

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：研習紐西蘭球根花卉之進展

系統識別號：C09003607

頁數：46 含附件：是?否!

出國計畫主辦機關：臺灣省政府

聯絡人：陳彩月

電話：0492359151 ext 312

出國人員姓名：黃勝忠

服務機關：行政院農委會台中區農業改良場

單位：作物改良課

職稱：簡任研究員

電話：04-8523101 ext 601

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：89年11月15日至90年5月14日

出國地區：紐西蘭梅西大學(Massey University) 園藝研究所

紐西蘭作物糧食研究所(New Zealand Institute for Crop & Food Res. Ltd.)

紐西蘭園藝作物試驗所(New Zealand Institute for HortResearch Ltd.)

報告日期：90年8月10日

分類號：農業

目：花卉

關鍵詞：球根花卉、彩色海芋、宮燈百合

內容摘要：

為提昇我國球根花卉如彩色海芋與宮燈花之切花、種球生產技術與品質、品種改進，赴紐西蘭研習實地瞭解紐西蘭球根花卉之進展，供國內研究與業者之參考。所以進入梅西大學園藝研究所及紐西蘭園藝作物試驗所，研習彩色海芋與宮燈百合等球根花卉生產關鍵技術。同時在紐西蘭糧食與作物研究所作物分子生化研究室，進行專題研究。期間又參訪球根花卉栽培者、集貨包裝業者及進出口業者，瞭解他們共同努力發展外銷花卉產業之進展。我們的策略是：花卉產業，從生產者到集貨、分級包裝，到運銷、拍賣或以至進出口公司，都應有一致的信念，即花卉產業只有團體的利益，而不考慮個人利益，因此業者之間要有策略聯盟，花卉產業要執行品牌，標榜品質與價格明確前後一致，生產反季節性的高品質花卉。政府要鼓勵開發新產品與新技術，注重品種優勢與品種專利行銷，開拓新市場，在進口花卉方面進行程度的管制，推行國際花卉分級標準制度，使花卉生產行銷與國際同步化。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：研習紐西蘭球根花卉之進展

出國計畫主辦機關名稱：臺灣省政府

出國人員姓名：黃勝忠 職稱：簡任研究員 電話：04-8523101 ext 601

服務機關：行政院農委會台中區農業改良場

出國計畫主辦機關審核意見：

- ?1.依限繳交出報告
- ?2.格式完整
- ?3.內容充實完備
- ?4.建議具參考價值
- ?5.送本機關參考或研辦
- ?6.送上級機關參考
- ?7.退回補正,原因：
  - ?(1)不符原核定出國計畫
  - ?(2)以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
  - ?(3)內容空洞簡略
  - ?(4)未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理
  - ?(5)未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔
- ?8.其他處理意見：

層轉機關審核意見：

- ?同意主辦機關審核意見
  - ?全部 ?部份\_\_\_\_\_ (填寫審核意見編號)
- ?退回補正,原因：\_\_\_\_\_ (填寫審核意見編號)
- ?其他處理意見：

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於出國報告提出後二個月內完成。

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：研習)

「研習紐西蘭球根花卉之進展」

服務機關：行政院農委會台中區農業改良場

出國人職稱：研究員

姓名：黃勝忠

出國地區：紐西蘭梅西大學園藝研究所

紐西蘭作物與糧食研究所 (New Zealand  
Institute for Crop & Food Research Ltd.)

紐西蘭園藝試驗所 (New Zealand Institute  
for HortResearch Ltd.)

出國期間：89年11月15日至90年5月14日

報告日期：90年8月10日

## 研習報告目錄

壹、	摘要.....	1
貳、	目的.....	1
參、	研習內容.....	1
肆、	出國研習行程.....	3
伍、	研習心得.....	4
	紐西蘭農業環境.....	4
	紐西蘭的園藝產業.....	6
	紐西蘭的花卉產業.....	7
	彩色海芋花顏色組成分之研究.....	12
	宮燈百合的栽培技術.....	14
	彩色海芋的栽培技術.....	24
陸、	參訪心得.....	33
	紐西蘭花卉產業的發展.....	33
	花卉集貨包裝分級公司.....	34
	花卉生產公司與花卉個體生產業者.....	36
	紐西蘭花卉外銷協會.....	37
	奧克蘭花卉拍賣市場.....	37
	設施栽培的利用與自動環控生長溫室.....	38
	南半球的百合養球之前景.....	39
	紐西蘭彩色海芋相關之研究.....	40
	紐西蘭彩色海芋切花市場.....	41
	彩色海芋切花價格的決定因素.....	42
	彩色海芋生產業者的經驗與精緻栽培實例.....	43
	紐西蘭花卉未來的發展方向.....	44
柒、	建議.....	45

## 壹、摘要

為提昇我國球根花卉如彩色海芋與宮燈花之切花、種球生產技術與品質、品種改進，赴紐西蘭研習實地瞭解紐西蘭球根花卉之進展，供國內研究與業者之參考。所以進入梅西大學園藝研究所及紐西蘭園藝作物試驗所，研習彩色海芋與宮燈百合等球根花卉生產關鍵技術。同時在紐西蘭糧食與作物研究所作物分子生化研究室，進行專題研究。其間又參訪球根花卉栽培者、集貨包裝業者及進出口業者，瞭解他們共同努力發展外銷花卉產業之進展。我們的策略是：花卉產業，從生產者到集貨、分級包裝，到運銷、拍賣或以至進出口公司，都應有一致的信念，即花卉產業只有團體的利益，而不考慮個人利益，因此業者之間要有策略聯盟，花卉產業要執行品牌，標榜品質與價格明確前後一致，生產反季節性的高品質花卉。政府要鼓勵開發新產品與新技術，注重品種優勢與品種專利行銷，開拓新市場，在進口花卉方面進行程度的管制，推行國際花卉分級標準制度，使花卉生產行銷與國際同步化。

## 貳、目的

本研習之目的為瞭解紐西蘭球根花卉育種之進展以及花卉切花與種球生產技術，供國內研究與生產業者之參考，以提昇我國球根花卉如彩色海芋與宮燈花之生產技術與品質、品種改進之參考。同時經由實地參訪與紐西蘭花卉業者對談，對紐西蘭花卉生產技術、產業環境與市場層面做分析比較，瞭解為何紐西蘭花卉產業界之突飛猛進，提出發展台灣花卉生產之建議，提供國內業界參考。

## 參、研習內容

### 一、科學研究

研習球根花卉(如彩色海芋、宮燈花)之栽培與育種技術，以提昇我國切花品質及選育出適合我栽培環境之品種。研習彩色海芋栽培方法與降低軟腐病之機制，提昇切花生產率與品質之技術。研習宮燈花與彩色海芋種球快速養成系統，以降低生產成本。於是申請進入於梅西大學(Massey University, Parmerston North)自然資源學院園藝研究所及紐西蘭園藝試驗所(New Zealand Institute for HortResearch Ltd.)，研

習彩色海芋與宮燈百合等球根花卉生產關鍵技術。同時在紐西蘭糧食與作物研究所 (New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd.)之分子生化研究室，進行如下之專題研究：

1. 研究彩色海芋不同品種包括 Gold yellow, Red, Orange, Pink, White 等五種主要顏色分類別花顏色之花色素之組成份結構與含量。
2. 研究彩色海芋採收瓶插後花色轉綠過程中花色素結構與含量之變化，並探討花色素變化與採後處理及延長瓶插壽命之關係。
3. 探討何種因子決定花色表現，包括花色素基因之調控與花青素之合成、貯存及細胞環境(如 pH 值)之變化，以致產生不同顏色變化。

## 二、參觀訪問

參訪球根花卉栽培者、集貨場及外銷業者，如何共同發展外銷花卉產業，使紐西蘭成為世界高級花卉供應者，另外參訪園藝作物研究所，瞭解研發者與栽培業者與市場與消費者間對高品質花卉之未來展望。

1. 參訪花卉與種苗出口協會(New Zealand Flower Exporters Association)，探討紐西蘭花卉產銷調控與品管機制。
2. 至奧克蘭花卉出口公司(GreenHarvst Pacific)參訪，瞭解紐西蘭花卉出口業者與生產者間之關係，以及為何紐西蘭能成為彩色海芋與宮燈百合王國。
3. 參訪紐西蘭最大花卉拍賣運銷及出口公司(Turners & Growers)，瞭解紐西蘭花卉拍賣運作情形及運銷業務。
4. 參訪植物環境自動控制研發生產公司(AutoGrow)，研習如何利用環控技術提高球根花卉生產速率與品質。
5. 至紐西蘭最大之彩色海芋與宮燈百合育種公司(Bloomz)，研習球根花卉育種方法、種球繁殖分級包裝貯藏至出口，從生產至行銷之品管機制。
6. 至生產球根花卉彩色海芋與宮燈百合業者，實地瞭解花卉生產、運銷、拍賣、包裝集貨(Packing House)公司之運作與農民生產業者如何互相配合生產高品質花卉與健康種球外銷至全世界尤其日本市場，以及農民與進出口商之策略聯盟機制，在產銷過程中如何降低生產成本，提高品質，而能夠與世界花卉市場競爭。

## 肆、出國研習行程

起訖日期	天數	到 達 地 點	備 註
89年11月15日 ~16日	2	台北—紐西蘭奧克蘭(Auckland)—北帕摩爾斯頓(Palmerston North) 梅西大學(Massey University)	去程(出國)
89年11月17日 ~90年1月15日	60	梅西大學(Massey University) 自然資源學院園藝研究所 紐西蘭作物與糧食研究所(New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd.)	研究
90年1月16日	1	北帕摩爾斯頓—奧克蘭	去程
90年1月17日 ~21日	5	Auckland—KingTec Corporation Ltd 研習利用環控溫室提高球根花卉生產速率與品質之技術	參訪與研習
90年1月22日 ~28日	7	Auckland—Green Harvest Pacific Holding Ltd. 研習彩色海芋品種改良、組培球及切花生產技術及高品質花卉外銷機制	參訪與研習
90年1月29日 ~2月4日	7	Tauranga—Bloomz Ltd. 研習彩色海芋與宮燈花育種及種球生產技術	參訪與研習
90年2月5日 ~2月9日	5	Christchurch—球根花卉生產業者(Flower growers)與花卉集貨包裝(Packing house)公司。研習彩色海芋與宮燈花等球根花卉之生產、保鮮、冷藏、運銷技術	參訪與研習
90年2月10日	1	基督城(Christchurch)—北帕摩爾斯頓	回程
90年2月11日 ~5月11日	90	梅西大學(Massey University)園藝研究所 紐西蘭作物與糧食研究所(New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd.) 紐西蘭園藝試驗所(New Zealand Institute for HortResearch Ltd.)	研習
90年5月12日 ~5月13日	2	北帕摩爾斯頓—奧克蘭—台北	回程(回國)

## 五、研習心得

### 紐西蘭農業環境 環境

紐西蘭這片土地，地表景觀富於變化，擁有白雪蓋頂的山峰，尚未探勘的森林，滿是鮮魚的原始湖泊，和點綴著許多小島的藍綠色海灣、冰河及峽灣、地熱噴泉和火山等壯麗的風光。紐西蘭擁有純淨未經污染的海域、綠意盎然的鄉村景緻，是世界上最美麗的地方，它擁有令人難以置信的自然美，有最令人心曠神怡的景色。加上氣候溫和、西季宜人，是休閒度假的好地方，紐西蘭人熱情好客，有朋自遠方來，不亦悅乎。紐西蘭全國有六座國際機場，與世界主要城市都有班機往返、交通非常便利。紐西蘭雖然是以農立國，但卻是個非常現代化的國家。

生活在台灣這個擁擠稠密的世界裡，來到紐西蘭，浸入這裡一片不受污染、沒有吵雜和喧囂的景色，使人感受到空間的遼闊及時間的永恆，在享受風光美景的同時，彷彿經歷了一次滌盡萬慮的洗禮。

紐西蘭人口僅達三百七十萬人（台北市約 260 萬），可謂地廣人稀。紐西蘭因是島嶼國家有其特殊的地理環境，長久以來一直是以貿易為主。其孤立的地理位置，曾經被視為進步發展的障礙，距離歐洲要十二小時航程，就連距其最近的澳洲大陸也要二~三小時航程，如果從美國出發要經過國際換日線就得白白浪費一天。但現在發現此種得天獨厚的環境，因較少受到工業污染，因此紐西蘭已成為世界上農業及園藝產業最少污染的良好生產環境。現在的紐西蘭人，更瞭解到當今的貿易環境比以往更寬廣，更具有挑戰性，也認識到貿易成功的因素，在於生產業者，是否具有強烈意願，亦知道藉由產品品質的提昇，生產技術的創新，環境整合力及研發，創造更多的貿易機會，以高品質、多樣化產品滿足世界各地消費者的需求。

紐西蘭位於澳洲東南方西南太平洋上，介於南緯 34°至 47°之間，東經 167~178°西南太平洋中的一小片土地上，與澳洲相距 1600 公里與亞洲台灣相距九千多公里。紐西蘭包括三座主要島嶼即北島、南島和史第瓦特島(Stewart Island)，由北到南縱長近兩千公里。紐西蘭由南、北兩大島組成，總面積 266,171 平方公里，再加上南太平洋諸島，全國總面積約 28 萬 6 千平方公里，與日本、英國、義大利等國面積相似，其地形包含有高山、丘陵、湖泊、森林、沙灘等。

## 氣候

紐西蘭位在南半球，主要是屬溫帶氣候區，氣候剛好與台灣四季相反。春季為 9~11 月、夏季為 12~2 月、秋季為 3~5 月、冬季為 6~8 月。紐西蘭為海島國家，且南北縱長。因此日夜溫差大，南北溫差也大，如由北到南每月平均最高溫如下：

一般而		一月	六月	言，氣候尚屬溫
和，全年降雨	Auckland	23.8	15.1	量豐富分配得相當平
均，並無明顯	Wellington	22.6	11.2	的雨季與旱季之分，雨
水注入許多湖	Christchurch	20.3	11.1	泊可供農業灌溉用。夏
季由 12 月到 3	Dunedin	18.9	9.9	月，天氣最穩定，其氣

候從南到北包含了亞熱帶溫帶及寒帶等極端，不一樣的氣候型，更有利於主要農作物的生產。在多數地區，夏天通常暖和宜人，不過在北島的中部和南部，以及南島的海岸地區，冬季可能寒冷，而在南島的中南部地區，冬天的情況可能是酷寒，尤其是高山地區，如庫克山(海拔 3200 公尺)全年積雪。紐西蘭全年任何時間都可能刮強風，尤其在南北島之間的庫克海峽附近。

春、夏、秋天的日夜溫差很大，常達 10~15℃，因此白天艷陽高照，晚上可能是凜冽寒冷的天氣，尤其是北島高山區的南面。紐西蘭以陽光亮麗而馳名，白天常晴空萬里，氣溫另人感覺涼爽宜人，卻可能導致嚴重曬傷。

紐西蘭素有藍天白雲的故鄉及綿羊王國的美稱，初次來此地都會訝異於這裡的潔淨、友善及平和，地理景觀更結合了火山、峽灣、海灘、湖泊、高山、地熱、噴泉、冰河、石灰岩洞等多樣化的特殊自然景觀，更造就了紐西蘭絕佳的自然環境。有趣的是紐西蘭土地是台灣的 7 倍大，但人口卻只有台灣的 1/7。因為北島氣候比較近亞熱帶氣候，因此大多數人口(全國的四之三)居住在北島，南島有台灣四倍大，居民還不到百萬人。因此紐西蘭亦有南北發展不均的嚴重現象。

