司前身是Pokon，在1929年成立，創辦人是Herman Pieter Bendien，是全球第一位針對盆栽植物研發肥料的荷蘭人。1949年 Ir. Camille Buys 開發可使切花瓶插壽命延長2倍的配方「Chrysal」，同時也納入Pokon公司的主力產品之一。在Buys先生過世後，Bendien先生買下Chrysal這個品牌，正式成立Pokon&Chrysal公司，總公司據點在荷蘭Naarden。2007與瑞典公司Vitabric合併，並改名為Chrysal International，經過多年經營，Chrysal International 至今已是全球第一大的花卉保鮮研發及生產的專業公司，全球員工約300人，總公司員工人數約100人，年營業額4500萬歐元。該公司依據切花及盆花等花卉生產後送至消費者各流程分為3個主要環節，(1)採收後處理 (2)運輸保鮮 (3)花店及消費者觀賞品質保證，依各環節生產重要花卉保鮮產品。

(二) 研發與生產

研發新配方保鮮劑是Chrysal公司的核心任務，總公司設有保鮮劑開發及品質檢測實驗室，以及切花瓶插測試室。此公司的實驗室與瓶插測試室取得荷蘭農業、自然與食品品質部的官方認證。透過試驗，研究調查特定因子之效果，一旦新配方開發出來，會進行使用者測試，並且考量量產配製的可行性、成本、市場利基等各種因素，每一個新配方的研發約需要5~6年的時間，若是較簡易的配方或是調整改善的研發，則需1~2年的時間。新產品收入佔營業額20%。此公司研發人員約10人，研發保鮮劑的3個主要目標是(1)切花吸水性的促進，(2) 養份的供給，(3) 採後抑菌的效果。研發前也會先評估市場大小及消費者需求再評估是否投入研發，因為要取得產品上市的當地政府登記許可證，所費成本非常高，目前該公司有2人專門負責此法律行政申請業務，因為不同政府的申請流程與規定皆不盡相同，相當複雜且冗長耗時。

總公司的切花瓶插試驗室有空調控制溫溼度與燈光照明，在此試驗不同保鮮配方或不同品種的採後瓶插表現。瓶插試驗桌面與護欄白色明亮，且護欄高低可調，以配合不同切花高度。每一次切花瓶插試驗結束後，瓶插室都會整理擦拭桌面及地板，保持乾淨。目前他們的研發試驗目標是針對海運長程運輸後的切花瓶插壽命延長，例如菊花離水運輸1週、2週、3週等時間開箱後復水瓶插的保鮮劑開發測試。現場也看到火鶴花瓶插保鮮劑測試，該公司研究人員告知此批火鶴花已擺放將近兩個月，雖部分品種已瓶插結束，但仍有品質保持良好觀賞品質，令人驚訝及佩服。另外也看到盆栽葉面噴施亮光劑，測試葉片失水減緩的效果，盆栽出貨後的觀賞壽命也是他們研究計畫之一。除了總公司設有瓶插試驗測試室，在哥倫比亞、日本以及肯亞也均有設置。

此公司開發的保鮮相關產品將近60種，針對不同採收後處理的階段，同時也針對個別作物進行開發，如非洲菊、玫瑰、菊花、百合等重要切花。開發的產品有液劑及粉劑，且依不同消費群而且包裝容量的差異。例如給花店業者使用的就是小包裝，像糖果一樣。給包裝廠或生產者就是一桶幾十公升的桶裝保鮮劑。另外還有產品如T-bag，外包裝類似不織布的紙袋，內裝有粉劑，直接丟入容器水中，紙袋內的物質即會釋放溶解至水中，提供切花保鮮效果，且無紙袋破損問題，在清理時也十分方便。另外Chrysal也開發水中含氯濃度檢測Kit，業者可以直接取樣立式容器內含殺菌液的水滴入檢測液，若低於10 ppm，檢測液顏色變淡，就要再加氯，加強殺菌的有效性。

此次參訪Chrysal公司也有幸參觀現場生產工廠，但因機密問題禁止攝影，無法提供照片。Chrysal公司的保鮮劑生產均由研發人員調配母液配方，由中央管線，管徑約10吋大，送至生產調配管，再分到不同注入管進行封裝。現場完全自動化，工廠生產線產品抽樣比例0.1%。供應給花店及消費者的小包裝保鮮劑，每包約25 g，且外包裝可客製化來顯示花店或賣場名稱，一年可出貨10億個以上，若是大桶裝可達10萬桶。所有產品秉持著品質至上的理念，先配製好的產品就先出貨販售，保存期限約18個月。倉儲區可放置500個棧板，生產出貨量很龐大。除了總公司有生產廠外，在哥倫比亞、邁阿密、俄國以及印度也有設立生產線，建廠的所有設計、施工、管線配製等皆是Chrysal總公司的人員到國外建造，不另外請公司營造，但建造材料應是由當地取得。因此Chrysal公司也聘雇多名工程師，負責機械設備的養護維修。

(三) 教育訓練

Chrysal公司的核心理念是提供切花盆花採收後品質維持，因此不僅是販售產品，此公司也非常重視花卉商品採收後各個環節的照顧細節，花費許多人力及時間對客戶及消費者進行許多的演講及教育訓練，提供客戶及消費者正確的花卉產品照顧觀念以確保商品完好。Chrysal公司還製作一份長達20多頁的切花採收後處理手冊，包括採收後切花生理、自行瓶插測試，各切花作物瓶插壽命判斷標準等，內容齊全完整，均是免費提供給消費者及客戶。為加強採後處理的正確作法及觀念，Chrysal公司不僅是以簡報說明，

同時也拍攝多支影片，藉由影片可看到切花瓶插保鮮劑之保鮮效果明顯，提高說服度。透過世界各地有生意往來的客戶，在當地辦理教育訓練講習，一方面可提升顧客的信任度，同時也可減少採收後處理流程疏忽的細節及造成的傷害，另一方面也可導入商品價值維護的重要性，使顧客認知到保鮮劑的必要性進而促進產品購買的意願。進行顧客教育訓練的員工出差後也需要回公司進行簡報，分享及討論教育訓練的成果以及當地產業交流的收穫與資訊。



