

113年盆花產業發展趨勢研討會議程

2024年7月24日(三)

時間	題目	主講者	
09:00-09:30	來賓報到		
09:30-09:40	開幕式		
09:40-10:10	專題演講 北部盆花產業近30年演變及展望	桃園區農業改良場 傅仰人 副場長	
10:10-10:30	團體照及茶敘		
第一節 花卉消費發展趨勢與推動		主持人：桃園區農業改良場 郭坤峯 場長	
10:30-10:50	全球觀賞園藝生產、貿易與市場區隔	李皇照 教授(退休)	國立中興大學行銷學系
10:50-11:10	臺灣盆花產業發展現況及展望	黃國棟 秘書長	社團法人中華盆花發展協會
第二節 花卉品種權應用及國際佈局		主持人：農糧署果樹及花卉產業組 蘇登照 組長	
11:10-11:30	花卉品種權維護與應用	劉明宗 副場長	種苗改良繁殖場
11:30-11:50	臺灣盆花品種發展趨勢及國際佈局	朱建鏞 研發總監/榮譽教授	陽昇園藝公司/ 國立中興大學 園藝學系
11:50-12:10	盆花品種國際發展趨勢及行銷策略	蔣麗兒 總經理	福埠實業股份有限公司
12:10-13:30	午餐及技術展示交流		
第三節 花卉栽培發展現況		主持人：農業部科技司 李紅曦 司長	
13:30-13:50	臺灣花卉科研發展方向及展望	戴廷恩 分所長	農業試驗所花卉試驗分所
13:50-14:10	新興花卉品種之育種策略及技術應用	陳彥銘 副教授/場長	國立中興大學 園藝學系暨園藝試驗場
14:10-14:30	茶花及繡球花育種研發成果	許雅婷 副研究員	桃園區農業改良場
14:30-14:50	盆花設施環境監控及智慧栽培管理技術	楊雅淨 副研究員	桃園區農業改良場
14:50-15:10	茶敘		
第四節 花卉產業行銷輔導與多元應用		主持人：農業部 王仕賢 技監	
15:10-15:30	城市綠美化發展指引	黃麗娟 總經理	財團法人台灣區花卉發展協會
15:30-15:50	盆花品牌建立與行銷策略	鍾延宗 負責人	谷得園藝有限公司
15:50-16:10	景觀花卉休閒應用與行銷策略	陳基能 場長	花露休閒農場
16:10-16:30	臺灣花卉產業概況及輔導措施	蘇登照 組長	農糧署果樹及花卉產業組
16:30-17:00	綜合討論	桃園區農業改良場 郭坤峯 場長	
17:00-	賦歸		

序

臺灣的花卉產業具有多樣性，得益於獨特的地理位置和氣候條件，位處熱帶和亞熱帶兩種氣候交界，加上冷涼之山區，使熱帶及溫帶花卉均可在臺灣茁壯成長。臺灣花卉 2022 年產值新臺幣 190.9 億元，生產面積 1.4 萬公頃，外銷值達 66.7 億元。農業部致力於推動花卉產業的育種、繁殖、栽培管理及保鮮儲運技術的研究，串接從花卉生產、採收、冷鏈運輸到銷售的各項設施設備的更新，提升產品到貨品質。農業部也著重市場趨勢分析，優化市場交易模式，強化行銷通路，提升國際形象，以增強整體產業競爭力，讓臺灣花卉在國際舞台上佔有一席之地。

臺灣北部地區為國內盆花產銷重要樞紐，回顧產業發展歷程，我們見證了從傳統到現代化的轉型，推動盆花產業策略聯盟，小品盆花及組合盆栽崛起，多肉植物及香料植物風靡一時，景觀花卉應用帶動的賞花熱潮，更促進了觀光休閒場域的蓬勃發展。現今臺灣花卉市場上，盆花已成為消費主流，增添了大眾生活的豐富和美麗。

面對國際經濟的瞬息萬變，必須以積極行動結合創新創意因應未來挑戰，我們應把握國際合作機會、借鏡國外成功經驗，並及時掌握國際市場資訊；為因應氣候變遷提升產業韌性，導入智慧與數位化栽培、精準生產及提升產品品質；強化花卉品種權保護，積極投入育種資源，特別是新興育種技術的應用；並鼓勵投入品牌經營，推廣用花文化，吸引國人參與消費，促進盆花產銷之正向循環，完善農業產業鏈；透過跨領域合作，激盪花卉研究創新的火花，引領產業轉型升級，讓臺灣農業成為永續產業。

農業部

部長 陳 駿 季 謹誌

中華民國 113 年 7 月

序

隨著生活水準提升，人們也日益重視生活環境品質的改善，盆花廣泛應用於居家或公共場所環境綠美化，在臺灣花卉市場上已成為消費主流。臺灣北部地區是國內盆花產銷重鎮，提升盆花產業競爭力為本場重要任務之一，不僅需要改良花卉品種及精進栽培技術外，也藉由回顧過去產業發展脈絡，透過深入剖析，研討當前的產業潮流及趨勢，找出未來產業的發展方向，並提出前瞻性的規劃。

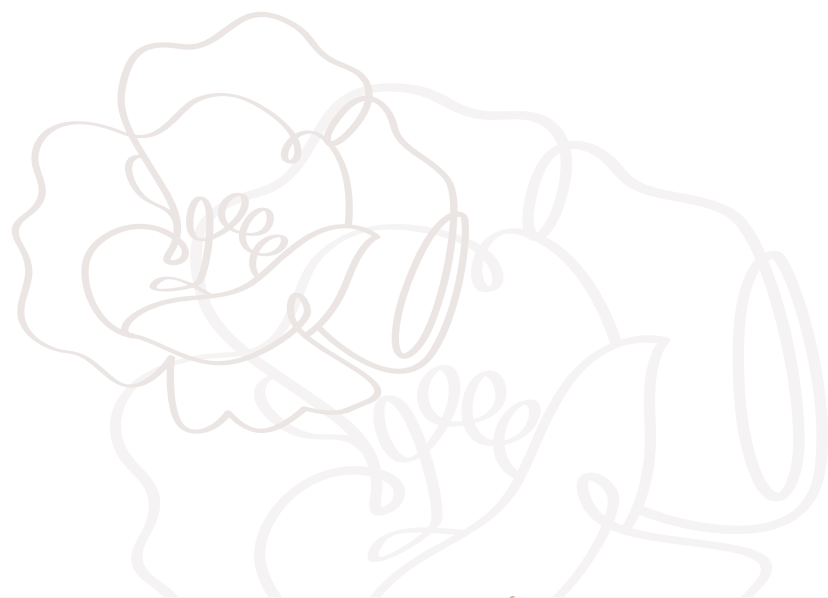
回顧過去三十年，臺灣盆花產業歷經傳統農業到現代化及智慧化的轉型發展。隨著都市化的加速，盆花廣泛用於城市綠美化，更帶動觀光休閒農場的發展，目前盆花產業正處於轉型升級的關鍵時期，對外必需關注分析國際市場變化、積極參與國際育種合作，並推動品種權的國際交流；對內則需提升品質、拓展市場、投入品牌經營，強化花卉品種權的保護，並積極投入資源進行育種和行銷推廣的研究，關注新興育種技術的應用，並推進產學研的跨域合作，以促進產業技術創新。

本次研討會針對盆花發展趨勢、花卉品種權應用及國際佈局、花卉栽培發展現況、產業行銷輔導與多元應用等面向，邀請產、官、學研領域的專家，還有農民朋友們共同參與，期透過不同觀點的交流，激盪出創新的想法，以促進臺灣盆花產業的持續進步。謹將研討會內容編輯成冊，提供盆花產業人士參考應用，茲值本書付梓之際爰之為序，敬請各界不吝指教。

農業部桃園區農業改良場

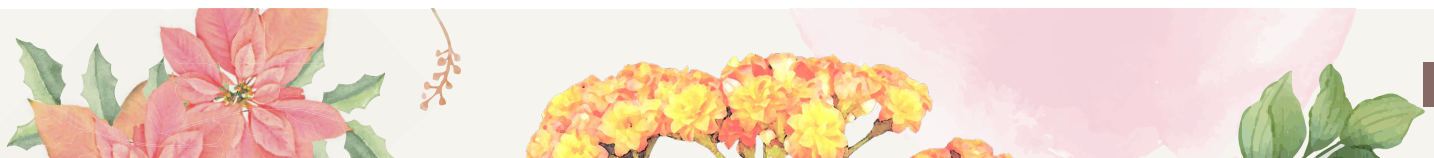
場長 鄭坤華 謹誌

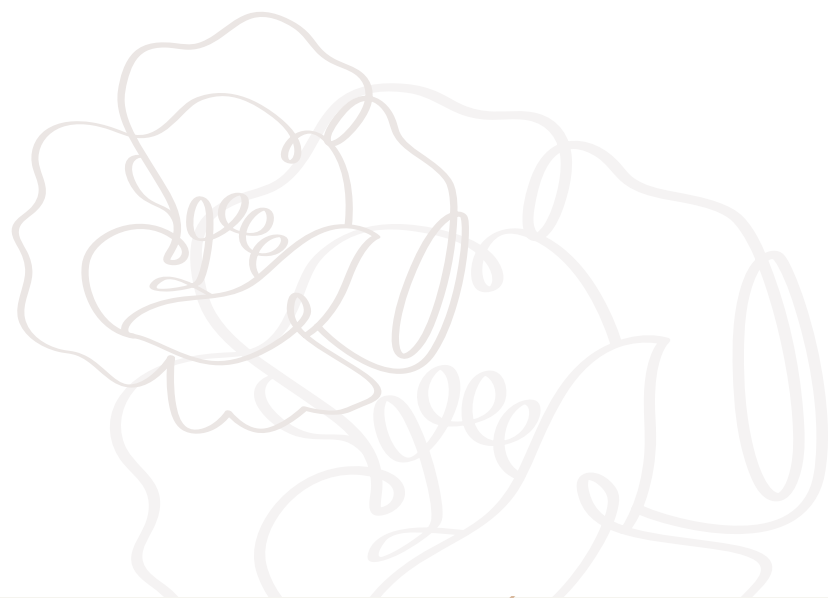
中華民國 113 年 7 月



目錄

議程	.....	I
序言	.....	II
目錄	.....	V
北部盆花產業近 30 年演變及展望	.....	1
第一節 花卉消費發展趨勢與推動		
全球觀賞園藝生產、貿易與市場區隔	.....	15
臺灣盆花產業發展現況及展望	.....	33
第二節 花卉品種權應用及國際佈局		
花卉品種權維護與應用	.....	41
臺灣盆花品種發展趨勢及國際佈局	.....	49
盆花品種國際發展趨勢及行銷策略	.....	55
第三節 花卉栽培發展現況		
臺灣花卉科研發展方向及展望	.....	63
新興花卉品種之育種策略及技術應用	.....	69
茶花及繡球花育種研發成果	.....	91
盆花設施環境監控及智慧栽培管理技術	.....	101
第四節 花卉產業行銷輔導與多元應用		
城市綠美化發展指引	.....	117
盆花品牌建立與行銷策略	.....	127
景觀花卉休閒應用與行銷策略	.....	133
臺灣花卉產業概況及輔導措施	.....	135
桃園區農業改良場 - 歷年育成花卉品種	.....	147