紐西蘭的三多，牛羊多、高爾夫球場多、船舶遊艇多，紐西蘭全國約有 4800 萬隻羊，平均每一個人擁有 14 頭羊，所以在紐西蘭不一定看到很多人，但是肯定能看到很多羊，在一大片藍天綠茵草原上，可見幾頭牛、幾隻羊影。紐西蘭全國 360 萬人口，卻擁有 400 多座高爾夫球場，是全世界每單位人口，擁有高爾夫球場最多的國家。紐西蘭是島國，擁有風景優美的海灣與湖泊，因此紐西蘭是全世界擁有船隻比例最高的國家，在奧克蘭地區平均每 4 個家庭就有一艘船。

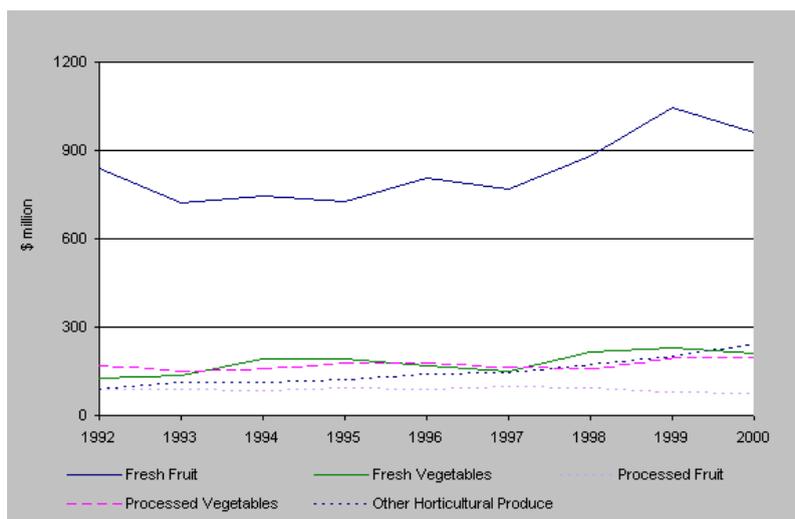
## 紐西蘭的園藝產業

紐西蘭全國有 35,000 個農場，於西元 2000 年經營園藝產業的土地( horticultural land ) 面積有 129,000 公頃，占全國可耕作面積的 30% ，比 1990 年的 87,800 公頃增加 46% ，其中以釀酒葡萄園面積增加最多，由 6,200 公頃於 10 年間增加 2 倍達 12,500 公頃，其次為酪梨、櫻桃，蘋果園由 11,300 公頃略增加至 14,000 公頃，奇異果(kiwifruit)維持在 12,000 公頃左右，而梨、柿子及杏仁栽培面積反而減少。蔬菜用洋蔥、胡蘿蔔、馬鈴薯之面積亦增加，其它溫室栽培作物如胡瓜、辣椒、洋菇、種苗及溫室花卉之栽培面積十年來亦增加兩倍。奇異果之栽培面積有一萬二千多公頃，是紐西蘭最大宗的園藝單項出口農產品，每年出口值有六億紐幣。



橄欖(Olives)有食用與油用兩種，是紐西蘭最近幾年栽培面積增加很快的作物，在短短五年間，由 30 位栽培業者增加到 500 多家生產業者，全國橄欖栽培面積有一千多公頃。蘋果是紐西蘭大宗出口鮮果之一，每年出口量在五年內由九千萬公噸增加至三億一千萬公噸，但由於國際市場蘋果價格大幅滑落，出口雖然增加但總值只略增一些，因此業者收益反而降低，蘋果栽培面積因此減少了一千多公頃。釀酒葡萄去年的栽培面積有一萬三千公頃，近五年來增加一倍，釀

造葡萄酒幾乎全外銷英國，葡萄酒外銷值約有二億紐幣。酪梨的栽培面積於五年間亦由 1375 公頃增加一倍達 2646 公頃，外銷數量由 1900 公噸增加為 6272 公噸，產值由七百萬增加到三千萬紐幣。洋蔥是另一大面積作物，去年



栽培面積有七千多公頃，五年間增加兩倍，出口數量有二十萬公噸，出口值有九千萬紐幣。紐西蘭加工用蕃茄田間栽培面積近五年來由二千多公頃驟減至七百多公頃，主要原因是每年從澳洲進口七千多公噸加工蕃茄，而且食用蕃茄溫室栽培面積逐漸增加，現在約有 200 多公頃溫室蕃茄。紐西蘭園產品每年出口總值以鮮果佔第一位 60%，其次是新鮮蔬菜與加工水果各佔 14%，花卉類與加工或冷凍蔬菜各佔 6%。

## 紐西蘭的花卉產業

談到紐西蘭的花卉產業，應由最早的培植天然植物成為藥草及裝飾用途之小產業開始，發展到目前成為生產切花、種球、種苗、盆花、到庭院用之花草植物等園藝產業。紐西蘭花卉產業有目前之進展，是由其先民所留下來具有創新的傳統，又配合現代的科技化，促使紐西蘭成為現今進步的園藝產業王國之一。

紐西蘭擁有天賦的優勢，如美好的環境、清淨的空氣、足夠的水與陽光等是生產高品質花卉的最佳條件，此優良環境條件對於花色、花型的多樣性亦具有重要貢獻。紐西蘭國家狹長，緯度差異很大，不同地區的氣候，溫度的差距變化大，使得紐西蘭足以提供廣泛的花卉種類，以吸引國際花卉市場上的買者。另外由於紐西蘭與歐美、日本及東南亞各國已建立之便利航空網，使其足以成功地在國際花卉市場上與他國競爭。

紐西蘭具有與北半球季節相反的優勢環境，加上技術純熟且具有創新力的花卉生產者，有不斷研發生產技術之科學家，有細緻的包裝，有像企業家方式的銷售管道，再經由運輸業者開發的便利航空網，將花卉運送到世界各主要市場。如此使花卉產業成為一精緻且先進的產業，此產業提供最好品質的各類花卉、切花、種苗及綠葉切枝類至世界各主要花卉市場。

紐西蘭花卉類出口值（紐幣千元）

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
虎頭蘭	11751	13210	16783	16569	14636	20306	20527
彩色海芋	3178	3539	4037	5508	6603	8803	7049
宮燈百合			1453	3537	5617	5042	3706
百合花			420	849	1518	1917	1606
帝王花	979	910	1329	1273	1523	1495	1319
玫瑰花	1443	1554	1428	1632	1075	691	618
康乃馨	580	735	641	636	620	847	573
菊花	129	108	43	145	191	240	252
水仙百合	568	352	212	544	283	329	135
滿天星	332	269	281	337	332	146	136
納麗石蒜			34	243	525	684	469
龍膽			47	48	68	75	68
其他切花	5635	7081	8645	10841	16728	7159	5343
<b>切花類合計</b>	<b>24595</b>	<b>27758</b>	<b>35353</b>	<b>42162</b>	<b>49719</b>	<b>47734</b>	<b>41801</b>
球根類	3396	5011	5734	6148	5651	9732	9000
種苗類	1234	1628	1594	1628	1643	1184	1699
葉材類	444	492	641	180	176	229	289
其他植物	2687	2841	3135	2677	3750	2485	2061
<b>切葉種苗合計</b>	<b>7761</b>	<b>9972</b>	<b>11104</b>	<b>10633</b>	<b>11220</b>	<b>13630</b>	<b>13049</b>
<b>花卉總計</b>	<b>32356</b>	<b>37730</b>	<b>46457</b>	<b>52795</b>	<b>60939</b>	<b>61364</b>	<b>54850</b>

紐西蘭花卉產業發展初期以虎頭蘭(Cymbidium orchid)為出口重心，紐西蘭很快即成為在北半球花卉生產淡季時的主要供應者。至今虎頭蘭仍佔花卉出口項目中的首位。由於虎頭蘭外銷成功，亦促使花卉產業產生更多的進展。例如生產業者也開始從事品種改良工作，積極從國外引進新品種，並加以改良，使其適應當地氣候，快速繁殖再外銷國外，也因此促使其種苗事業更進步發展。目前已經改良成功，並供做商業栽培的花卉品種有：彩色海芋、宮燈花、納麗花、百合花及芍藥花等，再加上一些紐西蘭開發特有的切葉類，紐西蘭的花卉產業，足以提供世界花卉市場多樣化且高品質的產品。

在紐西蘭眾多的花卉出口項目中，大型虎頭蘭(Cymbidium)居於切花類之首位。虎頭蘭的發展，原在二十五年前，是由一群花卉愛好者，所組成的小團體之嗜好栽培，如今已成為世界一流的虎頭蘭生產業者，並已經使用最新的栽培技術，從事生

產與改良。紐西蘭北島冬天的自然低溫，提供虎頭蘭的最佳生長環境，大型、中型虎頭蘭乃是紐西蘭花卉的佼佼者，其特點是花梗長、花朵多、顏色又鮮豔，其切花占紐西蘭外銷花卉之第一位，小型虎頭蘭，經過品種改良後，現在正積極推廣外銷至日本及其它亞洲市場。

原本是生長於南非的彩色海芋(*Zantedeschia*)，於二十世紀初在紐西蘭首見，過去五十年間，經過不少有心人的品種改良，栽培技術改進研究，目前已使紐西蘭成為彩色海芋王國，能夠提供品質優良的彩色海芋品種與切花。海芋的花型新穎、花色豔麗，適合於各種場合，在花藝設計及插花界都非常受歡迎。雖然紐西蘭的天然條件可容許彩色海芋在室外栽培，但為能更有效的控制產量與品質，大部份的彩色海芋栽培於設施內，由於世界市場需求量不斷地增加，使得海芋成為紐西蘭花卉出口的第二大項切花，主要市場為日本、東南亞、北美及歐洲。

宮燈花(*Sandersonia aurantiaca*)亦是原產於南非之植物，紐西蘭是第一個將此種外型特殊的新興花卉推廣成商業化栽培的國家。宮燈花的特徵是其花顏色黃橙色，花型細緻如中式燈籠的造型。宮燈花是 Colchicaceae 科，*Sandersonia* 屬，而這一屬只 *aurantiaca* 一種。宮燈花瓶插壽命有 10~20 天，花枝梗上之花瓶插後會陸續開放，由於宮燈花是特殊的金黃色、外型如燈籠般掛在綠葉之間，極受日本人喜愛。宮燈花是紐西蘭第三大外銷花卉作物。目前正進行一項品種改良工作，希望在未來幾年內，可研發出粉紅色或白色的品種，另外亦積極研究改變其花形，如將其鈴狀花型拉長，預估新品種在世界花卉市場上可期，將極具潛力。

紐西蘭第四大外銷切花是百合(Lily)，百合有亞洲型、東方型、鐵砲型。亞洲型的百合花外觀有直立、側向或下垂釣掛型，花不具香味，盛開時每支梗有多達七至十二個花蕾，盛產期為十一月至隔年四月，而每年五月至十月是淡季。為了使百合切花瓶插壽命能維持更久，大部份的生產業者，都使用保鮮劑，並以最適溫度(2~5 之間)貯放以立式水容器運輸，而在運送過程最後，再修剪部分花梗，並置於清水中販賣。一般最受歡迎的顏色為橘色、金黃色及大紅色。東方百合具有香味及其特殊的花型，所開的花比亞洲百合大得多，直徑可達二十幾公分或更大。但顏色變化較亞洲型百合少，僅限於純白、乳白、粉紅(由淺至深)。東方百合藉由綠葉的陪襯顯得更為壯觀，經常被使用在婚禮上。花梗長度與花苞數，為分級與價格的標準依據，通常每枝花梗上至少要有 2~3 個花苞，花期為每年的十一月上旬至次年的三月。

壯麗的帝王花(Protea)有不同的形狀及顏色，並可維持相當長的瓶插壽命，紐西蘭由於有優良的天然環境，確保生產良好品質及花色的帝王花，其花梗長度依種類之不同可分為 Nerifolia 有 40~100 公分及 King/Queen 有 40~120 公分。最近新品種 Fink Ice 極受歡迎，因其花的大小適中，且其花開時，呈現有如彩虹鮭魚般的粉紅色及銀白色光澤。而 Nerifolia 品種的花朵末端呈特殊的深紫色，King 品種所開的花為帝王花中最大者，其花之大，直徑可達 16 公分。另外也有綠色花品種。帝王花是紐西蘭第五大宗外銷花卉，每年外銷值有一百五十萬紐幣。

納麗石蒜(Nerines)的花瓣有如鑽石般閃爍，因而有鑽石百合(Diamond Lily)之美稱，此種花卉近十年來著重於雜交品種之發展，育成較鮮豔色彩的品種，當其盛開時，每支花朵可多達十六朵小花，其色澤由白、粉紅、橘色至深紅色，盛花期是每年 2~4 月，是紐西蘭大宗外銷花卉之一。

紐西蘭芍藥 Peony(Paeonie)的大多數商業品種，其原產地為美國，經由不斷地自其它各國引進新品種，持續的品種改良，使得紐西蘭能生產高品質的各式芍藥花，Peony 花盛開時可大至 15~20 公分，花季為十一月至一月，花色有白色、乳白色、桃色、粉紅及紅色，需在冷涼環境下才開始開花，故紐西蘭的芍藥花大都在南島栽培生產。此花因吸水性強，瓶插壽命可維持很久，並具有淡淡的香味，在帶水運輸過程後，需修剪花梗並置於清水中。如在溫暖的溫度，便立即開花，花開速度較快瓶插壽命較短。芍藥亦適合做乾燥花。

紐西蘭另一外銷日本的重要切花為龍膽(Gentiana)，大部分龍膽是開藍色花，但亦有一些粉紅及白色品種的花。紐西蘭商業栽培的龍膽，大都是在南島生產，因其氣候冷涼較適宜龍膽的生長。紐西蘭有許多龍膽切花品種，是由日本引進，因為龍膽在日本是相當盛行的傳統切花，雖然有四百多個品種，但僅有少數具有切花價值。龍膽須在一天之中較涼爽的時候採收切花，當整株花蕾之顏色呈現相同時，便是採收切花適期，但花蕾底部應是緊包狀態。花梗一般長度在 40~80 公分，插花時，龍膽可作為重點花卉或陪襯之用。運輸過程最理想的儲存溫度為 5~7℃，在溫暖的溫度下，則很快就會開花。

另外水仙百合(Alstromeria)的顏色繁多，有白色、米白、橘色、粉紅、紅色等，花梗長度可達 100 公分，花在運輸過程後，最好修剪部份花梗，可延長瓶插壽命。產花期為每年九月至隔年五月。飛燕草(Delphinium)的品種繁多，一般顏色只有白、藍、粉紅及紅四色，高度可達 80 至 140 公分，花在運輸過程後需修剪，可延長瓶插

壽命。產花期為每年十一月至隔年四月。

紐西蘭所種植康乃馨(Dianthus)的品種有：一支花梗一朵花之單苞花品種與一花梗上有多朵花之多苞花型品種，一般花梗不易斷，花在運輸過程後最好修剪部份花梗並置於清水中，以延長瓶插壽命。花型高雅的桔梗花(Lisianthus)顏色有深紫、淺紫、粉紅、黃色、藍色、米色、白色及混色，有單瓣及重瓣品種，外銷時可以單一花色包裝或由白色與其它顏色之組合包裝。

繡球花(Hydrangea)是一新興的夏天外銷花卉，預計在未來五年內，將會迅速發展，花色繁多有紅色、粉紅、藍色、古銅色、白色等，盛花期為每年十二月至次年三月，主要外銷美國。