圖 3-1.可立鮮公司教育訓練主管與我們說明在中國進行切花採後處理研習會。



圖 3-2.瓶插實驗室，每次瓶插試驗結束都會清潔整理乾淨。



圖 3-3. 桌面可放兩排玻璃瓶，且支架可調整高度，以因應不同切花長度。



圖 3-4.進行盆花葉片蒸散量抑制試驗，噴施葉面亮光劑。



圖 3-5.瓶插實驗室溫度約 20°C，濕度約 56%。



圖 3-6. 研發人員說明火鶴花試驗，現場看到的火鶴花已瓶插近 60 日。



圖 3-7.配方研發以及產品檢測實驗室，共有 4 個實驗桌，相關儀器設備以及安全裝置配備完整，並通過荷蘭政府認證。



圖 3-8. Chrysal 公司開發產品自採收至消費者手中一應俱全。



圖 3-9.倉儲區，翻拍自 Chrysal 公司介紹手冊。此倉儲區可放置 500 個棧板。



圖 3-10.可客製化生產的小包裝保鮮劑，一年出貨量高達 10 億個。

四、菊花育種公司 Deliflor Chrysant

(一) 公司簡介

Deliflor Chrysant 是全球數一數二的荷蘭菊花育種公司，總公司位於荷蘭 Maasdijk，溫室生產面積 5 公頃，主要生產發根菊花苗供應給國內市場以及進行品種研發，另外此公司在荷蘭另一個生產據點 Bruchen 生產面積也達 5 公頃，故共計 10 公頃生產面積，一年可供應 6 億株發根菊花苗給荷蘭及其他國家的專業菊花生產者。此公司商業化品種約 300 種以上，潛在品種亦有約 300 種。研發的菊花品種，其花型可分為 7 類，包括乒乓型、單瓣型、蜘蛛型、雛菊型、全重瓣裝飾菊等，品種十分多樣化。

(二) 品種選育

目前 Deliflor 都是傳統雜交授粉之育種方式，採集父本的花粉以毛刷刷在母本的柱頭上，且不儲存花粉，花開就授粉。親本在生長箱用光照及黑暗處理調節花期，使親本可同時開花進行雜交授粉。Deliflor 公司育種部門共有 4 個育種者會彼此研商決議每年要進行雜交授粉的親本組合以及種子播種後田間實生苗選拔，另外有 4 名現場技術人員專門在授粉採種。一年雜交組合可達 5000~6000 個，主要是春秋季進行雜交，夏冬季收種子。雜交親本依雜交組合重要性決定親本的植株數。一年的雜交組合採種播種後約可得 5 萬顆實生苗，從中選拔 3000 個優良單株，此初步選拔僅由外觀挑選。再由這 3000 株優良單株經過 3~4 年的許多檢測試驗，選出約 30 個品系進行量產及商業化，此公司每年都不斷開發新品種及改良現有品種。

品系要成為「品種」，需經過 3~4 年的多項檢測試驗。而這部份由生產部門共同合作進行。檢測試驗包括抗病性測試，例如萎凋病及白銹病，且依生理小種分別進行測試，以無菌實驗室進行病原菌的接種，觀察研究品系的抗病性/耐病性。另外也針對環境逆境如高溫逆境(30°C)及低溫逆境的耐受度進行測試，還有蟲害耐受性的測試等。此外也必須掌握每個品系的生育特性，因此品系會進行田間試驗，調查生長速度、合適電照長日日數、所需矮化劑施用劑量以及瓶插壽命測試等。溫室田間栽種菊花有放置生物防治袋及薊馬天敵，在參觀當日也是 Flowertrials 的展期，Deliflor 現場展示了約 200 個品種，因依照品種特性做栽種區塊分批處理光照及黑暗使花期一致，於展示期同時開花。由此可見 Deliflor 對於每品種的特性掌握很清楚。在育種過程中，不論是雜交組合、單株選拔、病蟲害及環境逆境測試、田間生育特性試驗等，均是以條碼作標示管理，任何過程與紀錄都存在電腦裡，只要一掃描條碼即可看到資料，便於管理及蒐索。田間栽種的土壤也會進行燻蒸消毒，1 年 1 次，目前考慮 1 年 2 次。地底同樣埋有蒸氣抽氣管，埋在 60cm 深，放置間距 4 米。排水管埋在 80cm 深，間距 8 米，負責抽水排水。

瓶插壽命測試是在切花採收後依照正常採後流程及乾式儲運至少一週後進入瓶插實驗室測定。瓶插實驗室為標準規格，12 小時光照，12 小時夜晚，維持溫度約 20 度。室內有溫溼度感測器，訊號回饋隨時調整室內環境。瓶插切花擺放在植床床架上，床架上有類似端盤的塑膠盤，每盤有六個孔，可擺放玻璃瓶使其固定不傾倒。瓶插室最多可擺放 400 瓶玻璃瓶，擺放間隔為相鄰兩瓶的切花葉片剛好碰觸到卻不重疊。瓶插室內的冷

氣出風口套上長布管，使冷氣釋放時可以非常均勻地散布在空間內。切花瓶插判斷標準為整體外觀判定，包括花朵跟葉片的狀況，當瓶內有一半枝數出現萎凋、褐化、垂頸等現象就視為瓶插結束。瓶插測試以水作為瓶插液，少部分有保鮮液的測試，品種的瓶插壽命要求至少要達 12 天以上。一批瓶插試驗結束後會進行環境清潔，再進行下一批試驗。