北部盆花產業 近 30 年演變及展望

桃園區農業改良場 副場長

傅仰人

■ 摘要

北部地區是國內盆花產銷重鎮，隨著居家生活及室內環境改善而帶動需求，產業越來越蓬勃發展。近 30 年來之產業演進，歷經快速發展期、穩定發展期至今的轉型發展期。產業演進之發展樣態包括產品多樣化及小品盆花的發展；二級化模式的組合盆栽推廣及多樣性通路的擴展；趣味栽培帶動消費風潮及休閒景觀式賞花熱潮。產業轉變是促進國內盆花產業轉型發展之契機，其中包括聖誕紅業者自發成立組織、盆花策略聯盟初試啼聲、小品盆花與組合盆栽的興起、多肉植物和香料植物的風潮、景觀應用及求新求變的加持、規模化和省工化的升級，奠定產業轉型的基礎。最後，全體共識的產業發展趨勢與前瞻策略規劃，則可為未來盆花發展擘劃出康莊大道。

關鍵詞：盆花產業、轉型升級

■ 前言

花卉隨著生活水準提升，其消費越來越受重視；盆花則隨著居家生活及室內環境改善，其需求則越來越顯重要。國內的盆花產業經多方淬鍊，已具有一席之地，但由於發展期程相對較短，尚需有穩定的產業觀，以及建立獨特的產業文化，才能走出穩健的發展路程。北部則是國內盆花發展重鎮，值得就其近年來產業發展歷程的演進與轉變，加以探討改進，以擬定未來發展方向。本文即以任職於農業部桃園區農業改良場（以下簡稱桃園農改場）輔導北部盆花產業產銷技術之心得，並參酌與時俱進之情境與產業特性，提出盆花產業演進、產業轉變及產業發展趨勢之淺見，以拋磚引玉。

■ 產業演進

一、1990-2000 快速發展期

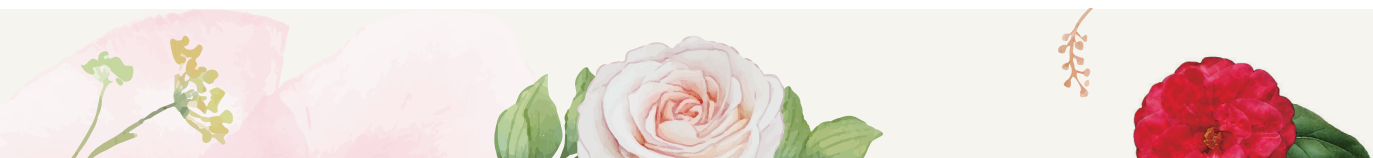
此期間全臺盆花生產面積成長了 2.9 倍。北部盆花由於雙北城市經濟發展，用地競爭，生產部分逐步往鄰近的桃園地區移動，生產品項則以不耐長途運輸的開花類盆花為主，生產環境則朝向設施高床架模式。銷售部分則因經濟快速發展帶動業務用花的風氣，以及假日花市帶動之全民買花風潮，盆花銷售量節節上升；甚至催生出高端進口盆花成品的市場需求，直接進口成品雖影響國產盆花銷售，但也刺激國內農民以荷蘭等盆花進口國為師，在種類、品種、品質，以及技術突破與迎頭趕上的生產上質變觀念。

另一演進為現代化居家環境多樣性及個人化用花需求的成長，帶動了盆花產品多樣化及小品盆花產業的發展，尤其以北部地區用地成本上升，而重視單位面積產值效益之經營模式理念選擇。更透過政府研發輔導、國外觀摩學習與民間大力投資，帶動了臺灣盆花產業蓬勃發展。

二、2001-2010 穩定發展期

此期間盆花生產面積成長趨緩，穩定在近 800 公頃。生產部分，經濟量產技術已臻純熟，種原、種苗、資材、設施及設備等支援產業亦搭配完整，經營模式朝效率量產之方向成長。銷售部分則因民間居家需求趨勢顯現，加上二級化模式的組合盆栽推廣促進小品盆花之需求與供給，以及香料植物風潮之推波助瀾，使居家擺飾應用及個人生活享受需求之產品類型，漸成市場主流。另由於蝴蝶蘭盆花的競爭，一些盆花產品面臨替代，市場產品趨向同質性，造成市場價格破壞，以及低成本之次規格品產銷模式盛行。

此期間也發生產銷業者擴展通路，朝結合生活用品量販店、DIY 量販店、都市近郊零批場等場域，增加販售量。另有部分業者出走大陸擴展產銷業務，造成此期大陸盆花產業之亮麗成長。



三、2011-2023 轉型發展期

此期間盆花生產面積突破 1,000 公頃，並持續穩定微幅成長。生產部分，因應缺工影響，國產省工機具之研發與應用普及；免混拌之大包裝專用配方介質需求與供應鏈漸趨成熟；小品盆花端盤式灌溉系統之創新推動；國內盆花品種之育成增加並積極投入生產；盆花專業運輸服務車隊增加，產區集中之運輸成本具市場競爭力。銷售部分則以重瓣長壽花晉升為百萬盆級之顯著成長最為吸睛；另由年輕人帶動成長的多肉植物風潮，開啟由獨特應用面擴散到趣味栽培與個人擺飾應用之路徑。

一些休閒農場、政府機關、組織團體，結合主題花卉營造出季節賞花熱潮，帶動社群對花卉的喜好，雖有「以看代買」之疑慮，但整體對花卉喜好的文化應可提升，對今後盆花產業之轉型發展，應有長遠之助益。

表 1. 近 30 年來臺灣地區盆花生產面積及產值之變化

年度	花卉生產總面積(公頃)	花卉總產值(億元)	盆花生產面積(公頃)	佔花卉比例(%)	盆花產值(億元)	佔花卉比例(%)
1990	6,206	36.5	260	4.19	1.8	4.93
1995	9,661	90.4	409	4.23	4.0	4.43
2000	10,973	95.2	752	6.85	12.0	12.61
2005	12,481	118.3	797	6.39	12.5	10.57
2010	13,181	132.8	775	5.88	9.5	7.15
2015	13,864	167.0	994	7.17	10.4	6.23
2020	14,520	176.4	1,074	7.40	10.5	5.95
2021	14,466	189.8	1,092	7.55	10.2	5.37
2022	14,033	190.9	1,105	7.87	10.2	5.34

資料來源：農業部統計資料

表 2. 2003 年台北花卉產銷公司前十大盆花交易量價統計表

排名	品名	成交金額(元)	成交盆數(盆)	均價(元)
1	蝴蝶蘭	88,714,690	811,122	109
2	開運竹(整型萬年青)	24,634,264	497,608	50
3	馬拉巴栗	18,842,827	153,851	122
4	金錢樹(美鐵芋)	14,665,880	100,799	145
5	香料植物	14,024,580	299,515	47
6	聖誕紅	11,977,158	230,133	52
7	變葉木	10,090,800	104,672	96
8	福祿桐	6,585,930	53,843	122
9	巴西鐵樹(千年木)	6,057,645	40,191	151
10	綠寶石(元寶樹)	4,935,600	43,671	113

資料來源：台北花卉產銷公司



表 3. 2011 年台北花卉產銷公司前十大盆花交易量價統計表

排名	品名	成交金額(元)	成交盆數(盆)	均價(元)
1	蝴蝶蘭	151,994,711	1,092,161	139
2	金錢樹	53,519,784	487,670	110
3	開運竹	31,149,553	571,121	55
4	馬拉巴栗	16,562,834	230,126	72
5	福祿桐	13,072,616	30,538	428
6	聖誕紅	12,865,368	267,953	48
7	石斛蘭	5,170,500	69,933	74
8	常春藤	4,778,600	185,925	26
9	香料植物	3,902,340	84,863	46
10	黃金葛	3,794,195	85,849	44

資料來源：台北花卉產銷公司

表 4. 2023 年台北花卉產銷公司前十大盆花交易量價統計表

排名	品名	成交金額(元)	成交盆數(盆)	均價(元)
1	蝴蝶蘭	271,939,641	1,822,626	149
2	開運竹	44,566,497	391,457	114
3	金錢樹	42,546,479	231,600	184
4	香料植物	32,037,409	571,167	56
5	福祿桐	22,362,470	63,153	354
6	多肉植物	15,694,457	379,735	41
7	千年木	15,225,369	85,499	178
8	聖誕紅	13,927,654	223,050	62
9	進財樹	10,542,288	38,825	272
10	蔓綠絨	9,237,195	50,194	184