星辰花(Limonium)是多年生花卉，花小但有許多種顏色，如藍、淡紫、白及粉紅等色，通常用在花束或插花之陪襯花，外銷星辰花有鮮花及乾燥花兩種。紐西蘭因氣候的優勢，所生產的玫瑰花(Rose)，花梗較長而花苞也較大，花季為十一月至隔年五月，使得紐西蘭在此一時期，能夠反季節性供應北半球之高品質玫瑰花。紐西蘭的氣候極適合栽培鬱金香(Tulip)，鬱金香品種很多，顏色多達二十多種，花季為每年八月底至十一月，使得紐西蘭能夠供應北半球夏季時之高品質的鬱金香。

## 彩色海芋花顏色組成分之研究

彩色海芋是紐西蘭第二大出口花卉，許多商業品種中，可見顏色由深紅色、紫色到橘色、黃色、淡黃色、以至白色，花的顏色是觀賞植物最重要的園藝性狀，而顏色亦是產品價格的決定因素之一。彩色海芋花顏色有那些組成分，目前並無相關的研究資料，因此藉由分析彩色海芋花顏色，所含有之主要顏色成分類黃酮素(Flavonoids)與花青素(Anthocyanins)及其他組成分，可作為顏色分級之依據，亦可供育種者育成新品種之參考。

研究結果，彩色海芋三個代表品種：Majestic Red, Treasure, Florex Gold，由色差儀檢定得知，三個品種顏色都很深，可做為分析海芋顏色之代表品種。由彩色海芋喇叭狀花器橫切與縱切片顯微觀察，花青素分佈局限於表皮層下方一二層細胞間，而類黃酮素是均勻分佈於表皮層下之細胞中，橘色品種如 Mango 的花青素不均勻的與類黃酮素重疊一起，白色品種如 Albomaculata 既無類黃酮素亦無花青素。化學分析結果得知，花青素是紅色花系如 Majestic Red 的顏色組成分，紫色花如 Pink Persuation 亦有花青素，只是濃度不同，黃色花系如 Florex Gold 之顏色組成分是類黃酮素，而橘色品種如 Treasure 同時有類黃酮素與花青素。類再用 HPLC 分析類黃酮素組成分，以 Lutein 最多占 60%，而  $\beta$ -carotene 與 Neoxanthin 約占 5-15%。花青素是紅花色系與紫色花之主要組成分，類黃酮素是黃色花系的顏色素組成分，橘色花中同時含有花青素與類黃酮素組成分，而兩種主成分含量比率不同，構成顏色紅黃橘紫之差異。因此彩色海芋花顏色之不同，並非由於單一色素之差異，而是由於花青素與類黃酮素組成分含量之不同而產生顏色上之差異。



Majestic Red



Treasure



Florex Gold

研究成果於2001年6月在紐西蘭全國園藝年會發表，除口頭報告外並印製大張海張貼(如下頁)，研究報告撰寫完成後將發表於國外科學期刊。



D.H. Lewis  
NZ Institute for Crop & Food Research  
Private Bag 11 021,  
Palmerston North,  
New Zealand



S.C. Huang  
Taiwanese Institute  
of Agricultural Sciences,  
Department of Horticulture,  
Chung-Shan, Taiwan



K.A. Furbush  
University of Nebraska  
-Lincoln,  
Department of Horticulture,  
Private Bag 11 021,  
Palmerston North,  
New Zealand



H.S. Avallone  
NZ Institute for Crop & Food Research,  
Private Bag 11 021,  
Palmerston North,  
New Zealand



E.E. Slatyer  
NZ Institute for Crop & Food Research Ltd,  
Private Bag 11 021,  
Palmerston North,  
New Zealand

## Flower colour and pigment profiles in *Zantedeschia*

### Introduction

*Zantedeschia* (K Spreng.) species and their hybrids are New Zealand's number two export crop for cut flowers, featuring a range of cultivars with flower colours that vary from maroon/dark red through pink, to orange, yellow, cream and white. Flower colour is an important factor in the aesthetic appeal of any ornamental crop and information about the pigments present in a particular plant is necessary for the development of new colour varieties but also offers some indicators as to the lineage of cultivars that already exist. No information is currently available on the pigments that make up the colours seen in *Zantedeschia* flowers, so as part of a project on flower colour in *Zantedeschia*, we analysed the flavonoid and carotenoid pigment profiles in several commercial cultivars.

### Methods

Mature flowers (spathe plus spadix) from eight *Zantedeschia* cultivars 'Majestic Red', 'Chianti', 'Pink Persuasion', 'Treasure', 'Mango', 'Florex Gold', 'Black Magic', and 'Albomaculata' were obtained from commercial growers. The cultivars chosen cover the broad categories of flower colour described above (Table 1). Following measurement of spathe colour, tissue samples were taken and freeze dried. Flavonoid, and carotenoid pigments were extracted from the dried tissue using standard methods and quantified spectrophotometrically. The anthocyanins (coloured flavonoids) and other flavonoids were analysed separately. Individual pigments were separated by HPLC using a reverse phase C<sub>18</sub> column. Identification was by comparison with known standards using spectral data obtained from an on-line photodiode array detector and quantification by integration of the peak areas.

### Results



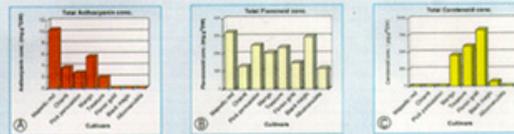
Fig. 1. Flowers plus epidermal peels and cross sections from flower (spathe) tissue of three *Zantedeschia* cultivars. (A) 'Majestic Red', (B) 'Treasure' (C) 'Florex Gold'. Magnification for the microscope sections is 125x; 250x for the inset sections.

Table 1. Flower colour characteristics for eight *Zantedeschia* cultivars. Colour parameters (lightness, chroma and hue angle; L, C, H°) were measured with a Minolta CR-200 chroma meter.

Cultivar	Chroma meter measurements			Colour category
	L	C	H°	
Majestic Red	38.4	71.8	338.3	Red
Chianti	35.1	96.0	348.3	Pink
Pink Persuasion	42.2	55.5	338.3	Pink
Mango	45.9	38.8	35.1	Orange
Treasure	55.9	35.8	35.8	Orange
Florex Gold	65.9	78.8	35.8	Yellow
Black Magic	66.8	35.4	101.3	Yellow
Albomaculata	85.8	17.1	108.8	White

Lightness measured (L) represents a value of 0 to 100, where 0 is black and 100 is white. Chroma (C) is a measure of colour intensity or saturation. Hue angle (H°) indicates colour is a position on a colour circle or wheel with red (0°), yellow (90°), green (180°) and blue (270°). Values are given as mean ± standard error for three replicates of the spathe per flower.

Fig. 2. Mean total anthocyanin (A), flavonoid (B) and carotenoid (C) concentration in flower (spathe) tissue from eight *Zantedeschia* cultivars (n=3).



### Results

Flowers from three of the cultivars ('Majestic Red', 'Treasure' and 'Florex Gold') illustrate the depth and intensity of colour seen in flowers from this crop, as well as the spatial separation of the pigment types within the spathe tissue (Fig. 1). Anthocyanins were the major pigment in red and pink cultivars, and carotenoids in yellow cultivars (Fig. 2). Both pigments were present in orange cultivars.

The anthocyanins were restricted to one or two cell layers immediately below the epidermis and accumulated in the vacuole, giving the appearance of filling the entire cell (Fig. 1). In cross section, the carotenoids were shown to be more evenly spread across most of the cell layers. They accumulated within the chromoplast and were seen as distinct globules within a cell. Orange cultivars such as 'Mango' had the anthocyanin pigment overlaying the carotenoid pigments. The overlay was not continuous however, giving a somewhat speckled appearance. Flower tissue from the white coloured 'Albomaculata' contained neither anthocyanins nor carotenoids.

Variations in colour between cultivars were primarily due to changes in pigment concentration and which pigment type was present (Fig. 1 & 2, Table 1). The identity of individual pigments did not vary widely between cultivars. The most common anthocyanin was cyanidin 3-glucoside, cyanidin 3-rutinoside was only detected in 'Majestic Red'. The colourless flavonoids were also examined as they act as precursors for anthocyanin production but also influence flower colour by acting as co-pigments. The main flavonoids were tentatively identified as flavone C-glycosides; their exact identity is the subject of further investigation. No obvious correlation between flavonoid and anthocyanin production was observed. In all cultivars the main carotenoid was lutein, making up approximately 60% of the total carotenoids detected, with  $\beta$ -carotene and neoxanthin accounting for 5-15%.

### Summary

Flavonoid and carotenoid pigments were detected in flower (spathe) tissue from several *Zantedeschia* cultivars representing the colour range grown commercially. Generally anthocyanins were associated with red or pink coloured flowers, carotenoids with yellow, and both were present in orange coloured cultivars. The range of different coloured flowers appears to be due more to changes in concentration and the site of pigment production, rather than to differences in the individual pigments produced.

### Acknowledgements

We acknowledge the assistance of Jaap Spaans in coordinating the supply of much of the flower material used. This research was supported by funding from the Taiwan Government in the form of a scholarship awarded to SCH.



# 宮燈百合的栽培技術

## 一、前言

宮燈百合(*Sandersonia aurantiaca*)這一屬只有一種植物，花顏色金黃，型狀如中國的燈籠，開花時如許許多多的燈籠掛在花枝梗上，再襯托綠色的葉，非常美麗。由於其瓶插壽命可達 2~3 週，是一具有商業價值的球根花卉，今將其切花與種球生產技術介紹給生產業者。

宮燈百合原產於非洲南非，其原生地為潮濕的草地，夏天生長季節多而潮濕，冬天乾燥無雨，為其休眠期，由於宮燈百合對溫度與日照的要求，並非很嚴格，因此非常適合於溫帶與亞熱帶地區溫室與田間栽培。

## 二、栽培環境

宮燈百合最適合之土壤溫度為 18~24℃，最好栽培在有擋風、遮雨，避免烈日曝曬的設施中。據試驗報告，溫度太高如 30℃ 將抑制生長、使花莖扭曲。在夏天種植高溫會縮短生育期，短於 45 天開花，且花莖亦縮短，此乃由於節間縮短的原故。通常生產切花最低限度之生育期為種植後 60 天開花，如室外溫度太低，則應在設施中栽培，土壤溫度不能低於 16℃，如日照太強、溫度太高，則需遮陰，生育期盡量避免環境的劇烈變化，造成生長障礙，而導至開花不良與種球硬化或有斑點之現象，而降低品質。

## 三、土壤與栽培介質

土耕栽培的話，需中性土壤，肥份要夠且排水良好，通常要檢測前作物氮素使用情形，包括使用量與使用種類，還有化學藥劑使用情形也需了解，中性良質土壤如果連續耕作的話亦會劣變，例如：酸化、鹽分累積、土壤質地劣化等現象。因此施用有機質非常重要。還有實施輪作制度，至少每三年需輪作一次，輪作作物以羽扇豆(Lupin)最佳。

介質栽培的話，介質需在種植前經充分攪拌混合，以樹皮堆肥、泥碳苔、蛭石與砂質壤土並混合基肥於介質中。栽培介質裝於 60 x 40 x 12cm 的栽植箱中，或填裝入 15 公分高的植床中，如屬新的介質，並不需要消毒，每一栽培生長期終了，最好需更新介質，否則就要進行土壤消毒工作。介質耕的話要注意不要施肥過量，否

則會造成反效果。

#### 四、生長習性

一般宮燈百合種球溫帶氣候於春天種植，通常於種後 2~3 週發芽，土壤溫度需高於 16℃ 才會發芽，如果土壤溫度在低於 16℃，最好進行事先催芽後才種植，如在適當的生長溫度範圍內，一般 45~60 天後會開花。在開花後至少再需 30 天種球方成熟，才可採收。宮燈百合種球必需至少 12 週的休眠期，通常利用低溫貯藏以打破休眠。宮燈百合的球根如讓其繼續生長，則會生出次生木子，此木子很容易斷裂，而造成球根失去生長點與發芽能力，而喪失商品價值，因此一般宮燈百合的平均生長期為 20~25 週，但遭遇低溫的話，生育期會更延長。

#### 五、繁殖方法

宮燈百合的繁殖方法通常利用種子播種長成植株，球根會長大成小圓球形，然後長大形成二支角的叉狀球根(具兩個生長點)。目前養球的困難點為種子繁殖率低，且時間長，通常需兩年。因為種子的種皮堅厚，且種子深具休眠，因此種子發芽率低。發芽後經一生長季後球根通常只有 2~3 克，無法供切花栽培用，而需要再種植一季，使其長至大於 5 克以上的球根，方可供種植切花用。

#### 六、決定生產目的物—切花或種球

在種植宮燈百合之前，必需決定生產目的為何，因為生產物不同，栽培管理亦不同，一般栽培生產者有同時生產切花與種球，但通常在不同的生產地點專門生產切花或專門養球。如果要同時生產切花與球根，則球根必定較小，甚至無法再生產具經濟價值的切花。所以如果生產切花時，發現植株彎曲、折斷或受風摧殘，已無切花價值者，寧可留著花，促使球根長大，收球供外銷或供自己下一生長季種植，然後採收高品質切花。

#### 七、生產切花

宮燈百合的球根從小至 1~2 克也會開花，但花少又枝梗短沒有商業價值，供切花用之球根，每個至少需 5~7 克，球根如大到 7~10 克以上，則可生產高品質(80 公分以上)的切花。宮燈百合花為無限型，切花生產時雖然枝梗上頭花朵仍繼續生長，

甚至有些花朵仍是綠色，當每支花莖上的燈籠花有 3~4 朵花顏色變金黃，表示可供切花商業用，因為瓶插後，花朵會繼續開放。如果宮燈百合花沒有進行切花的話，繼續留在植株上，花會結種子，每花約有 50~70 粒種子，但如種在隔離溫室中因授粉困難，較不易結種子，宮燈百合可用種子繁殖，但需克服發芽率低之問題。

## 八、生產球根

通常 3~5 克大小的球根，即可生產切花，較大的球根，相對的花枝梗較長，花朵亦較多(如 8~12 朵)。許多業者在種植前都把較大的球根一切為二，此措施旨在促進切後的每個生長點都會發育成新的植株，而最後長出新的球根。因每個球根都有兩個生長點，如果未切割即種植的話，會發生一生長點顯著的生長新的壯碩植株，另一生長點會被抑制而延後長出植株，且較矮小，因此發生植株高矮生長不齊現象，只有其中一較高的植株具有切花與球根價值，另一較小植株所開的花未具經濟價值，所生產的球根亦很小未有商業價值。

宮燈百合開花後，如果未切花任其結果，則其球根會比原來的顯著增大，一克重的球根很容易經一生長季後變成 5~7 克或甚至更大。相反的如經切花後，則種球會比未切花的種球小。通常切花後於植株基部留 2~3 葉，供球根繼續生長的光合來源，才能採收種球。

## 九、露地栽培或溫室栽培

宮燈百合可以露天栽培，但環境需溫暖、日照足、土壤排水良好。如果日照太強，則遮陰是需要的，因為宮燈百合的植株較細嫩，露天栽培需嚴防強風，而且植株需架設支撐網，避免植株倒伏與彎曲。露天栽培應有輪作制度，才可避免病害發生。現在栽培生產宮燈百合，業者為要提高切花品質，大都已採用設施栽培，如建高透光率的玻璃溫室，或採用強化的塑膠溫室，都需要注意透光率與通風性，還有溫室內的病害防治亦非常重要。如果陽光太強則需要遮陰的，遮陰可降低土溫，可增加植株高度。