圖 4-1. 菊花田間栽培處處可見生物防治資材。



圖 4-2. 試驗田區均以條碼作為標示，掃描條碼即可知道所有紀錄。



圖 4-3. 田間整潔，黏蟲板放置密度高。



圖 4-4. 菊花雜交子代，標示牌為應為雜交組合代碼。掃描條碼即可知道親本、採種日、播種日等育種相關資訊。



圖 4-5.挑選出來的雜交子代採穗育苗，定植於田間時僅種在土面，無埋入。



圖 4-6.品系比較試驗，每品系約數十株。



圖 4-7.小型人工氣候室，調節親本花期使同時開花，燈具為高壓鈉燈。



圖 4-8.瓶插實驗室可擺放約 400 瓶切花。牆上有溫溼度感測器，回饋訊號至控制系統自動調整。



圖 4-9.冷氣出風口接上大布管，使冷氣可以均勻散佈在瓶插室內。



圖 4-10.因應 FlowerTrial，現場品種展示約 200 種。現場編號對應目錄手冊，輕鬆找到品種資訊。

(三) 種苗生產及出貨

Deliflor 公司生產發根菊花苗是供應給荷蘭國內菊花栽培者，總公司溫室生產面積 5

公頃，荷蘭另外有一個據點也生產發根菊花苗，5 公頃，共計 10 公頃，一年供應 6 億株發根菊花苗給國內業者。

扦插生產線從介質造塊開始均為機械化生產，使用之介質成分比例經過調配與測試，確認造塊與插穗發根良好，由介質公司客製化生產。介質造塊後為 $8 \times 13 = 104$ 格或是 $8 \times 12 = 96$ 格。造塊介質盤分流兩個動線，一條為人工扦插，另一條為自動扦插機(made for iso group)，人工扦插速度為 3,000 穗/小時，機械扦插具三條生產線，每條生產線配置一名工人，效率與人工相近。自動扦插機由人工鋪放插穗於震動輸送帶後，機械手臂透過 3 個攝影機進行影像辨識及確認插穗基部並定位，抓取插穗放置於一排 8 個位置的機械手臂上，當一排 8 穗都排上去後此機械手臂就旋轉 90 度插穗垂直向下插入介質塊完成扦插動作。插穗盤接著會移動至人工檢查區確認扦插準確度，看是否有插不好的插穗再撿起。插穗品種會分類，並電腦設定屬於哪類插穗(plant type)。此外電腦也可設定機械手臂作業速度、輸送帶振動頻率、可容許誤差值(插穗基部顯影)，並記錄每小時處理株數以及總扦插盤數。插穗基部預先都有塗佈發根劑再進行扦插。插穗育苗籃隨後輸送至排箱區等待運上輸送帶。堆疊的苗箱經由排箱機鋪排至輸送帶上，並經消毒處理後由機械手臂排列至平台，一平台可放置 161 苗箱，共 16,744 苗。再由機械手臂一次抓取一平台的 161 個苗箱經由中央軌道輸送車送至溫室。再由其他自動機械將此 161 個苗箱搬移至溫室左右兩側適當田間位置。苗箱回收後會經過輸送帶將苗箱翻轉倒扣，將殘枝土壤等清除，不清洗。完成發根的菊花苗出貨時無包裝箱，由棧板放置多層苗箱，苗株高度約 10~12cm，避免在苗箱內卡到。

溫室使用高壓鈉燈進行電照，一盞燈光度達 $70 \mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ，電照時數 13 小時以上。插穗由烏干達或衣索比亞的母本苗圃提供，各 15 公頃，總共 30 公頃。運送到國內的插穗外箱包裝上有條碼可知道來源、何時採收、數量、採穗區等，內包裝的塑膠袋上有數字貼紙，是採穗工人的代號，可確認若有問題該找誰。插穗到貨後置於冷藏庫，溫度為 $2 \sim 5^\circ\text{C}$ ，插穗運送溫度也是 $2 \sim 5^\circ\text{C}$ 。



圖 4-11.介質造塊機，介質配方經過測試調整後由介質公司客製化供給 Deliflor。



圖 4-12.育苗籃已放入介質塊，由輸送帶一箱箱的送至進行扦插。



圖 4-13.自動扦插機透過攝影機影像辨識插穗基部，由機械手臂抓取插穗基部放上扦插平台。



圖 4-14.由國外母本區採集插穗後送至荷蘭，插穗基部皆已塗佈發根劑。



圖 4-15.由自動扦插機完成的插穗育苗籃經過工作人員檢視是否有缺株或倒伏。



圖 4-16. 插穗育苗籃隨後輸送至排箱區，進行層層堆疊。



圖 4-17.堆疊完成的育苗籃一排一排的放置在排箱區，經由排箱機鋪排至輸送帶上，並經消毒處理後由機械手臂排列至平台。



圖 4-18. 一平台可放置 161 苗箱，共 16,744 苗。此照片為平台機械手臂，可一次抓取一平台的 161 個苗箱。



圖 4-19. 161 個苗箱放於平台上經由中央軌道輸送車送至溫室。再由其他自動機械將此 161 個苗箱搬移至溫室左右兩側適當田間位置。



圖 4-20. 田間排列整齊的菊花插穗育苗籃，有效利用空間，僅留樑柱寬度無排箱。



圖 4-21. 插穗由國外母本區採集後空運至荷蘭。



圖 4-22. 插穗包裝箱外標示母本來源地、採穗時間、插穗數量、品種等多項資訊。



圖 4-23. 插穗用有孔洞的塑膠袋包裝，上面貼了數字標籤，為採穗工人的代號。



圖 4-24. 完成發根的菊花扦插苗準備出貨了，苗株大小約 10~12cm 高。



圖 4-25. 扦插苗的根系健康且無盤根。



圖 4-26. 苗株出貨前再經過藥劑噴施，預防病害。



圖 4-27. 苗箱出貨倉儲區，一棧板放 60 個苗箱。



圖 4-28. 菊花生產者種植完的苗箱回收至公司，經輸送帶送往自動反轉倒扣機，清空殘渣標示牌等雜物，即可進行下一次的種植。

五、 蝴蝶蘭盆花生產公司 Kwekerij t' Hoog Bos

(一) 公司簡介

蝴蝶蘭盆花生產公司 Kwekerij t' Hoog Bos 於 2013 年 12 月建置蝴蝶蘭盆花栽培溫室，面積達 3 公頃，並於 2014 年 8 月正式營運生產。此公司的蝴蝶蘭盆花生產目標是高品質多梗盆花，一週出貨量可達 4 萬盆，一年產量約 250 萬盆。

(二) 生產管理

Kwekerij t' Hoog Bos 由蝴蝶蘭種苗公司如 Floricultura、Sion 等購入 2 吋小苗，葉片數為 2 片展開葉+1 片新葉。2 吋小苗再經過換盆，換盆機可自動輸送塑膠盆與樹皮，一次可 3 人同時作業，上盆效率 1 人每小時 2000 盆。完成上盆的蝴蝶蘭苗株就送入溫室進行栽培。溫室空間共分成 3 區域，一為開花區，為完成抽梗後已有花苞待成熟開花的蝴蝶蘭盆花，第 2 區為催花區，為催促花梗形成的栽培環境，溫度設定在 18-20°C 涼溫，相對濕度為 90%。第 3 區為營養生長區，溫度設定為 28°C，相對溼度 75%。在此營養

生長區可使植株生育速度快，由小苗養成大苗只需要 17 週。現場所有的盤床都使用 QR code 管理，盤床移動機可自動掃描 QR code 讀取資訊，就可自動將盤床移到確認位置。在營養生長期，一盤床可放 864 盆苗，進入抽花梗時期，一盤床可放 500 盆苗。