資料來源：台北花卉產銷公司

■ 產業轉變

一、聖誕紅之躍升

國內聖誕紅主要產區為桃園、卓蘭、埔里等地，桃園農改場在介質、肥培、灌溉、矮化、花期調節、病蟲害防治、品種選育上配合生產者之需求，透過研發推廣、觀摩，研討及經營生產資訊上翻譯、編著，促進生產經營面之提昇。1995年5月22日在桃園農改場，舉行聖誕紅業者組織成立大會，並定名為中華盆花發展協會所屬之聖誕紅委員會。聖誕紅委員會的功能，訂為產量預警、品質提升、技術交流及市場促銷等4項；期透過委員會之運作，與國際接軌，使業者間資訊與技術交流，讓聖誕紅在市場上能



產銷平衡、分級確實、品質提升；並經常舉辦產品發表會、展示、評鑑，引起消費者注意，提昇聖誕紅之消費形象。

聖誕紅是臺灣第 1 個納入植物新品種保護之花卉作物，桃園農改場在制定聖誕紅新品種性狀檢定須知及調查國內市場之前已流通之 26 個品種後，於 1997 年由前農委會依植物種苗法開始接受新品種之命名及權利登記。國內種苗商及生產者積極配合規範執行，產業因新品種之國際接軌也欣欣向榮。但新品種對產業之發展，整體上應還有改善之空間，例如種苗商應以產業整體之提升為願景，從市場面之教育著手，創造新品種之市場利基區隔，穩定新品種之市場需求，讓生產者無後顧之憂。生產者也應擴大格局思維，配合產業趨勢，以積極建立生產高品質新品種之企業化、科技化、知識化關鍵核心技術，共創整體產業之向上發展。

二、盆花策略聯盟

桃園農改場於 2002 年執行北部地區盆花產業策略聯盟整合及發展：（1）輔導繡球花籌組產銷聯盟以拓展外銷市場：將國內繡球花生產者整合，以具競爭力之移地栽培產期調節技術，於台大梅峰農場促成栽培，打破休眠後移地至廣州台商基地栽培約 4 萬盆成品，再配合行銷規劃，開拓海外市場。（2）輔導聖誕紅成立銷售策略聯盟：為建立聖誕紅產業的永續經營、維持健全良好的產銷秩序、提昇花卉產品的品質、合理化的反映成本及適當的推行植物種苗法。聖誕紅小品盆花精緻包裝方面，推廣 5,000 個樣品上市，帶動聖誕紅內銷數量約 10 萬盆。（3）輔導成立北部地區盆花現代化通路物流中心：整合北部地區具發展潛力之 8 位生產業者成立策略聯盟組織，以針對 DIY 賣場及量販店（特力屋全國 13 家店）等現代型通路市場，開拓花卉產業多元化之銷售體系。達成交量販店銷售盆花數量約 10 萬盆。其中，民生量販店因無適當之設施環境配合，業者雖有興趣但成效不彰，如能在法令上鼓勵放寬建蔽率等優惠措施，結合民生量販店推動美化環境事業之行銷新通路，則可創造多贏之局面。超商通路則面臨替代品充斥的競爭，如何加強節慶商品及創意包裝等商品化新行銷技術，以發揮花卉之核心競爭力，應可開拓產業新契機。

三、小品盆花

隨著經濟發展，個人化消費抬頭，「輕、薄、短、小」是這類產品熱賣之有利條件。盆花產業也因應這股潮流，而朝「小品盆花」之方向發展，因為「小品盆花」具有盆子「小」、個頭「短」、重量「輕」及價錢「薄」之特性，蠻符合上述熱銷產品之有利條件。聖誕紅是國內最大宗之盆花作物，年產量約 150 萬盆左右，其中屬小品之 3 寸盆以下之產品，2000 年時約佔總產量之 1/3，至 2003 年時已增加至約 1/2，增加之速度驚人。而這些產品主要以單品用之個人化消費為主，組合用及擺飾用之業務及家庭消費為輔。今後預估，3 寸盆還是市場之主流，產量應可維持在總產量之 1/2 左右。桃園農改場於 1993 年承前農委會計畫補助，開發 9 公分盆用 24 穴格及 11 公分盆用 15



穴格，兩種小品盆花專用之運銷端盤，並專案補助盆花生產團體使用，帶動小品盆花產業規格化快速成長。

四、組合盆栽

組合盆栽可以說是盆花產業中之二級化產品型式，它經由設計者的創意巧思，利用盆栽植物的種類特性，搭配相得益彰之裝飾品，加以二維及三維空間的排列組合，成為一藝術化觀賞應用之盆花產品型式，以增加本身之產品價值與使用功能性。1998年起桃園農改場承七星農業發展基金會之支持，與中華盆花發展協會及花藝研究推廣基金會共同規劃組合盆栽種子教師培訓，並擘劃出組合盆栽產業發展輪廓及推動之理論基礎架構。所培訓之種子教師充分發揮擴散作用，帶領組合盆栽產業化之鏈結，並形塑消費者之應用習性，讓組合盆栽成為盆花產業升級轉型之典範。

五、多肉植物

多肉植物在 2010 年左右掀起熱潮，主要是年輕的趣味蒐集玩家發起，並透過手機推播，漸漸擴散到年輕的「早期接受者」次族群，此時追求新品「玩家品種」，掀起從日本及韓國進口熱潮；同時引進一些生活玩家，將其應用於組合盆栽、創意擺飾、花藝教學及個人栽培等方面；接著是熱潮後期之「晚期接受者」接手，吸引了中壯齡的追隨者，產品則以較大量的「流通品種」為主。這時也進入花市之大量批發交易，並呈快速成長趨勢，如表 5 所示，在 10 年內交易價量成長了 2 倍多。現在熱潮漸漸減退，但市場還是維持一定的銷量和交易額，比較以往單項「流行」產品的很快接近消停的生命週期曲線，多肉模式值得觀察探討並借鏡。並應提醒產業重新思考「年輕人不買花」之過時思維，將各年齡層之消費區隔納入產業整體規劃。



表 5. 2014-2023 年多肉植物交易量價統計與變動情形

年度 (排名)	成交金額(元) (增減比率)	成交盆數(盆) (增減比率)	均價(元) (增減比率)
2023 (6)	15,694,457 (+0.86%)	379,735 (+10.08%)	41 (-8.88%)
2022 (6)	15,561,975 (-16.34%)	344,977 (-17.22%)	45 (+0.0%)
2021 (5)	18,601,436 (+0.82%)	416,738 (-29.54%)	45 (+45.16%)
2020 (5)	18,449,464 (+24.2%)	591,474 (+10.7%)	31 (+10.7%)
2019 (6)	14,855,652 (-23.9%)	534,467 (-14.5%)	28 (-9.7%)
2018 (4)	19,529,659 (+18.2%)	625,101 (+12.1%)	31 (+3.3%)
2017 (5)	16,517,474 (+3.5%)	557,823 (+16.3%)	30 (-9.1%)
2016 (5)	15,965,715 (+31.1%)	479,597 (+42.6%)	33 (-8.3%)
2015 (7)	12,176,226 (+48.7%)	336,434 (+125.9%)	36 (-34.6%)
2014 (10+)	8,189,034	148,939	55

資料來源：台北花卉產銷公司

六、香料植物

21 世紀初盆花產品多出 1 項香料植物類別，它最初以世界知名的薰衣草、迷迭香帶頭，以會開花且具觀賞性之盆栽形式融入盆花行列，之後越來越強調其做為日常休閒花草茶、烘焙、飲食調味配料等應用功能，占下盆栽市場不可或缺的一片天。其消費族群也是以年輕人為主，療癒紓壓則是衍生出之機能性訴求，故種類與應用之多樣性與日俱增，造成市場供需漸成氣候。花市之大量批發交易，呈現快速成長趨勢，如表 6 所示，在 10 年內交易價量成長了 8 倍左右。現在熱潮尚未減退，市場的銷量和交易額還是維持高度成長，與日常生活相關的功能需求，或開發出產品的機能性以穩定使用需求，香草植物的模式值得觀察探討並借鏡。回想起淨化空氣的觀葉植物風潮，也是由機能進階到明確的功能性，但或許是缺乏生活化多樣性應用之市場支持拉動，需求已不足以帶動生產規模。倒是近來觀葉植物又以另一種新奇趣味之模式嶄露頭角，如何穩定擴散其市場需求，多肉植物及香料植物的發展模式很值得參考借鏡。

表 6. 2014-2023 年香料植物交易量價統計與變動情形

年度 (排名)	成交金額(元) (增減比率)	成交盆數(盆) (增減比率)	均價(元) (增減比率)
2023 (4)	32,037,409 (+21.20%)	571,167 (+28.73%)	56 (-6.67%)
2022 (4)	26,434,032 (+15.12%)	443,710 (+23.35%)	60 (-6.25%)
2021 (4)	22,962,011 (+14.67%)	359,739 (-13.37%)	64 (+16.36%)
2020 (4)	20,023,659 (+21.7%)	415,278 (+40.0%)	55 (-1.8%)
2019 (4)	16,462,368 (+34.0%)	296,606 (+22.1%)	56 (+9.8%)
2018 (9)	12,287,052 (-4.2%)	242,852 (-4.2%)	51 (+0%)
2017 (8)	12,830,744 (+12.7%)	253,412 (+11.8%)	51 (+2.0%)
2016 (8)	11,381,559 (+40.2%)	226,583 (+30.8%)	50 (+6.4%)
2015 (9)	8,120,206 (+122.6%)	173,247 (+141.4%)	47 (-7.8%)
2014 (10+)	3,647,888	71,783	51

資料來源：台北花卉產銷公司

七、景觀應用

隨著社經環境的改變，國人對花卉消費習性也有新的改變，由欣賞取代擁有，由體驗取代購買，這種演變源自於花展的淺移默化，花卉重度消費者還是鍾情於親手種花養花的樂趣，其他絕大部分消費者慢慢接受與大家同享賞花美景，這也發生在日本的第四消費時代之消費者社會性表現。其中最受歡迎的盆花類賞花當屬蘭花展，再者如茶花、杜鵑花、海芋，到最近最熱門的繡球花，都掀起花季賞花熱潮；桃園農改場也育成盆花與景觀兩用之繡球花品種，配合潮流發展，增加應用之多樣性。辦理形式則由公部門舉辦延伸到私人休閒農場之主題花季活動，並結合休閒農場一級化產品銷售、二級化 DIY 活動、三級化服務消費，成為吸引消費者深度體驗吃、看、玩、買等知性與感性之六級化產業模式。建立消費者信心與信任後，可從花育著手，讓消費者為延續美好回憶而重拾養花樂趣。