## 十、球根貯藏

宮燈百合的球根至少需在 4~5 下貯藏 90 天，以打破休眠，貯藏期間或種植前要挑揀出乾枯、皺縮、有病或生長點劣化的球根，以保障此球根可供生產切花用。因為宮燈百合球根的生長點非常脆弱，所以在貯藏期間或處理過程都應非常小心，

因為接近生長點的任何創傷，都可能使此球根變成無效球根，而且任何損傷，亦容易滋生病害。

## 十一、種植前的準備工作

### 1. 土壤化驗與施肥

此項工作至少在種植三個月前必需完成，因為有了土壤分析資料，才能校正土壤 pH 值至 5.6~6.2，亦可校正土壤中的磷-鉀-鎂-鈣等營養成份至平衡狀態。而基肥施用量也根據土壤分析資料而來。如果要增加土壤中的鈣可以施用 Gypsum，每 100 平方公尺施用 1~2 公斤，也不會影響土壤 pH 值。如要施肥建議施用緩效性肥料如 16-3-10 + Mg + S 或 15-3.9-9.1 + Mg 肥料每 100 平方公尺 4 公斤用量。每週噴施液肥含有水溶性 N-P-K，生育初期建議噴施較高氮肥，花苞形成期噴施較高鉀之液肥，因為液態葉肥有益植株與球根生育。如是溫室栽培，尤應注意施用過多的氮肥，會促使植株徒長軟弱，降低瓶插壽命，亦會減低球根貯藏品質。所以不要施肥過量，因為宮燈百合只要一點肥即可，尤其應控制開花後供球根生育的氮肥量，過量的氮素會促使球根長出新木子(button)，此種木子很容易斷裂，而使球根變為無效球根。還有土壤高鹽含量會使球根結硬，不利於長出新球根。

### 2. 土壤或介質消毒

宮燈百合種植前土壤消毒工作非常重要，不論是用有機方法或化學藥劑，其目的為降低土壤有害病原，如 *Rhizoctonia*、*Fusarium*、*Pythium*、*Sclerotia rolfsii*，以及有害土壤昆蟲如線蟲、甲蟲的幼蟲等，因為這些土壤有害病蟲都會造成球根的重大損失。現在常用蒸氣消毒，使用溫度為 80℃，可殺滅大部份病原與雜草種子，而且對環境不會造成污染。如果以化學藥劑薰蒸，則以 70% 溴化甲烷 (Methyl Bromide) 與 30% Chloropicrin 每公頃灌注 500 公斤之薰蒸劑氣體，並覆蓋塑膠布，可有效的防治病原與雜草叢生。為保持藥效，土壤溫度應為 10℃ 以上，土壤不可太乾或太濕，薰蒸藥應以塑膠布覆蓋 7 天才打開，讓土壤慢慢釋放出有毒氣體，而且施藥 3 週後才種植，才不會有害人體健康。溴化甲烷在某些國家已被列為禁藥，因此有些毒性較低的替代藥劑如 Basamid，但其效果較低且因使用法之不同與土壤型態之不同而影響其藥劑效力。

土壤進行消毒前，必須先行耕耘打鬆，然後做成 1 公尺寬 20 公分高的畦，中間留走道 40~50 公分。如果是利用機械採收球根，則需做成適合機械作業的畦寬，

而且兩端需至少預留 3 公尺為機械迴轉用地。

### 3. 種植前球根預措

宮燈百合種植前需催芽預措處理，其目的為促進球根發芽整齊一致。其方法是將球根從冷藏庫（4℃）移出，分球去除無效球根，然後置於 22~25℃ 下，覆蓋保濕介質加泥炭苔等，此等預措至少 4~7 天，每天應檢查球根，如發現腐爛的應馬上去除，注意溫度控制避免溫度升高，把球根燒死。球根於 7~10 天，其生長點即開始萌芽，然後再長根。每 2~3 天檢查球根，取出有發芽者種植，尚未發芽的則放回催芽箱中，繼續催芽處理。

### 4. 遮陰與支撐網

宮燈百合如果種在室外（露天栽培），最好設施上覆蓋透明塑膠布，擋風塑膠布應具有 50% 的多孔性（透風性），遮陰網應有 30~50% 遮陰效果。遮陰會使植莖增長，例如外界溫度增高時，遮陰有降低土溫的效果與減低土壤的蒸發速率，保持土壤溫度，如遇外界溫度冷涼應拿掉遮陰網，因為遮陰會溫度更為降低，以致阻礙植株生長。

因為宮燈植株較細弱，因此栽培時需要架設支撐網，以便支持其綠葉與花朵，避免彎曲或折斷。

## 十二、栽培管理方法

### 1. 種植期

宮燈花的種植期依生產者的目的不同而異，如生產切花，有特定切花需求期，如生產球根則全年皆有市場需求。紐西蘭一般宮燈花種植期為 10~3 月，但每年到 1~3 月時球根常發生缺貨情形，如果以生產切花為目的，在溫暖的氣候下通常是 50 天開花，但低溫的話可能延長到 120 天才開花。如以生產種球為目的，冬季生產者的挖球期為 10~12 月，可供應來年春天種植者之需要，但 5~7 月因為正值冬天要在溫室中種植，且需要催芽預措處理。如是正常生長季春天種植，因氣溫回溫，可以露天栽培，收穫之球根可供應秋季市場。

### 2. 行株距

宮燈花行株距依球根大小之不同而異，以土耕為例每平方公尺 < 1 克的球根可種 300 粒、1~3 克者可種 180~200 粒、3~7 克者種 150 粒、7~15 克者種 80~100 粒。如果是箱植的話，栽培箱大小為 60 x 40 x 12 公分，每立方公尺栽培介質約可裝填

35~40 箱，<1 克者每箱可種 45~50 粒，1~3 克者種 45 粒、3~7 克者種 30~35 粒、7~15 者可種 20~25 粒。一些業者，在良好的栽培環境下，甚至可增加 50% 的栽培密度。以上的估算均以每粒球都含有兩個生長點，即每粒球可分為兩粒種植，因此如分球種植，以上栽培密度應再加倍。

### 3. 種植方法

種植前先把球根從冷藏室中取出回溫幾天，要分球的話也應在種植前完成，切割分球同時應馬上浸殺菌劑，以防傷口受感染腐爛，即讓傷口癒合後才進行種植，切後的球根，每粒只有一生長點，可以平放土壤表面或介質表面，然後上面覆蓋 5 公分厚之介質。但有人採用垂直種法，即每粒的生長點朝下垂直種植，切割表面露在外面。

### 4. 灌排水

灌排水在宮燈百合栽培上非常重要，如要生產球根，可採用噴溉系統，如果是生產切花則應採用滴溉方法，生育初期至開花期，土壤應保持適當濕潤度，但不應有飽含水狀態，當宮燈花漸褪色而褐變時至挖球根期中，應適當減少土壤水分，但不可太乾而影響球根發育。

生育期中水份管理非常重要，常因為季節之不同而異，生育初期到開花階段較需水分，於開花後至挖球階段，水分需求較低。肥料施用要適量，不可太多，以免徒長，或形成次生木子。生育期中盡量避免環境逆境，如高溫、多濕、重肥等等，如此會造成切花與球根低產與品質不良。生育期中避免滋生雜草，因為植株與雜草競爭會降低品質。避免病蟲害發生，如防治得宜，此是提高產量與品質之道。

不論是養球用噴灌或切花用滴灌，都應注意灌水均勻性，讓植物得到應有的水分。如遇多雨季節，應注意排水措施，嚴防浸水。

### 5. 雜草防治

宮燈百合因植株較軟弱且採用密植栽培，較怕滋生雜草，所以通常種植後未發芽前，噴施萌前殺草劑如巴拉刮(Paraquat)。有人採用鋸木屑覆蓋，不但可以抑制滋生雜草，而且可以降低土壤溫度，保持土壤濕度。

### 6. 病蟲害防治

#### 球根病害

(1)立枯病(Rhizoctonia disease)

病原為 Rhizoctonia 引起，病徵有 1.球根生長點受感染造成無法萌芽。2.萌芽後

莖部受感染則被害處褐化隘縮，葉片失水，而全株枯死。發生環境是 1. 高溫多濕的環境有利病害發生。2. 環境不利於寄主之生長，發病率亦較高。防治方法：1. 使用清潔塊莖及種植於經消毒的土壤，可避開此病害發生。2. 發病時，立即拔除病株放入塑膠袋，取出處理，並利用藥劑噴灑發病處周圍。3. 參考使用植物保護手冊立枯絲核菌病(*Rhizoctonia solani*)藥劑。應先小規模測試無藥害後，才能大規模使用。藥劑有免賴得、貝芬替、貝芬得、福多寧及脫克松，使用於種植前塊莖浸藥處理或栽培期間病害發生時灌藥處理。

#### (2) 猝倒病(Damping off)

病原為 *Pythium* 引起之病徵為 1. 球根生長點受感染造成無法萌芽，被害處可見白色菌絲。2. 萌芽後莖部受感染則被害處腐爛，並由被害處倒伏，植株死亡。發生環境為高溫多濕的環境有利病害發生。防治方法：1. 發病時，立即拔除病株放入塑膠袋，取出處理，並利用藥劑噴灑發病處周圍。2. 參考使用植物保護手冊防治花卉低等菌之藥劑。應先小規模測試無藥害後，才能大規模使用。藥劑有普拔克、快得寧、依得利、三元硫酸銅及本達樂等，使用於種植前球根浸藥處理或栽培期間病害發生時灌藥處理。

#### (3) 萎凋病(*Fusarium stem wilt*)

病原為鐮胞菌引起之病害，病徵為 1. 初期下位葉黃化，中午植株萎凋，但晚間仍可復原，有時會造成半側萎凋現象，不久萎凋不再復原，整株死亡。2. 切開病株莖部，維管束褐化。發生環境是高溫時易發生，尤其通風不良的溫室。防治方法有：1. 發現病株應立即拔除燒燬，不可隨意丟棄在栽培區成為感染源。2. 使用簡易塑膠布設施，避免淋雨可減少病害之發生與傳播。3. 與水稻輪作：在浸水狀況下病原菌存活時間可縮短。4. 球根之處理(參考防治唐菖蒲萎凋病之方法)，如(1)溫湯處理：53 30 分鐘，但發芽率降低。(2)藥劑處理：25%撲克拉乳劑 2000 倍 3-20 小時。

#### (4) 白絹病(*Sclerotium rot*)

病原為(*Sclerotium rolfsii*) 引起之病害，病徵為 1. 植株由下位葉往上黃化，嚴重時整株萎凋枯死。2. 在莖基部之土表，可見放射狀絹狀菌絲，上面產生黃褐至黑褐色圓形之菌核。病害初呈局部發生，病勢很快地呈放射狀往外蔓延，造成整畦為害。發生環境是 1. 砂質地較粘質地發生為多。2. 高溫多濕利於本病發生。防治方法：1. 種植前土壤翻轉，覆蓋塑膠布，行太陽能消毒，以降低接種源數量。2. 行株距加大，增加通風性，可減少病害發生。3. 多施尿素，以抑制菌核發芽而減少為害。4. 發病時，

立即拔除病株放入塑膠袋，取出處理，並利用藥劑噴灑發病處周圍。5.土壤中添加幾丁質、米糠和牛糞堆肥，以直接殺死菌核和間接促進土壤微生物，達到防治目的。6.參考使用植物保護手冊白絹病藥劑。應先小規模測試無藥害後，才能大規模使用。藥劑有福多寧、滅普寧及大克爛等，使用於種植前塊莖浸藥處理或栽培期間病害發生時灌藥處理。

### 花器病害

灰黴病(Grey mold)之病原是由 Botrytis 引起的，病徵是 1.葉片及花產生褐色或灰色圓形病斑，多數病斑互相癒合，造成乾枯。2.潮濕環境下，病斑上長出許多灰色黴狀物。發生環境 1.低溫 (10-18 ) 高濕時發生嚴重。2.噴霧灌溉易助長病害傳播。防治方法 1.田間發生病斑時，摘除並燒燬，且避免用噴霧式澆水。2.連作時，殘株收拾乾淨，並集中燒燬，做好田間衛生。3.選擇通風良好處種植。4.設施栽培，覆蓋遮雨棚，可降低病害之發生。5.參考使用植物保護手冊花卉灰黴病藥劑。應先小規模測試無藥害後，才能大規模使用。藥劑有甲基多保淨、撲滅寧、快得保淨及免克寧。

### 主要害蟲

宮燈百合的主要蟲害有薊馬類(thrips)，危害部位為花器，防治藥劑可用 10%美文松溶液稀釋 650 倍於開花期 5~7 天施藥一次或 9.6%益達氨溶液稀釋 4,000 倍，施藥方法開花期 7~10 天施藥一次。另一主要蟲害為蚜蟲類(aphid)危害嫩芽或花苞，防治藥劑可用 9.6%益達氨溶液 4,000 倍或 80%馬拉松乳劑 1,000 倍，於蚜蟲發生時，每 14 施藥一次。另外扁蝸牛(snails)、蛞蝓(slugs)會危害吃食葉片、花器等，可用藥劑 6%聚乙醛餌劑 1 公克/m<sup>2</sup> 在種植地面全面撒佈防治。

## 十三、次生木子的控制

次生木子(button)或在球根生長點的次生子球，均是宮燈百合生產種球的最大隱憂，因為在收穫球根與處理貯藏過程之中，次生木子很容易脫落，以致造成球根無效。通常宮燈百合於開花後開始形成新球，於新球形成 3~4 週後，開始生成次生木子，如果沒有切花而讓花梗繼續生長，則球根亦會繼續長大，然後於生長點頂端形成新木子。一般高溫多肥易促使形成次生木子，如果植株有採收切花或有低溫環境，則會抑制次生木子之形成。據實驗報告指出，溫度與日照強度是最影響次生木子之形成之因素，因此可以遮陰來降溫或摘心都可以有效的抑制次生木子之形成。如溫

度低於 18 很少生成次生木子，但高於 21 時，隨光照強度之增強或環境溫度之增加，而促進次生木子之形成。另外利用摘心留下 4~5 片葉，則有如遮蔭效果。養球根者通常於開花後 7~10 天，即可挖幾個球檢查，如發現有次生木子形成，應馬上剪除地上部植株，以停止繼續形成次生木子，以免降低種球品質。

## 十四、採後處理

### 1. 採收切花

因為宮燈百合的瓶插壽命有 2~3 週，所以從開始開花後，切花時期可依市場的需求與離市場的距離遠近而調整，一般如果切花後需經過 2~3 天的貯運，則當一支花梗上之最下部三朵花完全綻放，且呈全黃色時，可進行採收切花，在採後經吸水處理後上部花朵會陸續開放，至少可綻放 75% 的花朵，如果下部花朵已經綻放很久或已經授粉了，應除去以免降低品質。採收切花時，應留 2 片葉子於植株莖基部，以提供球根發育所需之光合作用產物。

### 2. 切花採後處理

採收切花前，應先行灌水，使花梗吸水完全，而且切花支應馬上放進清水中，至少吸水兩小時，然後放入保鮮液於 6~8 冷藏 4~6 小時，才進行分級包裝，如此才可維持較長久的瓶插壽命。宮燈百合花之包裝，通常以 5 支為一束，可加上保護袖套，但並非絕對必要。包裝紙箱大小(長 100cm x 寬 30cm x 高 7.5cm)，可裝 50 公分長度之切花 10 把(50 支)。亦可採用帶水運輸，但會增加成本。