溫室空間利用率十分高，現場僅留盤床搬運機器作業走道在溫室的前後兩側，而在溫室鋼骨結構柱之間設置空中走道，約 20~25cm。現場栽培管理的員工每日走在這空中走道由上向下看盤床上的植株，巡邏是否有異常植株，再用長柄夾夾起。另外溫室設置光度感測器，放在一長柄上，此長柄可 180°移動，全場共有 7 枝光度感測器。溫室內部也放置氣象箱及葉片紅外線溫度感測器，隨時監測溫室環境及植株狀況。每棟溫室中間均有補蟲燈，以特殊波長吸引蟲子進行誘殺。在栽培管理方面，所有使用的養液均需回收，並經過紫外線殺菌。養液每 2 至 4 天噴灌 1 次。由 2 吋小苗栽培成開花株出貨，這過程中養液配方調整共 6 次，也就是有 6 階段的營養供給，十分細膩精確，才能使苗株生育速度快，抽梗數多，達到高品質高量產的目的。



圖 5-1. 由 Floricultura 買進的蝴蝶蘭小苗。



圖 5-2.由起重機吊掛樹皮倒入裝填車斗。



圖 5-3.半自動上盆機，自動充填樹皮及塑膠盆並且圓盤會轉動，再由人工一盆盆種植蝴蝶蘭苗。



圖 5-4.堆疊的盤床，完成小苗上盆的蝴蝶蘭苗由機械手臂放入盤床，放滿後就移入溫室，下一個盤床就會自動排入等待區。



圖 5-5.已放滿蝴蝶蘭苗盆的盤床，準備進溫室。



圖 5-6.每個盤床上都貼有 QRcode，作為植床編號以及植栽資訊，以自動化操作管理植床進出。



圖 5-7.蝴蝶蘭苗營養生長區，進行高壓鈉燈補光。



圖 5-8.塑膠盆裝支撐上套，葉片較不易重疊。支撐套為六角型，可減少相鄰空隙增加放置密度。



圖 5-9.溫室梁柱間的天空走道，僅容一人通過，走道寬度約 20~25cm。



圖 5-10.催花區，一盆可抽多梗，一盤床可放置 500 盆蝴蝶蘭。



圖 5-11.盤床移動機，可前後移動盤床至溫室前後兩端的走道，再經由走道上的盤床輸送機送往指定位置。



圖 5-12.蝴蝶蘭肥培及水管理採噴灌系統，設置密度高，水質均經過處理，葉面光亮無水痕。養液配方依生長期共有 6 階段調整。



圖 5-13.由空中走道向下巡視蝴蝶蘭盆苗。



圖 5-14.溫室內的氣象箱，監測溫濕度。右側還有紅外線溫度感測儀監測葉面溫度。



圖 5-15.光度紀錄器，可水平 180 度移動，整棟溫室有 7 枝。



圖 5-16.捕蟲燈，以特殊波長吸引蟲子進行誘殺。



圖 5-17.自走式噴藥機。



圖 5-18.抽梗的蝴蝶蘭，梗上苞片葉化，業者強調消費者喜歡花梗帶葉片，綠化視覺佳。



圖 5-19.不同栽培區以保溫塑膠布隔絕，門簾為上下捲動，自動開啟關閉。



圖 5-20.溫室內部設置洗手液供員工使用以保持田間衛生安全。

(三) 出貨

出貨分級依花梗長度及梗數，花梗長度可分為 40cm、50cm、60cm、70cm，梗數分為 1 至 6 梗，所以不同梗數及花梗高度共有 24 級規格。每週出貨達 4 萬盆，一年可出貨 250 萬盆，主要以歐洲市場為主，顏色以白色最受喜愛，其次是多款色系組合最受歡迎。盆花自溫室移出至分級包裝區均為自動化輸送，每盆盆花下方都有卡盤，放置在輸送帶送到作業區。在作業區有員工進行花梗支架固定，完成花梗固定後送回中央輸送帶前，會按下梗數按鈕。回到中央輸送帶的盆花再經過高度偵測器分級植株高度。由於每盆盆花下方的卡盤均有感測器，所以電腦可紀錄每盆的分級規格。現場也可看到電腦顯示各分級規格數量的記錄。完成分級的盆花出貨前會經過簡易的噴霧殺菌，才進行套袋包裝。出貨同樣是以台車層架放置，送入冷藏區待出貨。冷藏區有進行 1-MCP 乙烯抑制劑燻蒸，經過乙烯抑制劑處理的盆花外包裝會特別註明，以做產品區隔及商品價值提升的保證。



圖 5-21.已抽梗且有成熟花苞的蝴蝶蘭盆花放置於卡盤上自動輸送至整理區。



圖 5-22. 卡盤均有感測器，所以電腦可紀錄每盆的分級規格。



圖 5-23.員工進行花梗支架固定，完成後送回輸送帶前，按下花梗數按鈕，電腦就會紀錄。



圖 5-24.花梗支架為墨綠色長竹筷，上面已有夾子，為中國廠商製造，商品名 superclip。



圖 5-25 完成分級整理的盆花經過藥劑噴施處理，會送至開花區，花朵開放後再進行出貨包裝。



圖 5-26.開花區，上空的盤床移動機可抓取盤床，將要出貨的蝴蝶蘭盆花整床搬至出貨區。



圖 5-27.出貨包裝區，套上塑膠套袋，每端盤 10 盆。



圖 5-28.經過 1-MCP 燻蒸處理的蝴蝶蘭盆花會貼上標籤說明抗乙烯作用。



圖 5-29.出貨規格說明梗數、顏色、分級等資訊。



圖 5-30.即將出貨送至拍賣市場的台車。

六、 荷蘭園藝顧問教學研究公司 Delphy 及 Demokwekrij

Delphy 公司是荷蘭一間大型的園藝顧問暨教學研究公司，公司員工人數約 200 人，於全球有 13 個分公司，如中國、日本、俄羅斯、衣索比亞、肯亞、波蘭、西班牙、比利時、英國、土耳其等。Delphy 公司的核心理念是研究發展作物栽培技術與環境以最佳化作物生產模式，並針對客戶栽培問題進行分析研判提供專業顧問，另外也客製化多種訓練課程，提高生產業者的專業知識。

參訪當日業務主管帶領我們參觀 Delphy 公司的試驗研究溫室。在這些溫室內進行的均是顧客的委託研究試驗，涉及保密，故禁止攝影拍照。前往溫室前也需換上無塵衣褲、鞋子以及帽子，避免攜帶汙染源進入溫室區。觀看的溫室有小番茄栽培溫室、青椒栽培溫室、草莓栽培溫室、玫瑰栽培溫室以及洋桔梗栽培溫室。每一間溫室均獨立作業，不與其他溫室有開放空間的相連，以確保每項作物的試驗研究環境精準掌控。

牛番茄溫室 1 年 1 作，年產量 $101\text{kg}/\text{m}^2$ ，一分地可產 100 噸。栽培生產追求的目標是最大產量，口味跟風味不是第一要求。目前正在試驗較高密度栽培的方式，也就是每