八、求新求變

種類及品種的更新一直是盆花業者因應市場流行之道，尤其是創新者常用此與同



業拉大競爭差距，但這種差距的彌補，隨著訊息流通速度快與跨越門檻難度低，很容易被競爭者追上。育種公司也絞盡腦汁育成能使產業轉型升級之破壞性品種；以長壽花來說，重瓣花型的品種就是這種突破性品項，它打破在臺灣單瓣品種長久無法突破年銷 30 萬盆的門檻，在荷蘭和丹麥快速推陳出新重瓣品種的帶動下，不到 10 年就突破百萬盆。有品種權保護的創新品種主導產業發展的魅力，也帶動臺灣盆花自有品種育種的新風潮，桃園農改場則以輻射誘變育種，育成聖誕紅品種，以雜交育種育出長壽花、杜鵑花等品種。若配合市場布局發揮新種類、新品種的消費潮流操作，應可使國產盆花走出自主發展之路。

九、規模化

由於國內盆花以內銷為主，市場需求不大，生產者家數又多，故大多數之規模小，早期的生產多以少量多樣化為策略，生產成本降低不易。近來有些生產者體認到規模經濟之效力，選定市場主力盆花，放大規模專心生產；這種策略思維，使高效、高價之自動介質裝填上盆機變成必備之設備；甚至，依各材料需求比例混拌均勻之大包裝太空包盆花專用介質，以及依盆花種類專用之肥料配方，也應業者需求而生；桃園農改場則以精準之實驗測試，透過與業者產學合作研發，技轉了聖誕紅專用介質和肥料配方，落實生產業者需求。

十、省工化

經營者年齡老化及支援勞力由於市場競爭而漸趨短缺，再再影響營運之勞動力；除了鼓勵年輕人接手經營，以及引進新人力資源渠道外，開發省工與省力之器具、機械及管理系統，亦刻不容緩。盆花日常工作，以澆水最為耗工，尤其小尺寸盆花灌溉系統之需求最為殷切；桃園農改場以 9 公分盆之 24 穴格端盤為基礎，開發具有底部給水功能之淹灌端盤，解決小盆徑不易澆水的問題，可達到精準調控給水量使省水，減少過度灌溉之肥分流失使省肥，由底部吸水減少葉片潮濕易生病蟲害而減藥，最主要可減少澆水之人力而省工；若搭配偵測器、傳訊器及控制器，則可進階到智慧灌溉之列。

■ 產業趨勢

一、精準生產

- (一) 量與質：盆花生產業者已從專注產量，慢慢也有內在品牌負責精神，重視出貨品質，今後則應加強產業整體與共觀念，先重品質後求量；在銷售端的品質分級訂價標準，也應建立對應的規範，以應用情境需求為導向，從消費者品質教育提升，導正產業整體對盆花品質「最適或最佳」一致的認知。另外，觀賞品質也應由外觀性狀之判斷，精進到對植體營養狀況、擺飾環境條件馴



化程度等，以利觀賞期延長之內在觀賞品質的要求；再以消費需求，導引生產端之調適栽培，以促進盆花產、銷之正向循環。

- (二) 智慧與數位：盆花的生產、銷售、應用等與時俱進的發展，一定離不開智慧化與數位化。生產端由於缺工與效率要求，在在需要智慧器具及數位數據分析，從澆水、施肥及環境維持等的感測、監測、決策、調控，以取代人力之管理操作。銷售端由於品質觀念的提升及產銷數量掌控，更科學與智慧的盆花影像分級辨識系統及數位化供銷資訊平台等需求，將隨市場效率升級，以及通路多樣化型態增加，而需求殷切。應用端由於智慧家庭及生活的發展，盆花配合應用情境的需求，其種類適應性選擇與日常養護管理之智慧化提示、控制與移動調整，將有未來之發展性。
- (三) 三理農技：農業技術發展從早期的人力配合簡易物理性操作，到生物性育種技術改良，再到化學性的肥料、農藥與生長調節劑使用，常常造成偏廢依賴之現象；尤其是化學藥劑之使用，幾乎取代了傳統核心技術之全面整合思維觀念。隨著現代物理、作物生理、關鍵化學原理之科學技術精進發展，研發利用先進物理原理之電、磁、光、波、熱、力、能等農業專用機具與技術，配合盆花精確之生育生理需求，以及其植體生化及所需化學輔劑之物理、生理、化理協調整合操作，達到栽培環境調適、作物生長調節與病、蟲、草害防治之目標，以支援友善生態環境與操作者的農業技術，達成精準調控盆花生產環境與最適生育品質，並可減少農產品與環境之農用化學品殘留問題，與提升生產者健康效益。

二、轉型升級

- (一) 機能與功能：需求創造供給，故盆花的未來發展，必須持續維持既有的需求，更要開發新的需求。既有的需求大多是功能明確的用途，以盆花來說不外乎居家、辦公空間、公共區域之綠化與美化擺飾，以及業務用、祝賀用、節慶用送禮，再者為趣味與嗜好栽培用。新的需求則要從有機會的功能去孵化、培育出明確之功能性，像觀葉植物之淨化空氣功能，即是由機能性走向功能性；再者，像香料植物則是以療育式之心理層面需求著手，形成風潮、習慣，確立其穩固之消費地位。其他可思考的方向，包括食用化、療癒化、寵物化、教育化、休閒化、環保化、文創化、風水化等等，未嘗不是下個藍海項目。
- (二) 客製與服務：生產者生產盆花時，客製化的觀念可使產品有差異化，尤其是考量到客戶所針對的使用者類別有特別的需求，這種客製化既有量產規模，又有特定類別使用者的忠實支持消費，可以達到盆花製造業服務化之升級綜效。另外，服務業是盆花產業轉型升級之發展方向，可擴大產業的規模及未來發展性；在生產者端可以是機具之租賃，或智慧設備、平台，又或是農事



技術、操作之服務；在銷售和消費者端，可以是代客設計、訂花並送貨到家，或結合智慧感測及控制資訊，可遠端瞭解盆花狀態訊息，並可遠端控制灌溉之現代化智慧盆花租賃服務業。

- (三) 產業與文化：盆花業者要有合作取代競爭之文化，以合作來壯大市場，不該以為市場永遠都在，大家應該貢獻心力去照管大市場，將相關的活動與產業整體聯合起來，導引消費者進入盆花領域；提供消費者盆花種類的選擇；向消費者示範導入一點盆花將會如何激發他們的生活。消費端的用花文化則需要系統的教育，心理、功能及價錢將是消費者關注的焦點；現在的情況是，喜愛盆花的消費者不在少數，但是會購買與動手照顧的人少，針對此現狀，一是要讓會買盆花和動手的人感到他們的行為是對的，二是讓尚未進入的人，消除其疑慮，並有足夠誘因鼓勵支持讓其欣然進入。

三、國外借鏡

- (一) Solution, Experience, Background Story：2016 年國際花卉專業雜誌 (FloraCulture International) 專訪文章「假如你想人們一定會買植物，其實不然！」指出，我們現在是處在一個充滿無限產品種類相互競爭的大市場，做有限選擇的情境；消費者想要一個解決方案 (Solution)、一個體驗經驗 (Experience)，可能也想要一個背景故事 (Background Story)。消費者總是對故事特別好奇，它常是購買的欲念。滿足消費者的情感需求，給他們需要的解決方案和好的體驗經驗，則植物可以賣，產業也能促進。文章也特別提到英國著名主廚傑米·奧利佛模式：他透過技巧的分享，讓消費者享受成功的烹煮和食用自己的食物，消費者有成就感，衷心感謝他讓食物更有趣和更容易的營銷模式；他透過與消費者一起操作，提供解決方案、體驗經驗和背景故事，販售產品是食譜、原料、配備和廚房食材之旅。園藝產業也可借鏡，透過與消費者一起操作，提供解決方案、體驗經驗和背景故事，販售產品可以是花園指南、植物、工具和園藝心靈之旅。這與六級化產業發展形式有異曲同工之妙，都有「以終為始」、「轉型升級」之全面性系統化思考之創新創意思維。
- (二) Decorum：「Decorum」是荷蘭盆花生產者聯盟成立的一個品牌組織，他們選擇符合組織宗旨的成員，初期每家提供 3 項主力盆花產品，並挑選其中 20% 品質最優的精品，再由組織尋找最需此精品的使用者予以媒介銷售，獲取較批發市場為高之利潤。國內由於通路較侷限，精品往往不易得到相對應之售價，使生產者較易朝數量與價格競爭之方向，去思考生產策略，造成品質未被適當重視之現象，不利消費者信心建立，亦無法區隔出花卉之時尚產品具有等級之特性。國內盆花應可成立類似品牌聯盟組織，邀集理念相同之



生產者，並找出精品對應之需求消費者，開啟盆花轉型升級之創新商業模式。

- (三) Brown is The New Green：美國加州由於受氣候乾燥且久旱不雨的影響，除常造成森林火災外，對日常生活用水也有許多不便利，尤其對照顧植物之用水也多所限制。因此，州政府除了管制用水外，也考慮到生活所需，故推出「Brown is the new green」的政策措施，鼓勵公私各界共體時艱，一致推動因應方式，包括節水灌溉、省水景觀花卉、樹皮取代草皮及主體視覺褐色化之風潮等；由於訴諸全民共識及私部門發揮商業創意之配合，真正體現把危機化為轉機之落地執行。國內應可借鏡，在這盆花成熟期成長趨緩的危機，如何發揮公私協力，推動產業轉型升級，共同找出盆花產業的「The New Green」。

■ 結語

面對國際經濟瞬息萬變的趨勢，臺灣各界都面臨了需調整產業結構以因應全球化競爭挑戰的壓力。因此，各行各業紛紛提出了檢討改進與國內產業革新之道的建議，其中最具有共識的則是產業應積極創新因應。盆花產業也應借鏡國內其他產業之推動產業轉型升級之道，找出臺灣獨特之發展趨勢，並透過產業結構創新以創造價值的觀念，為明天開路，以提升國內盆花產業的競爭力。