### 3. 採收種球及處理

當採收切花 3~4 週後，即採收球根，如太早採收球根，未成熟球根容易斷裂，成熟的球根顏色很白，唯在球根基部帶黃褐色。

採收種球時可以先除去不良品，健康球根應馬上放入清水中進行清洗球根，一方面避免球根脫水，洗後陰乾放入 3~4 貯藏。球根採收過程，應避免日晒與高溫，如此容易發生軟腐病與球根軟化。宮燈百合如種於土壤中，比較難清洗，須先浸水 5~10 分後再清洗，應除去前作的母球留新球，除去無效球根或不良品。如種於介質之種球，較容易清洗，清洗過程避免用高壓噴水清洗。

清洗後的球根，可以根據球根大小與重量進行分級，存入冷藏庫前應浸殺菌劑 3~5 分鐘，然後於室內陰乾 24 小時以內，移入 3~4 冷藏庫貯存，冷藏室中應避免存放水果或蔬菜或會產生乙烯的東西，如此才不會損及宮燈百合球根，貯藏期間，

應每 2 週檢視球根一次，避免冷藏室結凍或失去濕度，或其它足以造成球根損失或降低品質之因素，應盡快解決，分級之球根應標示清楚，包括大小、數量、時期及用途，例如載明供生產切花用或生產種球用。

## 彩色海芋的栽培技術

海芋分類上屬於天南星科(Araceae)，馬蹄蓮屬(*Zantedeschia*)植物，英文名稱 Calla lily 或 Arum lily 或 Gold calla，原產地為南非，早在數百年前即引進歐洲開始栽培，並在一百年前左右開始有海芋種間或屬間雜交種栽培，其屬名採源自十九世紀的義大利植物學者 G. Zantedeschi 之名。紐西蘭的海芋發展，早期由育種家興趣栽培，育成不少種間雜種系統，才開始切花外銷。然近五年來因切花外銷日本數量極為可觀，五年間的外銷金額自紐幣 30 萬增至 200 萬，增加了近 750%，而使紐西蘭海芋生產成為國際矚目的焦點。為研究改進種球及切花生產技術，在紐西蘭北島特成立研發中心，不少有關育種及栽培生產技術之研發工作均積極進行當中。

彩色海芋不但因色彩鮮麗，更具有極耐久的瓶插壽命，深受消費者喜愛，但目前種球昂貴，且栽培困難易受軟腐病與毒素病的危害，切花產量少價位高，本省約自四、五年起透過經銷商進口種球，開始嘗試栽培，近一兩年來有意栽培之業者漸增，因栽培中遭遇之問題日益嚴重，且栽培技術未能掌握或因種球成本過高，是屬於高風險的花卉產業。當今如何建立本省彩色海芋的切花生產為一本土化產業，實為一重要課題。為促使這項新興作物，在本省尋求更大的突破，使彩色海芋開拓美好前景，台中區農業改良場三年前開始研發彩色海芋栽培技術，從如何選擇健康合適的品種，以及適當栽培環境和管理方式，經由試驗資料的蒐集和經驗的累積，藉此僅將初步的成果與經驗提供業者參考。

### 一、品種選擇

彩色海芋栽培技術，首重選擇健康合適的品種，目前彩色海芋品種有百餘種，而海芋原生種有 7 種，*Z. aethiopica* (白花海芋) *Z. rehmannii* (粉紅海芋)、*Z. jucunda* (星點葉黃花海芋)、*Z. elliottiana* (星點葉黃金花海芋)、*Z. pentlandii* (黃金海芋)、*Z. albomaculata* (星點葉白花海芋)、*Z. odorata* (香水海芋)。海芋可分為兩群，第一群是 *Z. aethiopica* (白花海芋)，葉綠色無斑點，在自然狀況下葉常綠，地下根莖為條塊狀，性喜潮濕，較耐軟腐病，主要栽培地區為陽明山竹仔湖。第二群是彩色海芋，一般葉綠色多少帶斑點，一年生會落葉，肉穗花序上方為雄花，下方為雌花，果實成熟仍保持綠而硬，地下根莖為圓塊狀，栽培上不宜太潮濕，易罹患軟腐病，花色變化大而豐富。

品種之選擇首重健康乾淨無病，剛開始種植者應由第一代(T1)組培球開使養球或直接種植經養球一季之開花球(T2)。品種來源要清楚，有品種名稱，要有品牌的之種球。至於品種的選擇需考慮市場接受性、栽培適應性及抽花性等，應種植市場接受度高的品種為主力品種，然後搭配些其他顏色品種。目前彩色海芋品種的顏色有金黃(gold)、黃色(yellow)、橙色(orange)、黃紅色(apricot)、淡紅色(pink)、桃紅(peach)、紅色(red)、白(white)等顏色，以本省市場之接受性而言，金黃色之彩色海芋最受歡迎，濃紅或粉紅色海芋次之，白色花又次之。黃色系有金黃、杏黃、鵝黃、米黃、橙色等，紅色系有濃紅、粉紅、深紫、淡紫等，亦有白色花系(albomaculata)。本省目前常種之商業品種，多為雜交種海芋 (*Zantedeschia* spp. hybrids)，有金黃系的品種如 Florex Gold、Pot of Gold、Gold Affair，杏黃色的 Black Magic、Black Eyed Beauty，紅黃色系的 Mango、Treasure，紅花系的 Super Red、Dominique 等。每一品種有其特性，依栽培用途而異，有盆花用品種、有切花用品種。第一代組培球(T1)如大於 2 公分即會開花，通常用健康組培球於生產切花栽培，只栽培 3~4 輪即棄之另購新球。一般老球都供做盆花栽培用。因為連續栽培 3~4 代的種球之開花率降低，也有可能感染毒素病，以致品質很低。

## 二、適栽地之選擇與環境調控

### 適栽地區

彩色海芋喜好冷涼氣候，生長周遭環境不應高於 25℃，理想溫度範圍白天為 18~25℃，夜溫 12~18℃。土壤或介質溫度以 18~19℃ 為佳，但不應高於 23℃。雖然海芋可以耐高溫，但高溫之生長逆境，易導致發生軟腐病，日溫如高於 30℃，則不利生長，夜溫太低時將延緩生長速率致使植株矮化，減低抽花量及植株生長勢。依據栽培環境與市場需求，彩色海芋可以田間栽培或設施栽培，溫帶地區可在夏季種植於田間，亞熱帶地區可在秋冬季田間栽培，如要改變栽培時期，則需要建保護設施，如溫室、加溫與降溫設施等，因此利用溫室可以在非正常生長季生產種球或切花，即可以應用溫室溫控栽培達到產期調節的目的，溫室栽培應注意空氣流通，最好有小時風扇，使室內空氣能對流。台灣平地因平均氣溫較高，宜在秋冬季種植，但冬季寒流來襲時，田間種植需有檔風網，設施中需有保溫裝置。在夏季冷涼的山區或排水良好的山坡地亦可春季種植。

### 溫度

由於彩色海芋種球種植後，到開花期之長短受溫度的影響，如夜溫 13℃，日溫

18~21 之下，需 60~85 天開花，若夜溫 18 以上，日溫 20~24 以上，則需 55~70 天左右開花，但會因品種而異，因此種植時機可依切花需求之時間而調整，但應留意在暖冬或冬春時，隨著氣溫升高，種植至開花時間愈短。根據研究低溫會促進淡紅與紅色花著色，但對黃色系花影響不顯著，低溫(低於 12 )會降低抽花率與花梗長度。

### 陽光

光線與植株高度及花色轉色有密切的關係，充足的自然光照是生產高品質切花的必要因素。雖然光週期並非開花之重要因素，然適度遮陰會使株高較高，抽花梗較長，因此可以利用 30% 遮光網以達降溫、防熱、防積水之效果，但過度遮陰或低光照，會導致植株徒長及生長弱勢，抽花量減低，花色著色與切花品質不佳，尤其是紅、紫、橙色品種，受影響最明顯。如溫度太低且光線不足時，會導致植株生育不良及不抽花現象。最適光照強度為 15~20 mol/m<sup>2</sup> PAR。於歐洲冬季溫室栽培海芋，需要裝設鈉燈補光，雖然不經濟，但此是提高品質之方法。

### 土壤與介質

在自然環境許可下最好利用土壤栽培，因為土壤提供部分養分與土壤自由水，土壤是最經濟的栽培介質。栽培之土壤應要知道前作物為何，是施用那一種化學肥料或有機肥料，以及施用量與施用法都要明瞭。如果是集約連作田，應注意化學肥料的平衡性，土壤鹽分累積情形，土壤質地是否遭破壞等。連作田應有適當休閒，應加強施用有機肥，以改善土質。如果栽培環境佳，則病蟲害發生率自然降低。

栽培介質多為樹皮堆肥 + 泥碳土 + 火山石(pumice)之混合介質，經一生長季後介質都需更新，不要連續使用，介質可以先混合緩效性化學肥料，然後裝填於栽培箱中，大小為 60x40x15 公分，或架設植床高為 15 公分，內裝栽培介質。介質栽培使彩色海芋生產與栽培管理更具彈性。

另一種栽培法為先做畦，在田畦上先鋪設一層隔網，其上依適當行株距種植海芋種球，再覆蓋鋸木屑或泥碳土之類約 10 公分，此種覆蓋鋸木屑或泥碳土栽培法，不但可降溫保持濕度，所採收之種球非常乾淨。

### 田間露地栽培

田間栽培彩色海芋如為空曠地，最好架設檔風網，田間應保持空氣流通，適度的遮蔭是需要的，避免使土壤溫度超過 23 ，避免連作，要使土壤充分休閒或輪作。建議覆蓋 10 公分厚之鋸木屑或泥碳苔，可保持濕度，降低土溫約 5 左右。田間栽

培都採用高畦，畦高 20 公分、畦寬 80~100 公分，畦間預留走道 45~50 公分，如有利用機械種植或採收，其畦寬應隨機械調整。

#### 設施或溫室內栽培

由組培苗生產養球或欲生產高品質切花，最好用設施栽培，如欲在非正常生長季生產切花或種球，必需用溫室栽培。若陽光太強，需遮蔭 30~50%，可以降溫 5。塑膠布溫室或玻璃溫室上之塑膠或玻璃，應保持乾淨與高透光率。溫室內應有風扇設備，24 小時保持空氣流通。

### 三、植前準備工作

#### 土壤分析

種植前必需做土壤分析，明瞭土壤狀況，最適 pH 值為 6~6.5，由土壤主要元素含量判定適當施肥量，鈣是海芋必要元素，如施用 Gypsum 每 100 平方公尺施用 1~2 公斤，可以增加土壤可利用鈣含量，而不會提高土壤 pH 值。但適當施肥量，必需依據土壤分析結果、土壤質地，以及是否施用液態肥而定。

#### 土壤燻蒸

土壤燻蒸劑通常採用 70% Methyl Bromide 或 30% Chloropicrin 或 Basamid，可殺死前作留下的病原菌與雜草種子，新耕種土地不必燻蒸，但種過一季海芋的土壤最好要燻蒸，進行燻蒸時土溫要高於 10 方才有效。因為燻蒸會殺死土壤有益微生物及破壞其生態平衡性，因此燻蒸後建議施用有益菌如 Trichoderma bacteria 等。因為強健的植株是抵抗軟腐病的最佳本錢，經實驗證明土壤中有益微生物可促進根群生長，抑制病原菌族群的擴張，降低軟腐病發生率，亦可減少化學農藥使用量。

### 四、種植前種球處理

當種球欲種植前，先貯放在 21 室溫下之通風場所二週，此間溫度最好保持穩定。如果不在兩週內種植，則需貯放在 12~15 的穩定溫度下，以調整種植時間，如欲長期貯放則應貯藏在 8 的穩定溫度下。凡貯藏過的種球種植之前都需在 21 下先適應 2 週後再種植。為預防種球受細菌及真菌侵害、感染，種植前之預措是必需的。在搬運或觸動種球時應注意避免弄傷種球，種植前若發現有不健康或感染黴菌或已軟腐的球根務必去除銷毀。

據研究 GA<sub>3</sub>(激勃素)對彩色海芋可避免貯藏期間種球的盲芽，可促進營養芽轉為花芽，另外當主莖芽無效或盲掉時，GA<sub>3</sub>可誘導側芽開花。另有試驗證明 GA<sub>3</sub>

對彩色海芋有促進提早開花，增加開花整齊性，增加花數(對黃金色系最明顯)之效果，但處理濃度不可過高，否則易發生變態花。如一年生 2 公分直徑球為例，若浸 GA<sub>3</sub> 可促進開花，未浸者則未開花。種球愈大者更有增加花數，提高開花整齊性之效果。GA<sub>3</sub> 的處理方法一般在預備種植前幾天先用 50ppm 浸種球 30 分鐘後陰乾，但已萌芽之種球只需浸 10 分鐘即可。亦有於種球種植後，葉片展開時用 GA<sub>3</sub> 噴施，但此種處理者較植前浸種球者之效果差且開花較不整齊。Promalin (勃瑪寧激素 - GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub> 與 BAP)與 GA<sub>3</sub> 同樣對彩色海芋有促進提早開花，提高開花整齊性，增加花朵數達 3 倍之效果，但使用濃度因品種而異，一般以 3ml/l (50ppm)浸種球 10 分鐘後陰乾。

種植前種球之殺菌處理非常重要，其方法為以鏈黴素 200 倍浸泡種球 30 分鐘，靜置陰乾過夜後再行種植，本殺菌處理可與 GA<sub>3</sub> 浸種同時進行，即混與 GA<sub>3</sub> 同時使用。據研究 GA<sub>3</sub> 對彩色海芋有促進提早開花，增加開花整齊性，即可促進營養芽轉為花芽，另外當主莖芽無效或盲掉時，GA<sub>3</sub> 可誘導側芽開花，增加花朵數。但處理濃度不可過高，否則易發生變態花。

## 五、種植與栽培管理

### 行株距

海芋不同的品種有不同的栽培方法，在栽培期間應隨時留意觀察，給予最適合的生長環境，充足的肥料養分、水分，才能保持植株旺盛的生命活力。台灣目前栽培最多且較受歡迎的金黃色海芋，種球大部分從紐西蘭進口，若未立即種植，須以通風之栽植箱單層放置，保存於 8~10 之冷藏庫。種植密度依塊莖大小而異，如以直徑 4 公分為例，行株距為 20 公分，(每分地約種 5,000~6,000 球)，種植深度為 10 公分，種球覆土約 3~5 公分或覆蓋介質 5~10 公分。以下建議行株距是依種球大小每平方公尺栽培種球數：

種球大小	田間栽培	溫室栽培
1 公分	80	100
2 公分	60	80
3 公分	35	60
4 公分	25	40
6 公分以上	15	30

## 灌水

彩色海芋種後應隨即充分灌水一次，使種球與土壤結合，爾後保持多次灌水少量給水，切忌過濕或過乾。栽培彩色海芋之土壤需排水良好，具微酸性 pH6.5。一般利用高畦，土面覆蓋稻草或鋸木屑，或利用簡易設施防止下雨積水。彩色海芋生育期中相當需要水，生育初期水份供應要充分且要有規則，不可讓土壤太乾或太濕成浸水狀，遇豪大雨後應馬上排水。栽培上灌溉方式通常採用噴灌或滴灌，一般利用滴灌較合適，不但較省水而且較均勻，亦不致造成畦溝積水，減少病原菌隨灌溉水漫流擴散。生育期於早晨灌一次，黃昏視狀況有需要時再灌一次。如採地面噴灑系統，應架設高於植株至少一公尺的噴灑系統，噴灌易受風吹的影響，且給水不均勻。給水的水壓力要適當，每一噴嘴所含蓋的面積要正確，海芋生育環境最忌諱一乾一濕之極端變化，亦討厭太乾或太濕之逆境，此最易罹患軟腐病，易造成生長障礙。如果種球有覆蓋鋸木屑厚 10 公分，建議採用於鋸木屑中埋設滴管，採用地面下滴灌，則會更省水，且鋸木屑有降溫保持濕度的功效。