塊長介質塊上有 4 小塊介質，1 個介質塊種 1 株番茄苗，並透過葉片修剪的技術，控制單位面積內的總葉片數調整產量與品質達最高。使用 LED 燈具調節生長，光源為 4R1B，共架設兩排燈管補光植株中段葉片，兩排燈管間距約 50cm。番茄頂梢上方也有 LED 照射。番茄每日照光量最低需求 1800 焦耳，當日照充足時不須補光，但日照不夠時就啟動 LED 燈進行補光，溫室內裝有自動感測日照強度的光照感測器。在溫室內也看到他們使用生物性防治，掛著害蟲天敵的紙片，上面有天敵的卵。當天敵孵化後就會吃掉害蟲。此外番茄葉片除下後留在地面上不清走，提供天敵生長的窩。但關鍵是這些葉片都是保持乾爽的，沒有潮濕腐爛的問題，以免有其他病害發生。肥培管理重視果實產量大於葉片肥大。給予環境、水分或是肥料使番茄可維持生長，但有點處於逆境的狀態，讓番茄能感受到壓力而將多一點的養分回饋到番茄。

玫瑰溫室進行的試驗目標是「節能及降低能源成本」，使用導入外部空氣之進換氣系統，管線置於植床底部，當外部空氣進來後會視氣候條件經過加溫。由於外部空氣較乾燥，使得乾燥空氣由植床底部通過植株向上帶走濕氣，並有抽風扇進行機械通風。外部進換氣系統的操作是透過溫室內部溫溼度感測器及外部氣象站的差異進行電腦控制的微調。洋桔梗溫室栽培方式為底部 U 型鋼槽式植床，深度約 15cm，植床寬度大於 1m。灌溉方式是潮汐灌溉，灌溉水再由鋼槽式植床底部完全回收，無逕流問題。一年種植期作可達 4 次，一期作為 12 週。每次耕種前介質一定完全翻鬆，無連作障礙問題。洋桔梗溫室在進行的研究試驗是不同介質混合比例對洋桔梗栽培生育的影響，以及不同設計的鋼槽植床底部對於排水保水效率以及洋桔梗生長發育的比較。

Demokwekrij westland 公司類似 Delphy 公司，是荷蘭一間園藝創新育成中心，於 2012 年成為荷蘭另一家園藝研究顧問公司 Proeftuin Zwaagdijk 旗下合作子公司。Demokwekrij westland 公司有三個發展主軸，一是最新產品展示(Demonstration)，二是研究(Research)，三是知識推廣(Sharing knowledge)。在 Demokwekrij 公司看到許多家廠商產品的展示，包括採收搬運機具、無土介質栽培槽、溫室內部設備、介質種類、茄科及瓜類懸吊栽培新型固定夾、栽培籃等，且每一小區的展示均放有產品 DM，便於參觀客戶索取。

在研究方面，Demokwekrij westland 有 41 間獨立溫室，可進行小型試驗。這些小型試驗雷同 Delphy 公司，也是客戶委託進行研究，但 Demokwekrij westland 的溫室較小間，試驗比較偏向作物生育特性及病蟲害抗耐性測試。現場溫室看到了花胡瓜栽培、菊花、青椒、玫瑰等。菊花栽種均是盆植，放置於植床上，再用點滴灌溉或潮汐灌溉栽培。由於菊花苗容易取得且生育快又便於管理，所以很多病害或是蟲害防治的資材測試都會以菊花苗作為測試植物，這也是為何在這 41 間溫室內可看到多間菊花栽培的溫室。Demokwekrij westland 的溫室供客戶租用試驗，初期調查可由 Demokwekrij westland 研究人員進行，提供初步資料後客戶再評估是否要更進一步調查，可與 Demokwekrij westland 討論或者是由自家公司派員至 Demokwekrij westland 調查。在知識推廣方面，

Demokwekrij westland 也有教育訓練課程以及與農業相關學校提供學生實習機會。參訪當日也遇到中國某間農業大學的學生在 Demokwekrij westland 實習三個月，學習花胡瓜的栽培管理。由學校支付 Demokwekrij westland 費用以補貼學生住宿及餐點費用，學生則需通過校內甄選，甄選上的學生仍須繳交 5,000 元人民幣的實習費用，未甄選上的學生若想參與此實習訓練則需完全自費。



圖 6-1. Delphy 試驗溫室外觀及鍋爐。



圖 6-2. Delphy 溫室內部，每間溫室都編號，資材堆放整齊，環境整潔乾淨。(照片由 Delphy 提供)



圖 6-3. 研究人員進行番茄生育試驗研究。(照片由 Delphy 提供)



圖 6-4. 番茄栽培溫室內架設紅外線溫度感測儀，監測葉片溫度。(照片由 Delphy 提供)



圖 6-5. 番茄栽培行間架設 LED 燈，共有上下兩排。(照片由 Delphy 提供)



圖 6-6. 番茄植株支撐繩上掛有重量紀錄器，可紀錄分析番茄生長量。(照片由 Delphy 提供)



圖 6-7. Demokwekerij westland 公司入口。



圖 6-8. 產品展示的廠商名錄掛於入口處牆上。



圖 6-9. Demokwekerij 公司執行長與我們講解 Metazet 展示的栽培槽系統。

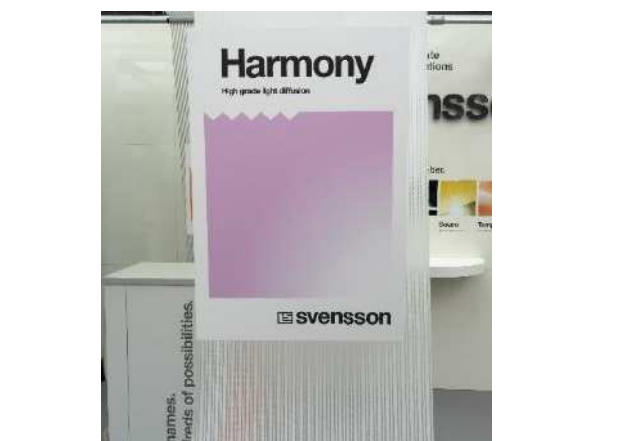


圖 6-10. 遮光網廠商 Svensson，針對不同需求推出特殊功能的遮光網。



圖 6-11.介質公司 Jiffy 展示多樣不同組成分的介質及其產品。



圖 6-12.溫室外部玻璃塗料，開發多種不同功能的塗料產品，如遮光、光線漫射等塗漆。



圖 6-13.Metazet 公司專門製作介質栽培槽系統 (FormFlex)以及多樣零組件，現場也展示了青椒番茄類的採收搬運台車。



圖 6-14. 花卉類水耕栽培系統，可種植非洲菊、火鶴以及玫瑰等。



圖 6-15.Demokwekerij 公司的試驗溫室，獨立作業空間，此為火鶴花試驗。



圖 6-16. Demokwekerij 公司的菊花試驗溫室，植床架上鋪有細孔塑膠布，較無排水不均積水問題，且易清潔更換。



圖 6-17.茄子病害試驗，以箱植進行試驗研究。



圖 6-18.花胡瓜栽培溫室。



圖 6-19.小番茄病害試驗研究溫室，放入病蟲害來源，調查耐受性。



圖 6-20.雙層番茄栽培系統，兩組植栽定植時間差約 8 週。



圖 6-21.養液灌溉量以量杯紀錄。



圖 6-22.Demokwerkerij 公司的試驗溫室區外觀。

七、 荷蘭農機大展(Greentech 2016)