■ 致謝

啟蒙恩師：玫瑰花推廣中心張碁祥老師、張賴惠美老師、張維斌經理、蕭慧英經理

授業恩師：黃敏展老師、朱建鏞老師

公職恩師：李金龍老師

產業師父：林滄俊老師、張錦生老師

研究前輩：張學琨等歷任場長及各級長官

研究室夥伴：吳麗春、王瑞卿、周慶安、姜義展、張元聰、黃晉興、陳昌岑、陳錦木、
羅士凱、楊雅淨、計畫助理、技工、臨時工

產銷業者：聖誕紅及盆花業者好友

■ 參考文獻

- 沈再木、傅仰人、葉德銘、張維斌。2004。台灣盆花產業之回顧與展望。台灣花卉園藝 200：102-117。
- 林育如（譯）。2013。品牌這樣思考。（原作者：黛比·米曼 Debbie Millman）。臺北市：商周出版。
- 邱昭良（譯）。2016。系統思考。（原作者：唐內拉·梅多斯 Donella H. Meadows）。臺北市：經濟新潮社。
- 洪夏天（譯）。2018。我們為何從眾，何時又不？。（原作者：蜜雪兒·貝德利 Michelle Baddeley）。臺北市：商周出版。
- 馬奈（譯）。2013。第4消費時代。（原作者：三浦展 Miura Atsushi）。臺北市：時報出版。
- 唐錦超（譯）。2006。創新的擴散。（原作者：羅吉斯）。臺北市：遠流出版。
- 陳昭蓉（譯）。2015。經營戰略全史。（原作者：三谷宏治）。臺北市：先覺出版股份有限公司。
- 陳盈如（譯）。2020。好策略•壞策略。（原作者：魯梅特 Richard P.Rumelt）。臺北市：遠見天下文化出版股份有限公司。
- 張嘉芬（譯）。2021。商業模式大全。（原作者：根來龍之、富樫佳織、足代訓史）。臺北市：城邦文化事業股份有限公司 - 商業週刊。
- 傅仰人、楊雅淨。2012。國內盆花產業的升級。台灣花卉園藝 300：100-104。
- 溫瑞芯（譯）。2006。創新設計。（原作者：佛格爾、卡根、博特萊特 Craig M. Vogel, Jonathan Cagan, Peter Boatwright）。臺灣培生教育出版股份有限公司。
- 楊玉婷。2013。探索精緻農業建立優質品牌之歷程 - 荷蘭盆花品牌聯盟 Decorum 案例分析。台灣經濟研究月刊 36（3）：23-29。
- 冀劍制。2015。是思考還是想太多。臺北市：商周出版。
- 劉毓玲（譯）。2005。典範移轉。（原作者：彼得·杜拉克 (Peter F.Drucker)）。臺北市：天下遠見出版股份有限公司。
- 羅雅萱（譯）。2008。趨勢學·學趨勢。（原作者：亨利克·維加德 Henrik Vejlgard）。美商麥格羅希爾國際股份有限公司台灣分公司。
- Brown Is the New Green - The New York Times (nytimes.com) . <http://www.nytimes.com>.
- Decorum 團隊網站 . <http://www.decorum company.com>.
- Ron van der Ploeg. (2016). If you think people are buying plants, they are not. FloraCulture International (4).



The Evolution and Prospects of the Northern Potted Flower Industry in the Past 30 Years

Yang-Jen Fu

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, MOA

■ Abstract

The northern region is a major production and sales center for potted flowers in Taiwan. With improvements in home life and indoor environments, demand has increased, leading to a booming industry. The industrial evolution in the past 30 years has gone through periods of rapid development, stable growth, and transformative changes up to the present. The development pattern of industrial evolution includes product diversification and the cultivation of small potted flowers; the promotion of container gardening in a secondary sector as a profitable economic model and the expansion of diverse marketing channels; hobbyist grower drives consumption trends and the craze for leisure landscape-style flower viewing. Industrial transformation is an opportunity to promote the transformation and development of the domestic potted flower industry, including the spontaneous establishment of organizations by Poinsettia grower, the debut of the potted flower strategic alliance, the rise of small potted flowers and container gardening, the trend of succulents and spice plants, landscape applications and innovation blessing of change, the upgrading of scale and labor saving will lay the foundation for industrial transformation. Ultimately, the consensus on industrial development trends and forward-looking strategic planning can chart a broad path for the future development of potted flowers.

Keywords: Potted flower industry, Transformation and upgrading



全球觀賞園藝生產、 貿易與市場區隔

國立中興大學行銷學系 教授（退休）

李皇照

■ 摘要

觀賞花卉、植物是園藝作物中，品類多樣、品種豐富、變化快速的產業。本文收集全球觀賞園藝產業公開之次級數據（Secondary Data）和相關文獻資料，彙整分析全球花卉和觀賞植物的生產情勢，國際貿易之進、出口演變和發展趨勢，特別依據各個國家觀賞園藝生產的市場導向（內需或出口），以及各國家觀賞園藝產業市場發展成熟度兩個構面，將全球主要觀賞花卉植物產銷國家，區分為四類群組，說明每類群組成員共同的市場決定要素，並闡釋每一群組成員國家在供給與需求層面之共同特徵。

■ 前言

觀賞園藝包括花卉栽培和景觀植栽，該產業專注於植物的種植、行銷，以及花藝和景觀設計等的相關活動。觀賞植物是園藝產品中最多樣化、變化快速的產業，不同植栽品類、非常多樣化的整株或部分植物，通常是為了觀賞目的而栽培。《Oxford Economics》（2018）將觀賞園藝定義為：從事觀賞園藝活動的不同部門之集合，從種植觀賞植物/花卉的生產者/公司，到園藝設備和用品的製造商，再到批發商、零售商，以及花藝設計師、景觀和樹木栽培等專業人士皆涵括於產業範疇。

全球觀賞園藝產業，隨著全球化、國際貿易持續擴展成長，觀賞花卉和植物之生產和消費顯著擴張，觀賞園藝主要國家市場的相互依存性和滲透性也不斷增強。因此，全球花卉和植物的供給與需求，也都增加其季節性和可變化性程度，國際貿易的範圍和規模，亦益見延伸與漸次擴大。然而，在此同時，消費者對觀賞園藝產品的消費行為，則因不同世代而有明顯差異，對於花卉/植物之偏好和重視的產品屬性，不同區隔市場亦有顯著差異。個人和公司/機構組織表現出更高的消費意願，願意購買花卉/植物且支付較高金額；尤其城市中、上階層所得族群的擴張，帶來追求綠色生活的新需求，並在選擇產品時，關注環境可持續性和生產透明度，展現出細心和負責任的消費者行為模式。觀察新冠病毒（COVID-19）流行期間，和其後的市場影響，亦證實了這些消費趨勢，具體來說，更多的消費者強調對花卉和植物作為功能性商品的新認知，並了解植物對環境生態的裨益，以及對人類福祉具有重要優勢。

觀賞花卉、植物的生產和國際貿易持續發展，預期未來全球花卉貿易規模將會大幅快速成長，產業遠景璀璨、展望充滿樂觀。本文從全球視角，解析近年來觀賞園藝的生產與國際貿易演變，以及探討全球市場之區隔。了解全球觀賞園藝產業動態與發展趨勢，有助於掌握市場變化衍生的商業新機會，然而欲抓住市場契機，則需仰賴產業內私部門和公共利益相關者，積極作為與共同協力，整合強化競爭力。換言之，私人企業產銷部門，要敏捷回應環境變化，與時俱進調整行銷策略，並致力於強化治理方式，如此作為不僅可提昇市場競爭力，也有利於實現不同利害關係人間的多贏局面。然而，在此基礎上，觀賞園藝產業在相關參與者的預測、規劃和協調能力方面，目前仍存在差距，需要提高利益相關者的知識水準和實踐能力，以及強化產業的整合和協同意志，始能建立產業永續發展之穩固基礎。

■ 全球花卉和觀賞植物之生產

全球花卉和觀賞植物的生產統計，一直缺乏如蔬菜、水果等民生園藝作物有較為嚴謹的調查、持續性的時間序列數據，可供查詢參考運用，如此困境經常是研究者難以克服的瓶頸。本節全球花卉生產概述，資料數據引用世界園藝生產者協會（The International Association of Horticultural Producers，AIPH）出版的“International



Statistics Flowers and Plants” 2023 年版，作為描繪全球花卉和觀賞植物生產輪廓之依據，該數據資料庫雖不完整涵蓋全球各國，但相對而言，已較為全面、且每年持續更新出版。

依據不完全之數據彙整，2022 年全球花卉和觀賞植物生產面積，估計約為 68 萬公頃，生產值約為 247 億歐元，全球花卉相關企業約有 30 萬家，表 1 列示全球主要國家之花卉和觀賞植物生產面積、產值與企業家數統計。全球花卉生產面積，包括具保護設施生產和露天田園生產，歐洲、北美和中東各國家，以及澳大利亞、伊朗、厄瓜多，和墨西哥等國家，生產面積統計皆有區分保護設施或露天生產。全球各地理區域之花卉和觀賞植物生產面積和產值，分別是：歐洲國家約 5.6 萬公頃，產值 94 億歐元；中東國家 8,400 公頃；非洲國家 1.7 萬公頃，產值約 10 億歐元；亞太地區國家 52.4 萬公頃，78 億歐元；北美國家 2.8 萬公頃，50 億歐元；以及中南美洲國家估計約 4.5 萬公頃，16 億歐元。各地區花卉和觀賞植物生產價值不同，係因栽培之花卉和植物品類不同，生產組成結構有異，且不同區域經濟發展階段不同，產品價格水準高低有別等影響所致。