## 施肥

N、P、K、Mg 被認為是海芋的要素肥料，常做基肥施用。適當氮肥量為 90 公斤/公頃。彩色海芋種植前施用有機堆肥較佳，可以改善土質，促進種球生育，提高切花品質。以養球為目的，應多施有機質堆肥，不但可疏鬆土壤，且可提高種球品質。肥料當以緩效性肥，如 Triabon 5kg/100m<sup>2</sup> 或 Agroblen Brown 4~6kg/100m<sup>2</sup>，分基肥與追肥兩次施用。海芋葉片施用液態 NPK 肥非常有效，生育期以葉面施肥，每 7~10 天施用 1,500ppm 之液肥 20-8.7-16.6 或 27-6.5-10，以增加切花產量。但應注意避免施氮肥過量，因高氮肥會促進營養生長，易發生軟腐病。

栽培彩色海芋，每天田間觀察是非常重要的，如何做到避免雜草叢生、做好病蟲害防治、土壤或介質的水份控制等，都是從種植到抽花以至採收種球過程中重要的田間管理工作。彩色海芋之花色多、變化大，一般從種植後至收種球，只在抽花階段較易分辨品種間之差異，因此如何避免品種混雜是栽培管理的重要課題之一，不要在同一田區種植許多品種，最好只種單一品種，可以避免收球後品種的混雜。

## 六、無土介質栽培

栽培彩色海芋亦可利用無土介質栽培，許多種介質可供採用栽培彩色海芋，如泥炭苔、蛭石、真珠石三種混合成 1:1:1 介質，泥炭土、樹皮堆肥、鋸木屑，另有價格較便宜之本土太空包堆肥、蔗渣堆肥等。如是純樹皮則太乾不易保有水份，

可以樹皮堆肥混合砂質壤土，如是純泥炭苔介質則易保水份較潮濕，因此有不同比率之混合介質。

介質栽培時，需架設簡易鋁管植床，採低床易採收，床寬 60~70 公分，床高 15 公分，植床間預留 50 公分走道。每床均填置介質高約 10 公分，海芋種球種植於介質底部，上面覆蓋介質約五公分。採噴帶澆施方式灌水，種植後介質隨即需完全澆濕，使種球與介質結合，以利種球提早發芽，以後每週約需噴灌水一次，彩色海芋切忌過濕，只要維持適當的濕度即可。介質栽培時如介質太濕或溫度高於 23℃，則易導致軟腐病。

以不同介質種植彩色海芋，最重要之因素為水分與肥料管理，種植後介質的水分含量會影響海芋種球發芽率，不同栽培介質種球之發芽率差異很大，如太空包堆肥與泥炭苔介質栽培之保水力強，彩色海芋的發芽率較高，因為介質吸水後與種球密切結合，以致初期發芽率較高，生育較均勻。

比較介質栽培與土壤栽培彩色海芋的園藝性狀，發現介質栽培的植株較高，展開葉較多，葉片較大，所得之切花花支較長且較重，平均每株可採花朵數比土壤栽植者高。至於不同介質間之比較得知太空包堆肥、泥炭苔或泥炭苔+蛭石+真珠石之混合介質都適合彩色海芋的無土介質栽培。惟由於沒有一種完美的介質，在一樣的管理條件下能適合所有作物，所以各種栽培介質仍需進一步研究，包括明瞭水分、肥料管理及 EC 值變化，並建立一套良好的栽培管理模式，以進一步提昇彩色海芋品質切花產量與品質。

## 七、採花與採後處理

採花適期以佛焰苞片已 3/4 展開至完全展開時，此時花序上的花粉還未散開，通常花粉在苞片展開後約 4~7 天散開。採收切花通常在清早或傍晚溫度較冷涼時進行，採收法有兩種，一為抽拔式，花梗較長，但易使花莖受傷，易導致根莖基部受傷而感染軟腐病菌；另一為剪切式，花梗較抽拔式短約 8 公分，但可減少病害感染。在田間採後應立即放進水桶中吸水，然後馬上送到 6~8℃ 冷房中(相對濕度為 80%)，置放吸保鮮液 2 小時，此時應注意每支花梗都應吸到水(彩色海芋在採後前 2 小時吸水已達 80%)。採後預冷措施與分級包裝是市場花卉品質控制重要的一環，預冷吸保鮮液時間通常為 2 小時，最長不要超過 48 小時即應取出。預冷與吸保鮮液後，取出置放於乾淨桶中 3 小時，使花梗不致於泥黏，再進行分級綁束包裝，適當的分級是

影響切花價的重要因素，如花型、花色、花梗長度、粗細等均是分級的依據，分級後裝入立式水容器再移入 6~8 冷藏室直到出貨。分級包裝場所必需注意環境衛生，事先消毒非常重要，可避免病原菌傳播感染。

彩色海芋的分級以往採用 A、AA、AAA 三級分法，自 1998 年後改為以 10 公分為一級之分法，即 A6、A7、A8 代表 60 公分、70 公分、80 公分之花梗長度，一般都預留 2~3 公分之長度供修剪，即 A6 必需介於 63~73 公分，而 50、40、30 公分花梗長度之切花，即屬於 B 級。現在彩色海芋已改採冷藏帶水運銷，而且採後應以保鮮劑處理，如此才能維持花卉之新鮮度與瓶插壽命。

由於出口檢疫規定，如要出口外銷者，應進行薰蒸消毒，即在密閉室中以藥劑薰蒸消毒 2 小時即可。而外銷包裝上，一般花梗長度 80 公分、90 公分、100 公分以上者，每五支一把，即每箱 6~8 把；50、60、70 公分切花長，則為 8~16 把一箱；30 公分、40 公分者，則 10 支一把，每箱裝 10 把。

## 八、種球採收及處理

種球採收及處理技術足以影響下一季切花量與品質，通常彩色海芋抽花後兩個多月葉色開始黃化(種植後約 120 天後)，即可開始採收種球。太早採收種球的話，因種球尚在發育肥大中，水分含量高，較易受傷且不易處理。挖取種球的方法可用機械或人工，但用機械較易使種球受傷。彩色海芋之吸收根系最好留至種球乾燥後再去除，以免傷及種球。如種球表皮混有泥土或其它雜質，可用高壓空氣幫浦吹乾淨或用刷子刷乾淨，最好不要水洗，以免滋生軟腐病。如果種球潮濕應馬上於 12~24 小時內風乾。挖取之種球經 3~7 天的風乾處理後，即可依據種球大小進行分級包裝貯藏，一般貯藏溫度為 12~15℃，以此溫度至少須 10 週即可打破休眠，如需較長期的貯藏(如 6~9 個月)，貯藏溫度要略低為 8~10℃。種球之貯藏溫度應穩定，相對濕度 70%，冷藏室的空氣要對流，以免滋生黴菌。

## 九、病害及其防治

### (一)、細菌性軟腐病

細菌性軟腐病(病原菌為 *Erwinia carotovora*)，是彩色海芋栽培上的最主要病害，病徵是地下部塊根組織軟化腐爛，地上部葉片黃化後腐爛。發病條件為：1.植株有傷口或自然開口；2.周遭有病原菌之存在；3.溫濕度高，尤其是土壤溫度高於 23℃ 更容易罹患此病。品種間發病差異很大，如白花海芋有較佳的耐抗性，彩色海

芋品種間亦有差異，一般而言，白花色系具最強之抗病力，而黃色系對細菌性軟腐病的抵抗力最弱，粉紅色系之耐病性中等。軟腐病一般都發生在植株生長期間遭遇逆境時，如太溫或太乾，土溫太高等均易發生軟腐病，軟腐病一發生即很難控制，但以 500 倍鏈黴素灌施，可降低發病率。而切花採後處理技術的良否，亦會影響此病是否發生在抽花後運銷至市場或消費者之過程中。如注意採花後分級包裝過程及設備之衛生，吸水的清潔及保鮮的衛生等，均不易使切花發生軟腐病。整個栽培期中防治方法：1.充分乾燥及消毒塊根：以黴黴素 200 倍浸泡種球 30 分鐘後，過夜陰乾再行種植，自行留種者於儲藏前，應候種球外表完全乾燥後再行儲藏。2.土壤消毒：土壤種植前應以邁隆或溴化甲澆土壤燻蒸消毒。3.栽植耐病品種：種植白色或粉紅色系等較耐病品種。4.栽培管理措施：彩色海芋不好潮濕環境，故控制水份可降低病害發生，可改用植栽袋或植床栽培以改善排水、降低土壤溫度及通風等栽培管理措施。5.做好田間衛生工作：罹病株或帶菌之種球應挖除集中銷毀。6.輪作：每年土地休耕時可與禾本科或豆科作物進行輪作，以降低田間病原數量。7.藥劑防治：於每次採花後以 500 倍鏈黴素進行噴灑，以降低病菌從傷口侵入的機會，並應於種植前施用系統性殺蟲劑以減少地下害蟲造成傷口，而導致病原菌侵入。

## (二)、毒素病

自行留種者，常使毒素病擴大，其病原有芋頭嵌紋毒素病毒(DWV)、番茄斑點萎凋病毒(TSWV)、胡瓜嵌紋病毒(CMV)。其病徵為葉面嵌紋、畸型針形化、植株矮化、生長不良、花器畸型。發病條件有 1.種球帶有病毒。2.傷口之形成。3.媒介昆蟲之存在。整個栽培期中防治方法有 1.採用健康種苗栽培及健康母株繁殖，應從可靠的種苗商處購買種球，或種球應檢附檢驗證明確定未帶病毒，自行留種或繁殖種球者，應去除得病株，以免病毒留到下一代子球，應用網室栽培隔絕媒介。2.避免種植於已發病田，已得病之田區勿再種植海芋，以免鄰近殘留之病毒再來感染。3.做好田間衛生及拔除病株，去除田間罹病株及其它雜草，以免病毒在其上殘存。4.避免造成傷口，避免或減少修剪，以免機械傳播病毒。5.適當噴灑藥劑防治媒介昆蟲，利用系統性殺蟲劑來防止或降低媒介昆蟲的傳毒。

## 陸、參訪心得

### 紐西蘭花卉產業的發展

在紐西蘭一談到”Kiwi”是代表三者之同義字，即紐西蘭人(New Zealanders)也叫 Kiwi、紐西蘭國寶鸕駝鳥(*Apteryx* spp.)也叫 Kiwi 與獼猴桃(奇異果)(*Actinidia chinensis*) 也叫 Kiwi。紐西蘭是一個很有信譽的貿易伙伴，其國際貿易行為被公認為具有品質保證、有效率、遵守承諾的國家，而且幣值穩定，更使貿易對象安心。紐西蘭人的行事風格是 Kiwi style：即勇於創造國際形象與世界商標，例如創造奇異果的世界商標是 Zespri，每當看到”Zespri”就知道是紐西蘭的奇異果，有如每聽到 Sunkist 就知道是美國華盛頓柳橙一樣。

紐西蘭最近幾年才把切花列入外銷目錄中，也因此才大力推銷花卉，因為紐西蘭具有純熟的技術，創新能力的花農，有技術精良的專家與研究學者，有如企業家方式的銷售管道，加上具有與北半球季節相反且美好的氣候環境，因此使紐西蘭的花卉產業，在國際上更具有競爭力。紐西蘭外銷花卉產業的發展原動力之一，就是航空貨運的發達與便捷，提供便宜且快速的貨運服務，更使紐西蘭花卉具有國際競爭力。

紐西蘭面積與日本略相同，擁有北島與南島，人口約有 370 萬人，可謂地廣人稀，因為北島是屬於適合植物蒼翠繁茂生長的亞熱帶氣候區，因此紐西蘭的花卉有 75%栽培於北島，南島多半是人跡罕至，非常荒涼偏僻，為夏冬兩季分明的溫帶氣候型，因此擁有豐富的原生植物，以及世界稀有、特有種植物，因為南島氣候相對較冷涼，因此提供業者可以在不同時期生產多樣化花卉，也就是說提供產期調節的自然環境。

紐西蘭外銷農產品並不以量多為榮，而以保證高品質取勝。尤其是在外銷花卉的品質與新品種以及花卉多樣性，更具有世界領先地位。所以每年外銷切花總值在政府與業界努力之下，應該可以加倍增加才對。紐西蘭觀賞植物每年產值約有一億五千萬紐幣，其中切花內銷國內市場產值五千萬，外銷切花總值約六千二百萬紐幣(2,620 萬美金)，此產值雖然不及全球花卉市場的 1%，但是外銷花卉中有 75%是外銷至亞洲及東南亞市場 5%銷至美國、4.5%銷至荷蘭，其餘有歐洲的義大利、德國、英國以及美洲的加拿大等國。其中亞洲市場日本又占有 70%、香港 4%、台灣 2%、新加坡 1%、韓國 1%，所以紐西蘭花卉外銷極重視亞洲，尤其是日本市場。而目前

紐西蘭已成為日本花卉市場第二大供應國。

紐西蘭外銷花卉雖具多樣性，但外銷切花總值的一半貢獻來自自虎頭蘭、彩色海芋與宮燈花三種花卉，其他有百合、納麗、帝王花、繡球花與芍藥等。我們常見的傳統花卉如菊花、康乃馨、玫瑰花等大都供內銷。

虎頭蘭(Cymbidium orchids)是外銷切花第一位，每年外銷值為二千多萬紐幣，此種花卉原為 25 年前由一群業餘喜好養蘭者開始種植，後來漸漸發展出高品質切花栽培技術與育成新品種，特別是育成日本人喜愛的品種，目前已成為紐西蘭第一外銷切花。紐西蘭的虎頭蘭都種在溫室，因此品質優良、無病蟲害，每一業者至少都有 1~2 公頃的栽培規模。

彩色海芋(Zantedeschia)是第二大重要外銷花卉，每年外銷切花值約有八百萬紐幣，如再加上每年外銷海芋種球約三百萬紐幣，可見其重要性。但彩色海芋有一嚴重的軟腐病，在全世界各地都會發生，但紐西蘭因為有適宜的氣候環境，再利用設施栽培海芋，把軟腐病發生率降至最低，這是紐西蘭生產彩色海芋，其品質較別的國家好的最大原因。

紐西蘭第三大外銷切花是燈籠花或稱宮燈花(Sandersonia)，每年切花與種球之外銷值約有 8 百萬紐幣，但此種花卉大都外銷到日本。紐西蘭是第一個把宮燈花發展成為一商業化外銷花卉的國家。此種花卉具有中國燈籠形狀，且金黃色，瓶插壽命達 10~20 天，日本花藝者非常喜歡此種花。

另外幾種花卉加入外銷市場，但未如前三者之大規模，但亦是紐西蘭有名的外銷花卉。如外銷美國與日本的繡球花(Hydrangeas)與芍藥(Paeonia)，生產此兩種花卉適值紐西蘭夏天，即適為北半球冬天，無法生產此種花卉，且適逢聖誕節與新年之花卉殷求節日。另外有帝王花(Protea)與銀白樹(Leucadendron)，此兩種切葉花卉，也已在國際市場上打開知名度，主要外銷到北美地區與歐洲花卉市場。

## 花卉集貨包裝分級公司

拜訪紐西蘭花卉包裝集貨國際公司(FlowerPac International New Zealand LTD)，FlowerPac 是位於繁灣地區 ( Bay of plenty ) Tauranga, TePuna 的一家公司 (TEL : 07-552-1081 , Fax : 07-5521010) ，是這地區唯一一家花卉包裝集貨公司。為迎合花卉生產業者的需要，這家公司標榜著以生產者的利益為優先，以最優惠的價