荷蘭農機大展每兩年舉辦 1 次，今年 2016 年於 6 月 14 日至 16 日在阿姆斯特丹 RAI 展覽中心舉辦。此展覽是國際園藝產業的盛事，來自 30 多個國家共 400 個以上的廠商共襄盛舉，進行公司產品的展示及宣傳，同時也是發表新研發產品的好機會。此展覽有 3

個展區，並依主題區分。除了廠商參展外，主辦單位也進行新型研發產品的評鑑競賽，包括選拔出參展廠商入圍產品(Nominees GreenTech Innovation Award 2016)以及得獎產品(Winners GreenTech Innovation Award 2016)。另外還有專題演講，針對 5 大主題分別邀請多名專業講師講授。主題包括水資源利用、再生能源、生物經濟及環境友善、作物栽培以及立體農場。

此次參訪荷蘭農機大展，對於現場廠商展示的商品大開眼界，展示產品主要可分為水質處理、自動化農機械、無土介質、養液肥料、植物照明、溫室環境監控系統等。目前臺灣洋桔梗連作障礙問題可能來自土壤鹽化，與灌溉水質有關，因此也針對水質處理系統蒐集多家廠商的產品資訊。水質處理系統至少有 3 個重要步驟，第一道是過濾殺菌利用紫外線或臭氧殺死養液中有害細菌，第二道是淨化，第三道是移除水中農藥殘留量，有廠商還有第 4 道步驟，降低水中鈉含量，調整 EC 值，減少灌溉介質鹽化問題。此外對於土壤問題，也蒐集土壤改良劑等產品資訊。例如一間英國廠商 Carbon Gold，主要產品是生物炭(Biochar)，添加於土壤中可改善土壤結構，增加通氣性。另外生物炭內的孔隙內有益菌生長，可促進土壤內的益菌數量，如菌根菌。也可促進土壤保水力及肥力，提高作物生產量。在採後包裝方面也看到全自動採後套袋包裝機，以及省工包裝機器。此省工包裝機器其實很像超市內販售的蔬菜包裝，封口是膠帶及紙。對台灣生產者及包裝業者而言，省工包裝機器可以減少花束固定綁橡皮筋的時間，但封口膠帶的成本較高。