若以個別國家來看，表列國家中，花卉和觀賞植物之生產面積超過 5,000 公頃的國家，依序是：印度（282,000 公頃）、中國（188,421 公頃）、美國（24,780 公頃）、日本（16,795 公頃）、巴西（15,600 公頃）、義大利（12,724 公頃）、泰國（12,324 公頃）、南非（11,461 公頃）、墨西哥（9,382 公頃）、哥倫比亞（8,900 公頃）、荷蘭（8,190 公頃）、厄瓜多（7,854 公頃）、英國（7,573 公頃）、德國（6,263 公頃）、西班牙（6,084 公頃）、伊朗（5,927 公頃）、土耳其（5,637 公頃），以及波蘭（5,392 公頃）等 18 個國家。有提供生產值數據，且花卉和觀賞植物之產值超過 5 億歐元的國家，分別是：中國（77.4 億歐元）、美國（33 億歐元）、荷蘭（28.3 億歐元）、加拿大（15.4 億歐元）、義大利（13 億歐元）、德國（11 億歐元）、西班牙（10 億歐元）、肯亞（6.6 億歐元），和英國（5.2 億歐元）。

圖 1 展示全球切花生產國家的地理分佈和生產面積規模，圖中不同顏色代表生產面積大小之區間。由圖中可清楚了解全球切花生產具有地理區位的集中性，這與切花生產的自然環境和氣候適宜性，有著密切相關。



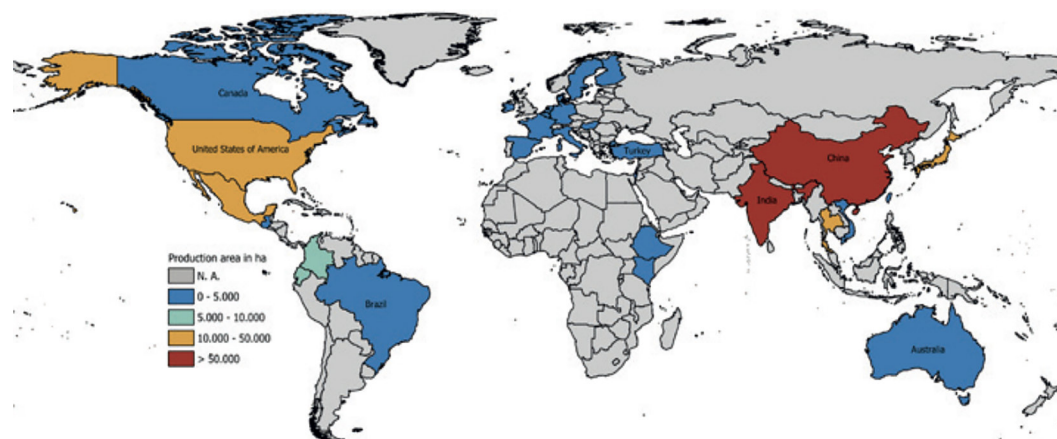


圖 1. 全球切花生產國家區域分佈

(資料來源：AIPH, International Statistics Flowers and Plants 2023)

每個國家其花卉企業家數多寡，可顯現一國花卉商業活動的繁榮程度，一般而言與其都市化程度、花卉產業發展階段和市場定位，國民花卉消費文化和行為，以及國家面積規模等，存在著密切關係。花卉企業家數超過一千家的國家，包括：奧地利、法國、德國、義大利、荷蘭、中國、印度、加拿大、美國和巴西。

表 1. 花卉和觀賞植物之生產面積、產值與企業家數統計

國家	生產面積 (公頃)			年別	生產值 (百萬歐元)		花卉企業 (家數)	
	設施	露天	合計		產值	年別	企業數	年別
奧地利	164	259	423	22	210	21	1,327	20
比利時	376	509	885	22	203	21	634	22
丹麥	223	215	438	22	352	21	368	22
芬蘭	113	25	138	22	89	21	449	22
法國			4,738	22	939	21	2,760	21
德國	1,653	4,610	6,263	21	1,102	21	3,123	21
愛爾蘭			415	10	40	21	133	10
義大利	5,443	7,282	12,724	10	1,295	21	14,093	10
荷蘭	4,210	3,980	8,190	22	2,828	21	9,430	22
挪威	81		81	20	26	21	317	18
波蘭	1,591	3,801	5,392	22	116	21	.	
葡萄牙	610	1,090	1,700	10	216	21	.	
西班牙	3,079	3,005	6,084	20	995	21	.	
瑞典	127	254	381	20	165	21	558	20
瑞士	146		146	22	332	21	323e	22
英國	473	7,100	7,573	21	517			
歐洲			55,600		9,400		33,200	e

(續) 表 1. 花卉和觀賞植物之生產面積、產值與企業家數統計

國家	生產面積 (公頃)			年別	生產值 (百萬歐元)		花卉企業 (家數)	
	設施	露天	合計		產值	年別	企業數	年別
歐洲			55,600		9,400		33,200	e
以色列	1,748	1,000	2,748	4				
土耳其	1,651	3,986	5,637	22				
中東			8,400					
衣索比亞			1,695	17	244	22		
肯亞			4,039	12	663	22		
南非			11,461	07	98	22		
非洲			17,200		1,000	e		
加拿大	682	458	1,140	22	1,538	22	1,840	22
美國	7,735	19,045	26,780	22	3,297	17	39,300	17
北美			28,000		5,000	e	41,000	e
巴西			15,600				8,300	22
哥倫比亞			8,900					
厄瓜多	6,783	1,071	7,854					
墨西哥	1,615	7,767	9,382					
中 / 南美洲			45,300	e	1,600	e	8,300	e
澳大利亞	330	3,934	4,264	20/21	38	21	547	20/21
中國			188,421	20	7,739	18	74,925	20
台灣			4,886	20				
印度			282,000	21/22			18,743	21
伊朗	3,534	2,393	5,927	21				
日本			16,795	20				
韓國			2,405	22				
馬來西亞			2,554	21				
泰國			12,324	13				
越南			4,500	08				
亞太地區			524,000		7,800	e	97,700	e
全球			678,500	e	24,700	e	300,000	e

資料來源：整理自 AIPH, International Statistics Flowers and Plants 2023

整體而言，全球花卉和觀賞植物之生產，雖然遍佈世界各國，但規模最大的區域是亞洲/太平洋國家，尤其印度和中國二大生產區域；歐洲各國和北美的美國與加拿大，以及亞洲的日本，則是花卉和觀賞植物栽培歷史久遠、生產技術精良，也採取設施保護溫室種植的傳統生產區域，花卉產業發展屬於成熟階段之國家；1970年代是全球花

卉產業生產結構，重要轉變的關鍵時期，當時由於能源價格上漲，國際花卉企業為降低生產成本，乃將其國內部分花卉和觀賞植物生產轉移，投入資本和生產技術前往非洲和中南美等自然環境適合生產之地區國家投資，如：肯亞、衣索比亞、厄瓜多，和哥倫比亞等，這些國家遂成為花卉新興生產地，因此帶動這些國家近幾十年花卉產業的蓬勃發展。然而，這些花卉新興國家生產的花卉，主要係作為外銷出口，供應全球消費國家市場需求。

■ 花卉和觀賞植物之全球貿易

本節運用國際易中心（International Trade Center, ITC）之貿易統計資料庫數據，述觀賞花卉 / 植物之全球貿易發展演變概況。根據國際商品統一分類代碼（Harmonized System Code, HS Code），ITC 統計資料之國際貿易貨品標準分類，06 項目涵蓋：活樹木和其它植物、根莖花卉、切花，和觀賞用枝葉。HS4 四類品項，0601 包括：球莖、塊莖之休眠、生長或開花品項；0602 活植物包括植株的根、插條（不包括球莖、塊莖花卉）；0603 是適合做花束或觀賞用的新鮮切花和花蕾；0604 則是沒有花或花蕾之植物的葉、枝和其他部分，以及草、苔蘚。

一、花卉植物之出口貿易

2013 至 2022 年四類花卉品項之全球國家外銷出口金額統計，如表 2 所示。全球四類花卉總出口額合計，2013 年約為 214.52 億美元，2022 年增加為 237.87 億美元，相對於 2013 年出口金額，十年間成長了 10.88%。其中活植物出口金額由 2013 年 91.23 億美元，2022 年增加為 114.86 億美元，十年間成長了 25.9%；切花出口金額過去十年各年間波動變化程度，相對大於其它品項，2013 年出口金額 91.84 億美元，2022 年 87.25 億美元，相對於 2013 年水準衰退了 5%；球根花卉出口金額由 2013 年 18.64 億美元，2022 年增加為 20.35 億美元，十年間成長了 9.2%；枝葉材出口金額 2013 年 12.82 億美元，2022 年已增加為 15.42 億美元，成長了 20.3%。

表 2. 2013~2022 年全球花卉和四類品項出口之外銷金額

品類	年別									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
合計	21,452	21,885	18,730	19,499	20,603	22,255	22,283	22,388	27,874	23,787
活植物	9,123	9,402	8,020	8,408	9,128	10,138	10,092	10,709	13,067	11,486
切花	9,184	9,322	7,970	8,220	8,451	9,002	9,048	8,661	11,081	8,725
球根花卉	1,864	1,990	1,647	1,709	1,773	1,799	1,783	1,742	2,061	2,035
枝葉材	1,282	1,172	1,093	1,162	1,251	1,317	1,360	1,276	1,665	1,542

單位：百萬美元

（資料來源：彙整自 ITC 統計數據庫）



四類花卉品項出口金額組成結構，以活植物比重最大、切花居次，球根花卉和枝葉材之佔比相對較小，過去十年間花卉植物四類品項之出口金額組成結構，大致維持相對穩定情勢。以 2022 年為例，總出口金額中，活植物 114.86 億美元佔 48.3%、切花 87.25 億美元佔 36.7%、球根花卉 20.35 億美元佔 8.6%、和枝葉材 15.42 億美元佔 6.5%。2013~2022 年花卉出口四類品項外銷金額組成結構之變化趨勢，詳如圖 2 所示。