格向生產者購買花，經分級包裝後運銷之公司。因為這家公司擁有別人無法所及的能力與提供業者的最佳保證，鼓勵業者能持續不斷的供應高品質的切花。所以公司旗下擁有約 200 家之花卉生產業者。這公司之設備具有花卉集貨包裝功能，擁有種球處理、貯藏等設備以及擁有土地可提供給育種公司或生產業者做新品種比較試驗。在此將公司為何能與生產業者形成產銷策略聯盟合作伙伴關係之能力分析如下：

1. 公司擁有世界花卉核心市場資訊，擁有全年無休運作的航空貨運空間，有完善的薰蒸消毒室，有許多外銷管道與連絡網，因此能提供最好的價格給生產業者。
2. 有彈性的國內拍賣運作方式與外銷市場，因此能使生產業者得到最大生產利益。
3. 有一批訓練有素的人力資源，提供生產業者從種植、採取花到收球的人力支援。
4. 有一群花卉生產技術上的顧問專家，幫忙解決生產技術上的問題。
5. 每個月邀請技術專家舉辦講習會，提供技術性與知識性的資訊，並同時舉辦生產業者討論會，從中發覺問題、解決問題，同時共享生產心得與技術。
6. 每月印製花卉資訊寄送生產業者，讓業者能掌握市場資訊與獲得新知。
7. 不定時舉辦田間觀摩會，提供生產業者相互觀摩學習的機會。
8. 有能力同時處理大宗的各種外銷花卉。
9. 提供新技術研發成果與新興高價位花卉品種給業者採用，增加市場競爭力。

花卉生產業者認為如果與花卉包裝集貨公司合作，會比單獨產銷作業，所得的利益大，因此樂於加入花卉包裝集貨公司。這家 Flower Pac 公司是由三個花卉生產業者合資經營，標榜以切花生產業者至上為原則，由於他們都是生產業者出身，他們期望發展成與業者有密切關係，有共同利益的公司。因為是生產業者共同創立的，所以他們工作都非常投入，凡是參加此集貨包裝公司的花卉生產業者，公司都提供免費資訊服務，包括市場資訊、生產技術、土地與人力等支援服務，給予生產者急需適時的幫忙與指導，如此公司與生產業者才能共同成長壯大。公司經營者都曾經有五年以上之生產彩色海芋經驗，因此公司乃以彩色海芋為經營最大宗切花。此公司轄下之生產者擁有溫室生產高品質切花，有室外但用遮陰生產切花，如此才能生產高品質的切花，鼓勵切花生產業者生產高品質切花供外銷。Flower Pac 是一家以生產者與消費者為導向的公司，經由教育訓練提昇現有以及具有潛力的切花生產者之生產技術，以提高生產效益及收入。如西元 2000 年 Flower Pac 就提供 75 萬支切花，但以現有的設備，足以應付未來生產 150 萬支切花。

參訪南島另一家緬德利亞花卉集貨包裝公司(Mandalea Pack-House Limited),他們的栽培方法是從春天開始在溫室中種植,利用不同種植期以調整花期。因此,公司供應海芋切花的時間很長。公司轄下的 100 家生產者,都了解到此公司,提供高效率及高花價的保證,使他們無後顧之憂,基本上他們只顧生產高品質切花即可。以往切花生產者都在自己生產地進行採後及包裝處理,但後來發覺這種小規則作業,不符合經濟原則,無法提高產銷效率,且其分級包裝標準不一,無法提高切花品質,且生產量太少時,不符合運銷成本。因此才由生產業者組合成立花卉包裝集貨運銷公司。他們提供生產業者市場資訊,統一作業程序,每一種花卉有一分級包裝標準規格,不論內銷或海外市場均統一送交集貨公司進行分級包級,如此才可減少運銷成本及生產過程之殘貨產生。

## 花卉生產公司與花卉個體生產業者

莫費特花卉生產公司(Moffatt's Flower Company)是一荷蘭人後裔所設立,擁有 1.6 公頃玫瑰花田,0.4 公頃溫室種非洲菊(Gerbera),完全採用荷蘭人的種植方式,所生產的花卉品質並不遜於荷蘭生產者,大部分切花供內銷或直接售給大批發商及澳洲進口商,這一公司產品運銷通路有別於其他花卉生產業者,在北島生產的花卉幾乎是進入奧克蘭花卉拍賣市場。

紐西蘭花卉生產業者(個體農場)亦組成一生產者協會,其宗旨是代表生產業者與花卉產業其它業者協商,評估花卉生產者的生產成本與訂定花卉的合理價格,建立花卉生產者的明確生產策略、降低生產成本、擴大消費市場。發展高品質花卉生產技術,推廣花卉刺激消費者購買欲,經由每年的統計資料,訂定生產者的投資生產策略,研擬產銷策略,從計畫生產到策略行銷、確保產銷管道的暢通無阻與安全性。該花卉生產者協會的活動包括研擬生產計畫,推廣認識產品品牌區隔的理念至花卉生產者與消費者。推廣認識產品安全性的重要性,即到消費者手上的花卉已不具殘毒性。推廣採後處理技術,鼓勵生產者採用以確保花卉品質。推行國際花卉分級標準制度,使紐西蘭花卉生產行銷與國際同步化。並幫助生產業者執行產品品質審核,以及整合生產體系,使品質、數量與產期能夠維持穩定。

## 紐西蘭花卉外銷協會

紐西蘭花卉外銷協會 (New Zealand Flower Export Association, NZFEA) 是由花卉出口業者組成的協會，成立於 1994 年，主要目的是為了保障全紐西蘭花卉出口業者的利益而組成的，目前已有大約二十幾家花卉出口商為基本會員，其出口額占全紐的 95% 以上，該協會為花卉產業設立了明確的目標及展望。花卉出口協會已成為紐西蘭花卉業界的主要權威機構，由於主動性強，藉由與產業領導者間的溝通，以及擁有世界花卉市場資訊，並積極加強業務運作領導花卉業界，希望在最近幾年之出口額由五千多萬紐幣成長一倍至一億紐幣，並成為世界高品質與高單價花卉的南半球主要供應商。該協會的活動包括與政府機構的連繫，如向農業部爭取，以簡化國境花卉進出口管制。促進花卉分級與包裝的標準化。花卉市場資訊的搜集與發佈，提供學術研究機關研究經費、鼓勵開發新產品、開拓新市場及發展有保障措施的市場運作模式。

該協會亦鼓勵業者多參加國際花卉展，提高國際透明度，因為花卉出口業者的成功壯大，亦表示花卉出口業擁有堅強的花卉生產業者做後盾。例如 2000 年 11 月 1~4 日於荷蘭阿姆斯特丹舉行的國際花卉貿易展，紐西蘭就有四家花卉出口商代表紐西蘭參加，增加紐西蘭花卉在國際上的知名度。該協會亦鼓勵業者至海外主要市場設立分公司，直接進入海外市場。例如 2000 年 8 月，紐西蘭花卉種球出口業者 Bloomz，第一個在日本大阪成立 Bloomz 分公司，而利用大阪 Bloomz 分公司成為紐西蘭出口外銷到日本的進口與集散地，同時透過大阪的花卉拍賣市場，直接把紐西蘭的花卉擴散到市場與消費者。由於分公司直接參予拍賣，能夠直接獲得最新的市場資訊，如透過雙方直接協商，更能保障業者的權益。

## 奧克蘭花卉拍賣市場

奧克蘭園產品拍賣運銷公司 (Turners & Growers Fresh Ltd.)，執行紐西蘭水果、蔬菜、花卉之運銷及拍賣，其下花卉進出口公司 (Floramax)，負責地區性花卉拍賣與產銷。每星期一、三、五舉行花卉公開拍賣，拍賣過程極為平和順利，有如生產者的花卉拍賣天堂。提供高效率運銷作業，擁有 80 輛冷藏大卡車，內有溫濕度控制，有 140 駕駛與 50 處轉運點 (分銷站)，新鮮花卉皆處於最佳保鮮環境，保證以最新鮮

花卉運送到消費者。其運銷過程從生產者到貯藏庫，分級包裝決定內銷或外交銷，內銷則是進拍賣市場或直接運銷進零售商，外銷則根據訂單安排海陸運，外銷主要市場有日本、歐洲、美國、香港、台灣等。

T&G 公司嚴格執行分級包裝標籤，建立優良品牌制度，提供生產者運銷服務，包括冷藏車與快遞服務，提供可移動式輸送台車與冷藏車出租，提供建立品牌及行銷服務，提高免費資訊與推廣教育，提供經費供專題研究申請學術研究，解決花卉產業迫切問題。

### 設施栽培的利用與自動環控生長溫室

紐西蘭園藝業者已漸採用設施栽培，其優點是更易於控制切花產期與產量，更可提高品質。4.5 公尺高的玻璃溫室設施，已成為市場主流，因為業者通常採用自動軌道式的工作台車，且所栽培作物如蕃茄的生長期很長，而且株高拉高，因此需要加大溫室內部空間，增加空氣對流。花卉業者有採用玻璃溫室亦有塑膠網室設施，其主要考慮因素是成本。

紐西蘭的溫室建造業者，已研發出加大空間，且可降低建造成本的溫室。所有的結構及承載重量以及日照、溫度、濕度、風速、風強度的承受力，均經電腦分析、繪出，並計算其建造成本。如計算出每平方公尺的載重量為 50 公斤，風的承受力為每秒 45 公尺，因此加高加大空間的溫室，其中空間具有微氣象的緩衝作用，可減少因外界氣候的劇烈變化，而造成溫室內植株的損傷。而且較高的植株具有較大的生長空間，可減緩因外界氣候改變，而致使電腦常需做環控修正，加高加大空間的溫室中之濕度，亦得以改善。

參訪自動環控生長公司(Autogrow System Ltd.)，自行發展製造植物生產自動環控設施，自行開發自動環控系統(ECOS)(Environment Control Operation System)，包括電腦自動控制 PC、養液供應系統、稀釋定比器(AB 槽一組或二組養液循環系統)、酸鹼液槽、pH 自動調整裝置、EC 偵測及調整系統、水分供給(點滴灌溉系統)、空氣循環系統(氣窗開啟與方向控制)、溫濕度偵測(加溫加濕設備)、光度風速偵測、CO<sub>2</sub> 濃度與加 CO<sub>2</sub> 設備等環境控制，均利用電腦控制達到植物最佳之生長環境。

紐西蘭全自動溫室設備一般含天窗(溫度與通風)控制、配肥、EC、pH 控制、

灌溉控制、加溫控制等設備。因為溫室內病蟲害防治係採用自動噴藥機，一般都在晚間噴藥，噴藥時只要把一台活動式小型自動噴藥機，擺設在溫室內適當位置，事先泡好農藥，把溫室的天窗改手動關下來，開動噴藥機後密閉溫室，人不必留在溫室內，隔幾小時後再去將手動改自動開天窗，如此可提高藥效又可避免農藥對人的傷害。

台灣的氣候因為夏天強日照，常有暴雨颱風，梅雨季很長，冬天又有寒流，所以要建溫室需考慮許多因素，包括環境因素如溫度、濕度、光強度、氣流等，還考慮五種影響作物因素，如微氣候環境、作物品種、栽培介質與土壤、管理方法、病蟲害之發生與防治。台灣夏天溫室內溫度可能高達 35℃，如加裝通風設備，溫度可降至 30℃，如加裝水牆，溫度可降至 28℃，很難降至 25℃，這是台灣建溫室種花卉難克服之處，因此建議冬天在平地可以露天生產花卉或建設施生產高品質花卉，夏季應到高山氣候冷涼地區種植。

## 南半球的百合種球之前景

由於百合花(Lily)漸受大眾歡迎，因此每年的需求量逐漸增加，許多生產種球之公司也注意到如何生產及供應高品種的種球以應需求。荷蘭是生產及供應百合種球的主要國家，一直到幾年前，生產百合種球之業者，才開始尋找其它可能生產高品質百合種球的地點。為了生產高品質種球，最主要的環境條件是未曾種過百合的土地，縱使種過最好也要七年才種百合一次。因此荷蘭國內幾乎已無法找到如此條件之土地。所以業者開始向荷蘭境外生產百合種球的構想。

影響百合種球最大的是貯藏的問題，在荷蘭一般百合種植期是冬天過後，春天馬上開始種植，四月開始開花，十月採收種球，採後之種球必需貯藏在特殊低溫環境下，如東方百合必需是-1℃ (29°F)，然後種球必需在 12~14 個月內，送到切花生產業者種植。此臨界溫度(-1℃)對百合種球而言是非常重要的。在此溫度下種球維持休眠狀態，如果溫度稍為提高至 1℃，則百合種球開始萌芽生長，而且無法停止，如果再回復-2℃的話，則開始生長的新芽都會凍死變成盲芽，因此導致種球無法利用生產切花。縱使貯藏條件都維持在完美狀態下，百合種球因貯藏時間漸長品質也開始下降，貯藏球都比當季生產未貯藏的新鮮球差，尤其是東方百合更明顯。

因為貯藏條件對百合種球的品質影響很大，所以許多學者專家進行種球貯藏方

面的研究，有人利用超低氧氣技術(Ultra Low Oxygen(ULO))，即於貯藏室中灌入大量的氮氣，以降低氧氣的相對濃度，此方法可以使種球維持高品質狀態較長時間，但超低氧氣技術應用在東方百合效果較明顯，對亞洲型及鐵砲百合的效果不明顯。而且進行超低氧氣處理後，當恢復正常氧氣濃度後，種球變壞速度很快。

既然百合種球品質，與貯藏溫度有如此密切關係，那何不在相反季節的南半球生產，以解決此問題。因為南半球生產的種球，只需貯藏半年，即可供應北半球的切花生產季節。因此沒有產生因貯藏時間太長而導致品質劣化的問題。

從 1990 年開始，一些百合種球生產業者已嘗試在南半球的紐西蘭、巴西、南非及智利生產種球，經生產試驗結果發現，在南非與巴西生產的種球毒素病比率高，且品質不穩定，只有紐西蘭與智利兩國，因緯度與氣候環境較適合生產東方型百合種球。荷蘭人在紐西蘭與智利兩地，投資生產東方百合種球的面積已達 300 公頃，而且生產後之種球，直接就近銷往生產百合切花的國家如日本、台灣、美國與歐洲。經比較南半球與荷蘭生產的百合種球，發現南半球生產的種球生產切花之葉較硬，株高較高，植株生長勢表現強，較多花苞，因此南半球生產東方型百合種球，供應北半球種植生產切花，已展現相當的有利市場前景。

## 紐西蘭彩色海芋相關之研究

彩色海芋是紐西蘭第二大外銷切花，當前極待解決的問題是：品種創新、種球品質控制、軟腐病防治。

### 一、種間雜交障礙之克服

此研究目的在創造新品種、新花色以及抗軟腐病品種之育成等，另外如何導入基因使白花品種 Childsiana 帶有顏色或育成帶有香味的海芋品種等，亦是當前重要育種目標。此種研究在紐西蘭都屬長期研究計畫。

### 二、改進種球品質之研究

此研究旨在解決種球之問題，例如是什麼因素足以影響種球下一季的生長與開花，是什麼因素控制或影響種球之休眠或繼續生長，又如何定義種球之成熟度，以做為種球產品市場分級之依據。又如何有效實際的控制種球成熟與老化，是環境因素使然亦或在不同生育期控制休眠現象。而打破休眠是因溫度、時間之關係亦或其它生理因素。