圖 7-1. GreenTech 2016 展場入口。



圖 7-2. Dry hydroponic 公司研發的浮水式水耕栽培系統。得到大會研發獎。

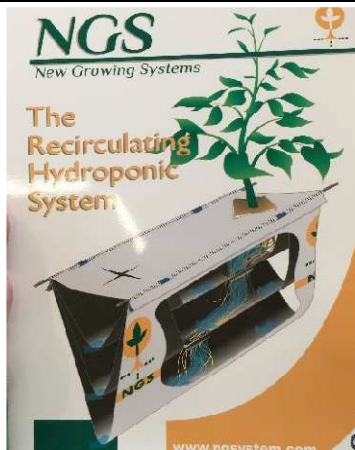


圖 7-3.西班牙公司開發的三層袋植水耕栽培系統，成本較低。



圖 7-4. Royal Brinkman 公司開發的花束省工包裝機，將花束基部由上向下壓，通過滾軸完成網紮。

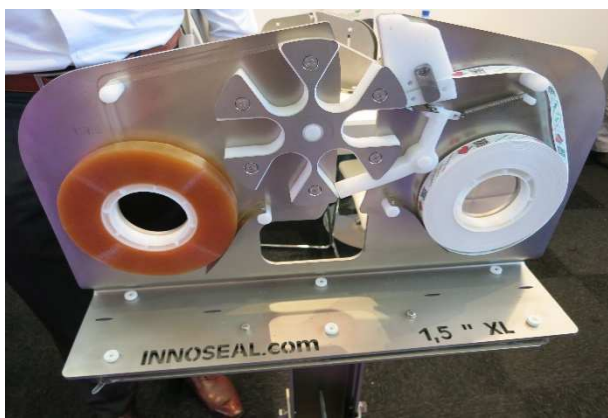


圖 7-5.花束省工包裝機內部設計，左側膠帶，右側紙袋。



圖 7-6. 大會的專題演講區，針對主題邀請多名專業講師講授。



圖 7-7.草花栽植網袋，填充介質後栽培草花，拿取時不易盤根且土團完整不破碎。



圖 7-8.展場花藝佈置，與蔬果結合，簡潔大方有創意。



圖 7-9.展場花藝設計繽紛明亮，並提供相關產品 DM。



圖 7-10.長壽花展示，旁有 DM 可拿取。



圖 7-11.大會新研發產品競賽得獎作品展示區。



圖 7-12.展場廠商攤位擺設。



圖 7-13.Hortimax 公司開發的養液控制系統。



圖 7-14.水耕系統栽培槽。



圖 7-15.盆花田間自動擺放機，為 Degravec 公司開發。

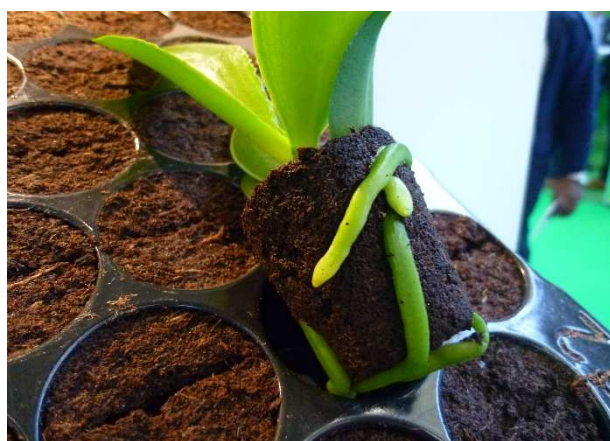


圖 7-16.Jiffy 公司的泥炭穴盤塊，內含泥炭、椰纖及少量黏膠，使介質塊成型不鬆散，可用於蝴蝶蘭苗種植。



圖 7-17.Modiform 公司雙層育苗盤，下層穴格中央突起，上層穴格底部挖洞，可使穴盤苗脫盆拿取順利。



圖 7-18.Ellegaard 公司開發的 Ellepot 系統，以不同不織布包捆介質，栽培時方便拿取。



圖 7-19.Aponix 公司推出的立體栽培系統。



圖 7-20. 英國 CarbonGold 公司的生物炭產品，強調內含大量有益菌根菌可改善土壤微生物相。



圖 7-21.盆花端盤底部有保水墊，供盆花根部維持濕潤。



圖 7-22.溫室田間操作動力機械展示。

八、 荷蘭盆草花品種展 FlowerTrials 2016

荷蘭盆草花品種展(FlowerTrials)是荷蘭花卉種苗產業的年度盛事，在短短 4 天內，各家公司展示品種都是數十百種以上，藉由參觀 FlowerTrials 可以掌握最新流行品種趨勢以及各家種苗廠商的主力產品，同時也是買家賣家洽談生意的好時機。FlowerTrials 不同於 GreenTech 展覽於大型會展中心，而是由各家種苗公司在自家公司或是配合他家公司場地進行新品種展示。今年共有 52 家花卉種苗業者參加，依不同參展公司分布據點可分為 Aalsmeer 地區、Westland 地區以及 Rheinland Westfalen 地區。

本次參訪荷蘭花卉種苗公司 Deliflor Chrysant 也是 FlowerTrials 參展公司之一，展示 200 個新品種，且同時開花。展示現場有公司業務及研發人員可以詢問回答參觀者問題，品種資訊手冊也製作的非常詳盡，各品種特性均在手冊內，包括電照天數，矮化劑施用濃度及次數，以及定植日期、品種分類、特殊品種、推薦品種等均有標示說明。現場看到感興趣的品種，即可立刻比對手冊內容。另外也在 Demokwekrij 公司看到另外兩家花卉種苗公司 Van Den Bos 以及 SAKATA Europe 的新品種展示。Van Den Bos 公司是球根花卉育種公司，現場可看到多個盆花品種的百合、彩色海芋以及小蒼蘭。百合新品種的育成需費時 5~7 年，如盆花品種的百合以及玫瑰型百合。SAKATA Europe 展示草花品種，包括雞冠花、三色堇、香堇菜、麗格海棠、鳳仙花等多種草花，品種數量相當多，令人嘆為觀止。



圖 8-1. Demokwekerij 公司配合 FlowerTrials 出借場地展示，入口意象。



圖 8-2.SAKATA Europe 公司現場展示佈置。



圖 8-3. Van Den Bos 公司為球根花卉育種公司，現場業務人員講解品種研發。



圖 8-4.盆花種百合，為矮化品種。



圖 8-5.雄蕊瓣化的重瓣百合品種—Roselily。



圖 8-6.SAKATA 公司推出的向日葵新品種 Vincent's fresh。



圖 8-7.秋海棠新品種展示。



圖 8-8.洋桔梗新品種展示。



圖 8-9.Deliflor 公司於 FlowerTrials 展示新品種，現場討論熱烈，品種上方標示牌說明品種名、矮化劑施用方法、病蟲害抗性、商業販售區域等。



圖 8-10.Deliflor 品種展示牆及插花設計，粉紫色主題色彩傳達溫柔浪漫的意象。



圖 8-11.Deliflor 展場佈置展現歡樂童趣意象。



圖 8-12.多品種菊花插花設計，感受旺盛活力。



圖 8-13.金橘色菊花品種花藝設計以及宣傳海報，標語是「把美麗帶入生活(Bringing Beauty to Life)」。



圖 8-14.染色盆菊，如同粉刷刷色效果，色彩粉嫩自然。

陸、心得與建議

1. 依參訪多家洋桔梗生產公司的栽培模式，推測荷蘭洋桔梗栽培無連作障礙的數個重要因子，其一是水質，所有的養液及灌溉水均回收處理淨化，每次灌溉養液都是乾淨的。其二是疏鬆的土質以及灌溉水量精準控制，洋桔梗根系均勻分布於淺層土壤，採收時可以連根拔起，土壤內殘留的根系及殘枝落葉少，且植物殘體均會集中於垃圾車交給專門回收植體的公司處理。其三是栽培期作短且開花期十分集中，2 天內即可採收完畢，可能減少洋桔梗根系產生之代謝物質於土壤內累積量。而最重要的就是每期作結束後的深犁翻耕、有機質施用以及深層土壤高壓蒸氣消毒，使土壤環境無有害病菌或線蟲等問題。
2. 目前臺灣洋桔梗栽培農民在洋桔梗採收後進行翻耕及淹水，若時間允許會再與水稻秧苗輪作，翻耕後淹水放乾才會種植下一期洋桔梗。彰化地區因濁水溪沖積，屬於沖積壤土，不似荷蘭土壤疏鬆。因此對於臺灣洋桔梗栽培農民改善洋桔梗生育狀況及連作障礙提供幾個建議：(1) 採收後田間植株殘體盡量不留置於溫室內，減少土壤翻耕時的洋桔梗植株殘體量，同時也可以保持田間衛生，降低病蟲害發生。(2) 精準給肥給水，過多的肥料會造成土壤鹽類累積，不利土壤有益菌生長，也使植物根系發育不良。給水方式由根部表層土壤灌溉，使洋桔梗根系不會過度向下伸展尋求水源。(3) 撿除根團，臺灣農民採收洋桔梗時以剪定缺剪花，土壤內仍保有洋桔梗根團，翻耕時就攪入土壤內。建議採收後先淺層鬆土，撿除較大的洋桔梗根團，避免大量根系留於土壤內。(4) 深犁翻耕及添加有機質，在進行下一期作之前深犁翻耕使整個土層疏鬆，增加排水及通氣性。並且添加大量有機肥有助於建構較好的土壤物理化學環境。(5) 水質的管控及良好排水系統，灌溉用水的 EC 值不宜過高，且田間排水

必須良好。休耕時田區淹水前要先確實深耕疏鬆土壤，接著淹水處理才能確實淋洗土壤內的鹽類、植物次級代謝物、農藥等，而淹水處理的水盡量要流出排走，而非讓田間土壤自然吸飽放乾，這樣多數鹽類及有害物值仍會殘留土壤，土壤環境改善效果不佳。以上幾點建議提供洋桔梗生產者田間操作時參考。