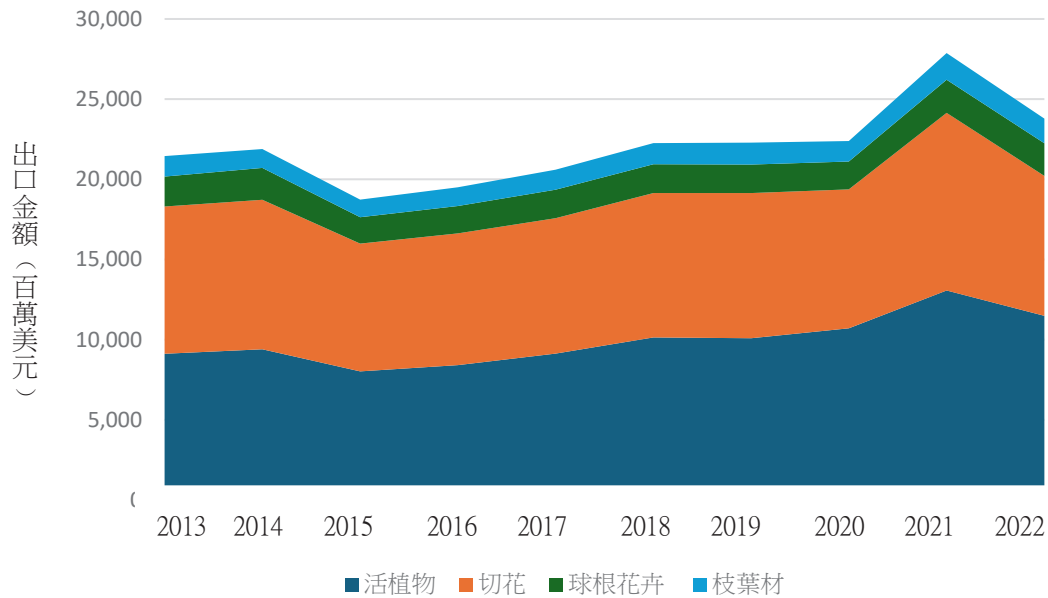


圖 2. 近十年全球花卉出口四類品項外銷金額組成變化趨勢

全球花卉品類 2022 年重要出口貿易指標，彙整於表 3。該年全球四類花卉出口貿易餘額，活植物和球根花卉是順差，分別為 13.4 億和 6.7 億美元，代表這二類品項的出口國家，這二類花卉品項總外銷金額高於它的總進口金額；而切花和枝葉材二種品類是逆差，分別為 112.2 億美元和 4.1 億美元，意涵這二類品項產品的出口國家，其進口總金額低於總外銷出口金額。2022 年四類花卉品項的全球出口值成長率，皆為負值，以切花衰退 21% 和活植物 -12% 較多，而枝葉材也減少 7%，球根花卉 -1%，主要係受 COVID-19 影響生產供應能量所致。然而，若看過去五年的四項品類出口值成長率，則其績效表現皆為正值，活植物和枝葉材二品項各為 5%，球根花卉 4%，和切花 2%；若以全球年出口成長率來看，則過去五年亦都是呈現正成長。花卉出口國家與進口國家的平均距離，以球根花卉和切花較長，而以活植物較短，這與花卉產品比值（價值 / 重量）、長程物流處理作業，以及市場需求情勢等因子有關。整體而言，四類花卉出口之進口國家集中度皆不高，都在 0.1 以下，顯示花卉全球出口貿易市場相當分散。

表 3. 2022 年全球花卉品類重要出口貿易指標

品項	指標	貿易餘額 (千美元)	年出口值		全球年出口 成長率 (%)	進口國家 平均距離 (km)	進口國家 集中度
			成長率 2018-2022 (%)	成長率 2021-2022 (%)			
活植物		1,336,618	5	-12	6	1,526	0.07
切花		-1,122,437	2	-21	5	3,201	0.07
球根花卉		67,057	4	-1	4	3,504	0.05
枝葉材		-41,296	5	-7	7	2,557	0.10

(資料來源：彙整自 ITC 統計數據庫)

圖 3 展示 2022 年全球花卉植物外銷出口主要國家之分佈，圖中不同顏色代表該國家之花卉出口金額區間，紅色國家為荷蘭。此圖顯示全球花卉外銷出口國家高度集中於荷蘭一個國家，市場份額佔比高達五成左右。花卉生產與地理環境、氣候條件，以及種植技術和管理知識水準等因素息息相關。全球目前主要花卉生產和外銷出口區域，集中於歐洲、北美和東非等國家。

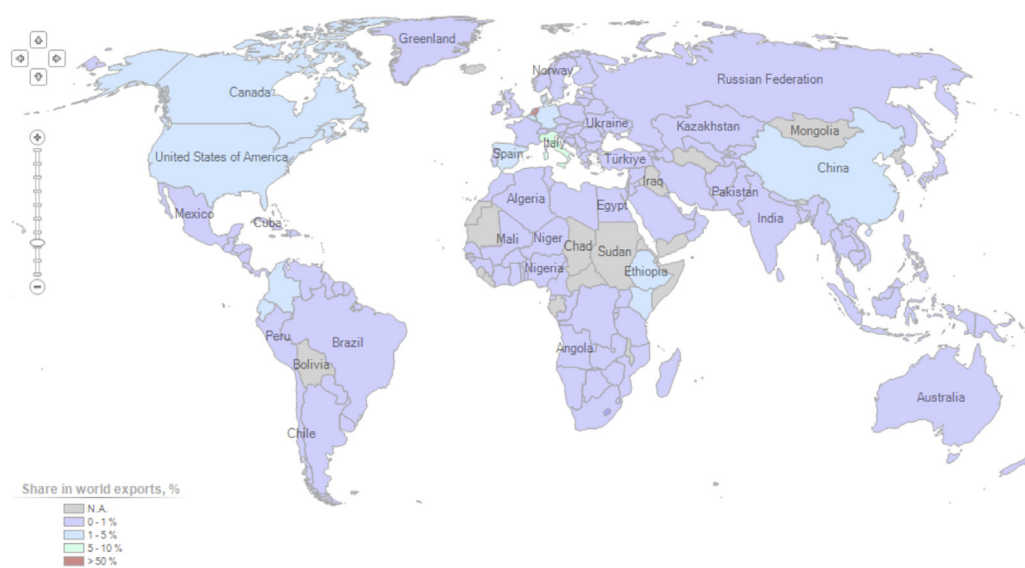


圖 3. 2022 年全球花卉外銷出口值區間國家分佈

(資料來源：編製自 ITC Trade Map 資料庫)

根據貿易統計資料，全球花卉出口值前十名國家，雖然每年排名略有些許變動，但基本上榜上列名國家變化不大。以 2022 年為例，全球花卉外銷出口值前十名，依序為：荷蘭、義大利、德國、厄瓜多、加拿大、肯亞、西班牙，比利時、中國，和美國。2018~2022 年全球花卉外銷出口值主要國家之統計，詳如表 4 所示。

表 4. 2018~2022 全球花卉外銷主要國家出口金額統計

年別	2018	2019	2020	2021	2022
國家					
全球	22,324	22,348	22,440	27,960	23,952
荷蘭	10,744	10,651	10,951	14,087	12,125
義大利	1,046	1,007	1,071	1,437	1,355
德國	1,133	1,075	1,075	1,215	1,063
厄瓜多	849	887	846	965	1,045
加拿大	424	477	499	682	740
肯亞	626	644	635	805	694
西班牙	487	481	505	664	626
比利時	705	694	636	817	619
中國	380	432	473	569	574
美國	460	457	429	521	536
哥倫比亞	1,478	1,496	1,431	1,756	520
丹麥	492	456	485	552	505
伊索比亞	227	226	217	290	255
台灣	218	225	197	227	226

單位：百萬美元

(資料來源：彙整自 ITC 之 Trade Map 資料庫)

二、花卉植物之進口貿易

2013 至 2022 年全球四類花卉品項之總進口輸入金額統計，如表 5 所示。四類花卉進口總金額合計，2013 年約為 189.63 億美元，2022 年增加為 235.48 億美元，相對於 2013 年進口金額成長了 24.18%。其中活植物進口金額由 2013 年 77.87 億美元，2022 年增加為 101.49 億美元，十年間成長了 30.33%；切花出口金額最近幾年進口金額波動變化程度相對較大，進口金額 2013 年 81.9 億美元，2022 年 98.48 億美元，相對於 2013 年水準增長了 21%；球根花卉進口金額則由 2013 年 17.57 億美元，2022 年增加為 19.68 億美元，十年間成長 27.87%；同此期間，枝葉材的全球進口金額，由 2013 年 12.30 億美元，2022 年增加為 15.83 億美元，成長了 28.70%。整體而言，全球四類花卉品項之總進口輸入金額，在過去十年間皆有顯著增長，儘管 2020 年爆發 COVID-19 大流行疫情，對市場需求之成長有些許影響，但衝擊僅是短期，近二年已回復持續增長走勢。

表 5. 2013~2022 年全球花卉和四類品項進口金額統計

年別 品類	年別										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
花卉	18,963	19,313	17,297	17,828	18,755	20,594	20,108	20,215	24,652	23,548	
活植物	7,787	7,777	6,937	7,203	7,810	8,692	8,531	9,052	10,834	10,149	
切花	8,190	8,533	7,667	7,895	8,111	8,856	8,641	8,197	10,232	9,848	
球根花卉	1,757	1,797	1,585	1,587	1,655	1,764	1,679	1,734	2,005	1,968	
枝葉材	1,230	1,207	1,109	1,143	1,178	1,282	1,256	1,233	1,581	1,583	

單位：百萬美元

(資料來源：彙整自 ITC 統計數據庫)

四類花卉品項進口金額組成結構，以活植物和切花二類所佔比重較大、而球根花卉和枝葉材之佔比相對較小，過去十年間四類花卉植物之全球進口金額組成結構，大致維持於相對穩定的局面。以 2013 和 2022 年為例，總進口金額中，活植物分別佔 41.1% 和 43.1%；切花分別佔 43.2% 和 41.8%；球根花卉分別佔 9.3% 和 8.4%；和枝葉材分別佔 6.5% 和 6.7%。2013~2022 年全球四類花卉進口輸入金額組成，其結構變化趨勢如圖 4 所示。