### 三、 有關軟腐病方面之研究

彩色海芋發生軟腐病(Soft rot)，受溫度與相對濕度兩大環境因素的影響，而主要病原為 *Erwisia carotovora* 細菌，此細菌存活於 10℃ 以上，最易發病的溫度為 25~30℃。彩色海芋是溫帶作物，最適生長的土溫為 15~22℃，氣溫為 14~25℃，當溫度高於 25℃ 時，軟腐病發病率急遽上升。而其發病頻率，亦因緯度不同而有差異，如較溫暖的北島軟腐病較嚴重，而冷涼的南島，則較無軟腐病之問題。因此紐西蘭夏天種彩色海芋，如何降低溫度是重要課題。如有些業者以塑膠溫室種植，有遮陰效果，而且有防風、霜與冰雹的作用，有些以覆蓋鋸木屑亦有降低土溫的效果，減少土壤水分蒸發，抑制雜草滋生，覆蓋鋸木屑是紐西蘭種植彩色海芋常用的覆蓋物。不同種植期(9 月、10 月、11 月)，對軟腐病發生頻率之差異不顯著，表示種植期並非主要原因。據試驗結果亦發現覆蓋鋸木屑與遮陰 50% 都有減少軟腐病發生的效果。

細菌性軟腐病會導致彩色海芋的嚴重損失，不論是田間栽培的植株或貯藏的種球，都會受感染。不像其它真菌性病害，可利用化學藥劑防治。至目前為止細菌性軟腐病尚無有效的化學藥劑防治。但可利用栽培改進方法，降低其發生機率。首先要先了解其病原與發生環境，此軟腐病之病原為細菌 *Erwisia carotovora* sub. *carotovora*。彩色海芋有關軟腐病研究之一為如何利用栽培技術，減低軟腐病之發生率，此計畫已在糧食作物研究所(Crop & Food Research)進行。另一研究計畫為利用拮抗細菌(*Erwinia herbicola*, EH252)抑制軟腐病細菌的滋生繁殖，以達到控制病情之目的，此研究在園藝研究所(Hort Research)進行，此拮抗細菌如研發成功，不但可利用於田間栽培抑制軟腐病害，且可利用於種球貯藏上，以降低種球腐爛率。

### 紐西蘭彩色海芋切花市場

由於推廣成效，紐西蘭彩色海芋消費者愈來愈了解彩色海芋，也愈喜歡它。由消費者的喜好程度與市場趨勢，我們知道亮麗的顏色是未來彩色海芋市場的主流。最近由於北美市場需求漸增加，海芋花卉產業也漸蓬勃發展。因為花卉市場多變化，因此生產者必需不斷改良品種與生產技術不斷力求進步，才能保住原有市場，開拓更多新市場。我們覺得海芋花的顏色、切花品質、品種創新以及收穫後的分級包裝，

在國際花卉市場上更昭顯其重要性。

紐西蘭花卉在北美市場，由於推廣促銷成功，彩色海芋已經打入美國之高級花卉類市場，但此等市場極易被其它競爭對手搶走，由於有些國家的生產成本非常低，因此壓低花價，但此種低價生產之花卉僅局限於幾種舊有品種而已，因此紐西蘭積極開發新品種，繼續維持其高品質與高花價，此為其它國家無法所及。

但是紐西蘭國內市場，由於彩色海芋已不再是新奇的花卉，無法再吸引消費者之購買慾，造成國內市場價位低，愈來愈低之生產效益，此已嚴重打擊生產業者信心。如果生產業者只顧提高生產量，不顧維持高品質與市場趨勢，則其前景是可悲的。如去年白花海芋增加產量 94%，因此花價由每把(五支)2.64 紐幣跌 1.63 紐幣(台幣 25 元)。另外存在的問題是，外銷彩色海芋種球方面，紐西蘭的種球外銷業者，只顧外銷種球，並未提供有關彩色海芋之栽培技術。因此常使國外進口商無法滿足其生產業者之技術要求，以致降低繼續再進口種球供切花生產之欲望。

## 彩色海芋切花價格的決定因素

### 一、品種顏色

顏色的品質在海芋產業上非常重要，顏色常與價格和消費市場息息相關，而且海芋花顏色都比其它花卉彰顯重要。顏色品質之判斷，由其顏色是否亮麗鮮艷，最差顏色的是混色而且混得有點像塗上的色調。消費者所需要的是亮麗的單一顏色，此種花銷售好又快。然而雖然種植同一品種，但在不同的生產環境，可能生產出不同顏色品質的花卉。由以下列幾個品種順序，可知消費者顏色喜好的趨勢。

1. 赤紅色 - 此種顏色的海芋，在整個生產季的花價與消費量，常居高不下，如 Mystique 品種。
2. 淡紅色 - 如 Bridal Blush, Crystal Glow，此二品種為赤紅色之選擇。
3. 深紅色 - 如 Majestic Red，此品種為暗紅色，市場接受度高。
4. 紫紅色 - 如 Chianti，此品種應為紫色，此顏色非常顯眼，但易褪色。
5. 黃紅混色 - 此品種為黃與紅混雜，有時偏黃，有時偏紅，容易褪色如 Cameo。
6. 暗黃色 - 如 Treasure 或 Hot shot，Treasure 較土黃色、Sensation 較偏紅，而 Hot shot 較亮、較黃。

一般較受消費者歡迎的海芋花束為金黃(淺黃), 紅色系(包括淡紅與紫色), 與橘色系等混合色調, 但要組成混色花束時, 每一品種色系的花枝梗數, 不得超過一束花之所有枝梗數的 1/3。

彩色海芋之品種與顏色的需求, 常隨季節與國家地域之不同而異, 因此新品種的創新非常重要, 不斷的推陳換新, 才能保持市場競爭力。

## 二、分級包裝

彩色海芋的分級以往採用 A、AA、AAA 三級分法, 自 1998 年後改為 10 公分為一級之分法, 即 A6、A7、A8 代表 60 公分、70 公分、80 公分之花梗長度一般都預留 2~3 公分之長度供運輸後修剪, 即 A6 必需介於 63~73 公分, 而 50、40、30 公分之切花, 即屬於 B 級。現在海芋已改採冷藏帶水運銷, 而且採後應以保鮮液處理, 如此才能維持花卉之新鮮度與延長瓶插壽命。

而外銷包裝上, 一般花支梗長 80 公分、90 公分、100 公分以上者, 每五支一把, 即每箱 6~8 把, 50、60、70 公分長切花, 則為 8~16 把一箱, 30 公分、40 公分者, 則 10 支一把, 每箱裝 10 把。

## 彩色海芋生產業者的經驗與精緻栽培實例

Jim 與 Sylvia 夫婦種彩色海芋已經有 9 年經驗, 農場位於奧克蘭西北部區, 擁有 700m<sup>2</sup> 溫室, 做為產期調節栽培用, 如生產早春花及晚秋花等, 另有一公頃的露天栽培農場, 生產正常生長季之切花。溫室栽培採用植床栽培, 栽培介質為砂、松樹皮堆肥與火山浮石(Pumice)混合, 海芋種球置於上面, 然後覆蓋 7.5 公分的鋸木屑, 灌溉系統為 T 型滴管滴灌。溫室海芋是於冬天 6 月種植, 初春 9 月開始收花, 但所有露天栽培者, 才剛開始種植。軟腐病防治方面, 種球種植前進行浸藥處理, 整個海芋生育期再灌藥三次。生育期中發現的病害為 *Fusarium* 與 *Phytophthora* 而非 *Erwinia*。

我想以參觀紐西蘭一棟 0.3 分地迷你溫室為實例, 介紹彩色海芋精緻栽培養球與切花, 這是一棟 0.3 分地全自動化海芋種球養球迷你溫室, 長 24 公尺 寬 12.5 公尺的雙層膠布溫室, 內有六床固定植床, 每床放置 108 個栽培盒, 總共放置 648 個 (=6 x 108) 栽培盒, 每栽培盒(39cm x 59cm)種 21~33 棵海芋, 採用 Autogrow 全自動

控制溫室，每四個月可生產一期作 19,000 粒海芋種球養球，種球大小 2.5 ~ 4.0cm，行株距平均約 10cm，非常密植但長得很好!生產業者是紐西蘭退休兩老夫婦，每天所花工時才 4 小時，一年三作收穫種球共計  $19,000 \times 3 = 57,000$  球，生育期中每兩週噴鈣一次，雖然是新手完全沒經驗，但接受紐西蘭收費制農業私人顧問輔導。

如果換成在台灣栽培海芋盆花為例說明如下：估算一個長 21 公尺寬 1.22 公尺植床，可放直徑 18 公分盆約 630 盆(長度擺 105 盆、寬度擺 6 盆，因為彩色海芋葉較直立，所以盆與盆之間距可以小一些)，6 床可放置 3,780 盆，若種後每兩個月出花一批，一年可種五~六期作，即一年  $3,780 \times 5 = 18,900$  盆，為考慮產期，不能一次種植 3,780 球，擺滿 6 床 3780 盆，而應每兩週種 945 球，擺滿 1.5 床，即  $630 \text{ 盆} \times 1.5 = 945 \text{ 盆}$ 。因此兩個月起每兩週平均可出盆花 945 盆到市場。

## 紐西蘭花卉未來的發展方向

紐西蘭出口觀賞花卉之中，最大進展是球根花卉的研發，如彩色海芋、宮燈花、東方百合等由雜交育成許多新品種，而多種新品種都居於世界領導地位，擁有植物品種專利。紐西蘭為要在新品種與新技術領先，考慮設立花卉研發基金，向生產業者與出口業者強制課徵研究基金，提供研究單位研發新品種與栽培新術，增強花卉的市場競爭力，此種研發基金是繼荷蘭之後全世界第二個國家由企業及產業界自行設立的花卉研究基金。

紐西蘭亦認識到未來花卉迫切需要的發展方向，產品講究品牌與商標，花卉出口商的每一種花卉，應有一品牌，由花卉種植生產者，到包裝集貨公司，以至出口商到消費者手中，應擁有一商標與品牌，代表著品質保證與效率及信譽等等。所以在國際花卉貿易市場中，唯有擁有優良商標與品牌者才能在競爭中生存下來。

另一目前重要課題是國際花卉市場，到底是生產過盛或供應不足，經過世界各地 600 位業者討論的結果是花卉產量尚未到達飽和點，如果產銷管道暢通，應該還有很大的生產空間。那發展的空間在那裡，發展的策略為何？對全世界花卉貿易市場而言，紐西蘭花卉只占其中的 0.5% 而已，在整個花卉市場中，紐西蘭還不足以構成舉足輕重的地位，紐西蘭人有此自知之明，因此花卉生產上專注於創新品種與提高品質。然而在競爭的花卉市場中，紐西蘭人開始有市場的概念，而且以消費者(顧客)為導向，花卉的販賣點並非只局限於花店，紐西蘭花卉業者非常重視促銷，如今

花卉促銷方法已進入多樣化、電子化，教導消費者如何賞花，如何選購高品質花卉，紐西蘭人也意識到美國與歐洲的花卉業者已在產銷方面互相合作，是花卉市場上的競爭者。紐西蘭業者也已開始呼籲，由生產到集貨包裝到銷售的各個業者，應該合作打拼，在國際花卉貿易市場中與它國競爭。

目前花卉品質分級包裝已是非常重要的觀念，花卉商品亦不例外，消費者常根據商標與品牌來購買貨品，品牌代表著品質、服務、創新與市場導向概念。市場導向與顧客第一為花卉產業要發展的未來方向。

## 柒、建 議

台灣要發展花卉就應從家用消費花卉開始，而非發展特殊用途花卉，花卉消費普遍化，價格盡量平價，尤其一般球根花卉因種球價位高，生產技術難度亦較高，屬高價位花卉，所以如何以平價供應消費者，就必需從降低生產成本著手，如球根花卉彩色海芋、宮燈百合色彩鮮麗，具有極持久的瓶插壽命，深受消費者喜愛，但種球昂貴，即需降低種球成本，其原因是由於生產技術難度高亦或我國生產環境不適合，有待繼續研究。

台灣要發展花卉就要克服栽培環境，供應週年需求。以往台灣花卉產期都偏重於冬季及春季，往往造成產銷失衡，因此需發展能周年栽培的花卉，如亞熱帶花卉即可周年栽培，但是溫帶花卉，無法在平地周年栽培，應考慮建自動環控溫室，或冬天在平地生產花卉，夏季應到高山氣候冷涼地區種植，以達週年供應需求。

台灣外銷切花除要積極研發新興花卉外，亦要考慮消費者喜愛的多變性。紐西蘭亦發展短型切花外銷美國，美國消費者對切花之要求不像日本人要求長支切花，如彩色海芋 30 公分長之切花都還可外銷美國。美國消費者對切花顏色喜愛漸趨回古董色、花小型，所以外交銷切花並非一成不變，而是隨消費者之喜好而變。

台灣外銷切花品種要考慮耐運輸、耐操、低損壞率，採後保鮮處理非常重要，紐西蘭外交銷切花之能夠維持高品質，主要是其嚴格執行保鮮，貯運過程亦在最佳保鮮環境中，到達消費者手中亦有瓶插壽命之保證。

紐西蘭的花卉產業，從生產者到集貨分級包裝公司以至到運銷拍賣公司或進出口公司，都有一致的信念，即花卉產業只有團體的利益，而不考慮個人利益，因此各個業者之間都有策略聯盟，包括提供資訊與技術支援，因此業者之間是良性競爭，

而不互相削價，所以其花價在國際市場上都處於高價位。

紐西蘭有值得我們學習之處，其花卉產業標榜品質前後一致，價格明確一致，嚴格執行品牌制度，推廣認識花卉產品品牌區隔的理念至每一花卉生產者與消費者，優良品牌代表品質、服務、創新與市場導向概念。紐西蘭推行國際花卉分級標準制度，使花卉生產行銷與國際同步化。

紐西蘭最近幾年大力推銷花卉，因為紐西蘭具有純熟的技術，創新能力的花農，有技術精良的專家與研究學者，有如企業家方式的銷售管道，擁有美好的氣候環境，加上位處南半球具有與北半球相反季節，因此使紐西蘭的花卉產業，在國際上更具有競爭力。

因為台灣為於亞熱帶，且高山區擁有溫帶氣候型，極適合發展球根花卉，尤其是亞熱帶型球根花卉，如欲發展彩色海芋或宮燈百合，應有反季節性生產之策略，出口別國當季無法生產的花卉，增加國際競爭力。即如位於南半球紐西蘭彩色海芋或宮燈百合一定要在夏季生產，而此時恰好是台灣冬季，亦是花卉主要產季，我如何與其競爭，因此如何在夏季生產高品質球根花卉，出口反季節性生產之產品是當前重要課題。

我國應建立花卉生產者的明確生產策略、降低生產成本、擴大消費市場。發展高品質花卉生產技術，推廣花卉、刺激消費者的購買欲。政府由每年的統計資料，訂定生產者的投資生產策略，研擬產銷策略，從計畫生產到策略行銷，確保產銷管道的暢通無阻與安全性。並幫助生產業者執行產品品質審核，建立優良品牌以及整合生產體系，使品質、數量與產期能夠維持穩定。促進花卉分級與包裝的標準化與國際同步化。簡化國境花卉出口管制，而進口花卉方面進行程度的管制。花卉市場資訊的搜集與發佈，提供生產者的投資者之策略判斷。提供學術研究機關研究經費，鼓勵開發新產品與新技術，注重品種優勢與品種專利行銷，開拓新市場及發展有保障措施的市場運作模式。