3. 荷蘭洋桔梗育苗公司 Egmond 高效率育苗及周年生產出貨的關鍵在於(1)苗株選別假植機，透過苗株選別假植機將播種後 4 週生育不良的苗剔除，只留下 1、2 級良品再進行大苗育成，可確保大苗的整齊度。(2)穩定環境控制及監測，提供種苗在最適生長環境能降低植株間歧異度，並且確保生長速度。(3)專業精準的肥培水分管理，使苗株可健壯生長。(4)田間衛生管理確實，降低病蟲害罹病率。臺灣育苗業者在溫室環控及肥培水分管理部分的精準度仍不及荷蘭育苗場，多設場於高海拔山區利用自然涼溫進行育苗。另外苗株選別假植機可大幅提高生產效率，目前已有洋桔梗育苗場引進苗株選別假植機以提高假植移苗作業效率，加速周轉出貨，但多數苗場仍是以人工移苗居多。若欲提高育苗良率，最重要的就是育苗環境需有穩定的溫濕度及光度的控制設定，另外還需有精準的養分及水分管理，最後仍需注意田間衛生管理。提高育苗整齊度及良率，就可減少移苗費工問題。
4. 參訪荷蘭園藝產業，除了觀摩學習育種、生產、栽培、出貨、儲運等各項設備與管理方法，也讓人省思荷蘭園藝公司的做事方法與態度。在此分享個人的觀察與淺見。
 - (1)確實分工與合作，公司內部的市場行銷部、研發部、生產部等均各司其職，例如此次參訪這些園藝公司多數是由行銷部門人員接待說明，而這些負責產品銷售的業務人員對於公司的生產量、產品特性、甚至現場栽培管理都非常清楚。在瞭解這些公司的創辦歷程也發現，荷蘭業者透過合作與整併使公司更加壯大。
 - (2)重視實務講究科學，荷蘭園藝生產業者，不論是花卉還是蔬果，對於溫室環境的掌控以及肥培灌溉管理均十分精確。他們講究科學，透過溫室環境監測系統的數據回饋，進行栽培模式的分析研究，經過一次次期作不斷調整測試紀錄分析等所得到的資料找出作物最佳化生長的環控與給肥給水條件，而這也是各家業者的生產機密。為了釐清作物栽培的生育特性與所需條件或是降低生產成本，荷蘭園藝生產者願意付費委託試驗以及固定送樣檢測土壤水質以及建置省工省時設施。在臺灣從事農園藝生產的多為小農，無法購置高額自動化機具，也可能無法負擔高造價成本的精密溫室，但是可以學習荷蘭園藝生產者的栽培管理方法，除了給肥給水以及病蟲害噴藥等各項紀錄外，也需結合氣象資料，與作物生育情形進行回饋分析交叉比對，如此一來，紀錄的數據不再僅是每一筆數字，而是可以有具體成果的提升作物增量化與優質化生產。
 - (3)行銷與教育並行，荷蘭園藝公司在行銷自家公司產品不遺餘力，不論是參加大型展覽如 GreenTech 及 Flowertrials，或是在產品展示現場的佈置、型錄的製作、影片

拍攝以及客戶服務等都非常用心，而這些佈置的細節、型錄製作及網站架設等美編、短片拍攝重點與手法等都是宣傳公司要給顧客的核心形象，所以很重視。再者，除了行銷，透過教育訓練消費者、生產者以及其他園藝業者，加強客戶的專業知識與正確觀念，可以使後續產品的行銷推廣較容易被接受。主動行銷像推力，而教育訓練像拉力，一推一拉，就可逐步凝聚客戶對該公司的信任度與黏著度。

(4)永續農業友善環境，不論是參訪多家園藝公司栽培管理操作模式或是 GreenTech 展覽多家廠商的產品，其主要目標就是降低能源成本以及高效利用資源省時省工。如 LED 燈具開發使用是為了降低耗電量同時也可提高作物生長量及縮短栽培期，溫室環控設備隨時監測環境再回饋數據至電腦藉以判讀決定是否啟動天窗馬達、補光系統、外部進換氣系統等，降低機械運轉的能源浪費，而灌溉水及養液回收系統可使水資源重複利用且對環境友善，生物防治資材的高使用率減少農藥的傷害，植體殘枝廢棄物的回收處理避免造成環境汙染，其他栽培資材的開發是為了增加工作效率並減少浪費員工勞動力。

(5)產品研發推動產業進步，除了育種公司外，在園藝作物生產過程的各個環節如土壤水質分析檢測、溫室環控設備、水資源管理顧問、溫室建造、介質開發、植物燈具、土壤改良、栽培槽零組件、植物殘體廢棄物處理、生物防治等許多專業公司參與作物生產的硬體及軟體設備支援。不論是品種選育或栽培或是這些專業公司，為維持市場競爭力不斷改進研發新產品以提供客戶最好的，產品研發是推動產業前進最大的動力。作物生產業者可透過這些專業公司的建議與合作以及新型產品的使用，使生產品質更好效率更佳且穩定性更高。

5. 荷蘭園藝產業的革新與進步聞名國際，藉由這次參訪多家公司收穫非常多，同時也反思，由於氣候風土條件不同，荷蘭的栽培模式與設備不見得適用於臺灣園藝栽培業者。不過對於荷蘭園藝公司在栽培生產的嚴謹態度與實事求是的精神是我們可以學習的，另一方面，不斷的創新研發及落實研發成果是荷蘭園藝產業進步的最大動力。因此有正確的方向與觀念、創新研發成果的導入以及科學嚴謹的驗證方有整體產業正向的成長。

柒、 附錄

參訪公司網站及相關資訊

- Van Egmond Lisianthus
<http://vanegmondliisianthus.com/en/>
- Van der Lugt Lisianthus
<http://www.vdlugtliisianthus.nl/>
- Motana Lisianthus
<http://www.montanaliisianthus.nl/cms/index.php/en/home>
- L.I.S
<http://www.liisianthusinstyle.nl/?lang=en>
- Chrysal International
<http://www.chrysal.com/>
- Deliflor Chrysant
<https://www.deliflor.nl/en>
- Kwekerij t' Hoog Bos
<http://www.hoogbos.com/www.hoogbos.com/Welkom.html>
- Delphy
<http://delphy.nl/en/>
- Demokwekerij
<http://www.demokwekerij.nl/en/>
- Dwars de Kas
<http://dddk.nl/dddk.nl/>
- GreenTech
<http://www.greentech.nl/amsterdam/>
- FlowerTrials
<http://www.flowertrials.com/>