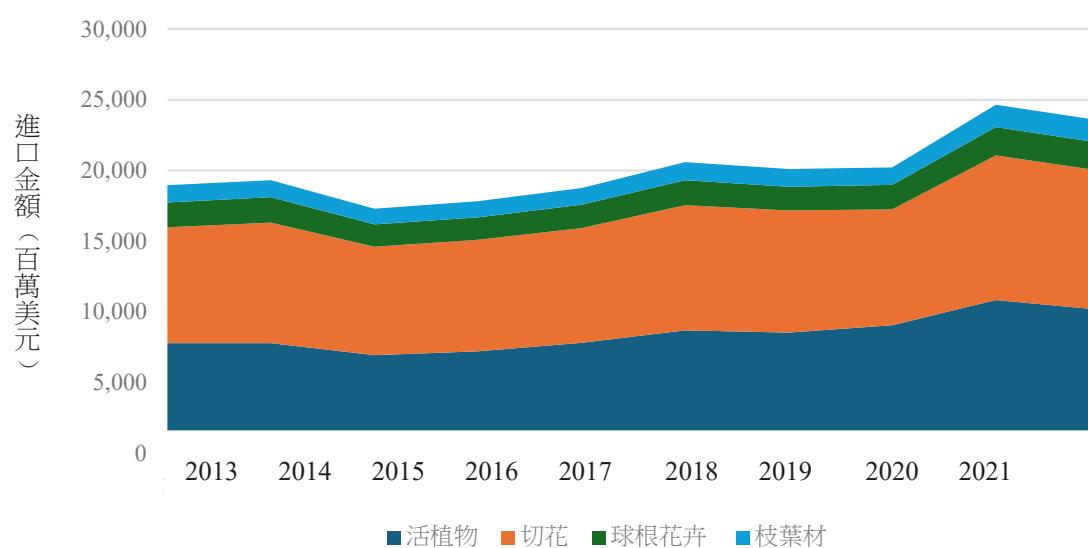


圖 4. 近十年全球花卉出口四類品項進口金額組成變化趨勢

2022 年全球花卉四項品類之進口貿易主要指標，彙整列示於表 6。2022 年全球四類花卉進口貿易餘額，活植物和球根花卉是順差，分別是 13.4 億美元和 6.7 億美元，代表這二類品項彙總進口國家，其品項出口總金額高於它的總進口金額；而切花和枝葉材二品項是逆差，分別是 112.2 億美元和 4.1 億美元，表示這二類品項的進口國家的進口金額彙總高於其外銷出口金額。2022 年四類花卉品項的進口值成長率，除枝葉材類外，皆為負值，其中以活植物進口值衰退 6% 和切花 -4% 較多，而球根花卉也減少

3%。惟若觀察過去五年的績效表現，進口值成長率則皆為正值，分別是：枝葉材 7%、活植物 6%、切花 5%，和球根花卉 4%。若以全球年出口成長率來看，過去五年的市場表現亦都呈現正向成長。

審視貿易伙伴國家間的空間物流關係，若以花卉進口國家與出口國家的平均距離來看，球根花卉、切花，和枝葉材，三類品項各約 3,500 公里左右，空間距離相對較長；而以活植物之進口國家與出口國家的平均距離，相對而言較短，約 1,800 公里左右，這可能與活植物包括樹木、大型木本植物等，須考量運銷比值、長程運送之關鍵技術，以及物流成本高低。另觀察四類花卉進口國家之出口供應來源國家集中度，以球根花卉最高達 0.63，這與球根花卉由少數國家，如荷蘭，支配全球市場供應，且物流體系完善，可運送至世界各地消費需求之國家，這也可由貿易指標的出口國家平均距離最長，相互呼應。活植物和切花之出口國家集中度皆不高，分別為 0.20 和 0.25；而以枝葉材的出口國家集中度最低，僅 0.07，顯示全球枝葉材品項進口國家，貿易供應來源國家高度分散，亦代表著供應範疇廣、競爭大。

表 6. 2022 年全球花卉四項品類之進口貿易指標

品項	指標	貿易餘額 (千美元)	年進口值 成長率 2018-2022 (%)	年進口值 成長率 2021-2022 (%)	全球年進口 成長率 2018-2022 (%)	出口國家 平均距離 (km)	出口國家 集中度
活植物		1,336,618	6	-6	5	1,794	0.20
切花		-1,122,437	5	-4	2	3,567	0.25
球根花卉		67,057	4	-3	4	3,773	0.63
枝葉材		-41,296	7	0	5	3,456	0.07

(資料來源：彙整自 ITC 統計數據庫)

2022 年全球花卉植物進口主要國家之分佈，如圖 5 所示。圖中不同顏色代表各國家屬於的花卉進口金額區間。此圖顯示全球花卉進口輸入國家相對於出口國家，較為分散，然而仍可看出北美和歐洲是全球花卉貿易最重要的進口區域。這些主要進口國家之花卉消費文化皆有久遠傳統歷史，花卉產業發展亦處成熟階段，其國內市場花卉需求品類和數量，除由它國內生產供應外，不足之數量、品類 / 品項則仰賴花卉全球貿易供應，以填補市場供需缺口。

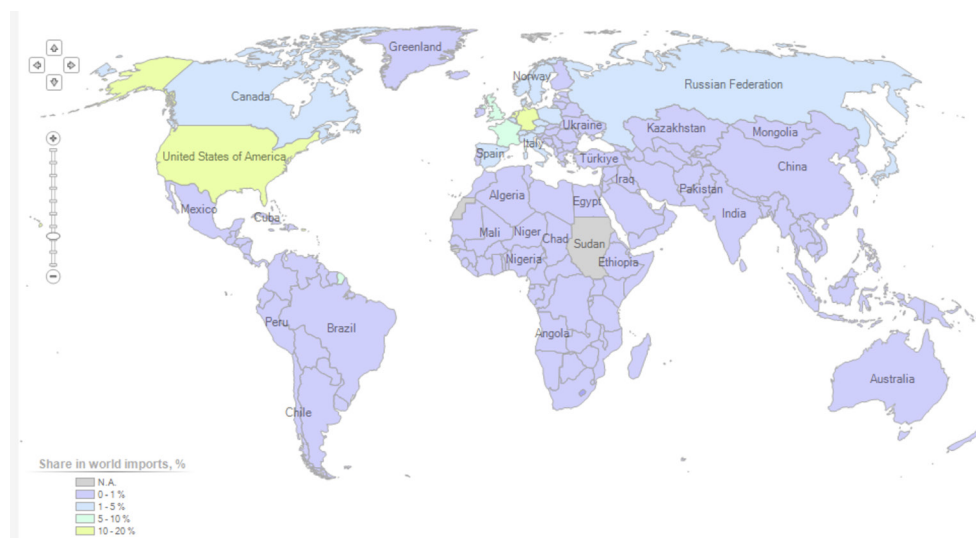


圖 5. 2022 年全球花卉進口國家輸入金額區間分佈
(資料來源：ITC Trade Map 資料庫)

表 7 列示 2013~2022 年全球花卉進口前十名國家之輸入金額統計。一般而言，全球主要進口花卉國家，大多為國民所得較高的經濟已發達國家，集中於北美和歐洲地區，以及亞洲的日本等國家。雖然各年主要國家進口金額排序會有些變動，但基本上重要進口國家的變化不大，主要係因觀賞花卉植物的市場需求，與其國家之國民所得水準、花卉消費文化和購買行為，以及國內生產和供給等，總體經濟、社會和自然環境條件因素息息相關。以 2022 年為例，全球花卉進口之輸入金額前五名國家，依序為：美國 39.50 億佔 16.5%；德國 34.89 億佔 14.5%；荷蘭 24.87 億佔 11.6%；英國 19.08 億佔 7.9%；和法國 14.26 億佔 5.9%，合計前五名花卉進口國家輸入金額，約佔全球總進口金額之 55%。

表 7. 2013~2022 年全球花卉進口國家前十名輸入金額統計

年別 國家	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
全球	19,383	19,747	17,663	18,259	19,221	20,940	20,449	20,495	25,317	24,006
美國	1,913	1,967	2,012	2,164	2,278	2,435	2,583	2,558	3,559	3,950
德國	3,466	3,511	2,947	3,088	3,143	3,405	3,249	3,283	4,031	3,489
荷蘭	1,998	2,119	2,152	2,218	2,366	2,496	2,424	2,565	3,125	2,487
英國	1,699	1,839	1,631	1,592	1,544	1,723	1,497	1,511	1,804	1,908
法國	1,322	1,316	1,112	1,167	1,221	1,311	1,276	1,217	1,607	1,426
義大利	656	663	593	600	636	613	445	617	775	973
瑞士	643	634	545	553	561	594	571	588	731	657
波蘭	299	315	263	262	301	446	427	429	559	584
日本	644	606	553	584	586	607	601	554	596	569
加拿大	406	403	383	376	409	423	427	408	546	565

單位：百萬美元

資料來源：ITC Trade Map 資料庫

進一步了解全球主要花卉進口國家近年來輸入金額成長趨勢，圖 6 展示主要國家 2022 年和前五年輸入金額成長率變化。若以 2022 年和前五年輸入金額成長率，分別設定為：0%（COVID-19 疫情期）、5%（COVID-19 疫情期和之前），則四象限中，象限 I：疫情期間和之前的進口金額成長率表現最佳的國家，其中以義大利、美國和羅馬尼亞績效最好；象限 II：2022 年輸入金額負成長率，而前五年成長率高於 5% 的國家有丹麥和瑞典，顯現這二個國家受疫情影響之衝擊較深；象限 III：2022 年輸入金額正成長率，而前五年成長率低於 5% 的國家，僅英國，意涵英國近五年處於穩定低成長階段；象限 IV：2022 年輸入金額負成長率，而前五年成長率低於 5%，大多數國家皆處於此象限，如：法國、瑞典、荷蘭、比利時、澳大利、挪威、日本、中國和俄羅斯，顯示這些國家近五年進口金額處於低成長階段，且受 COVID-19 影響而出現衰退。

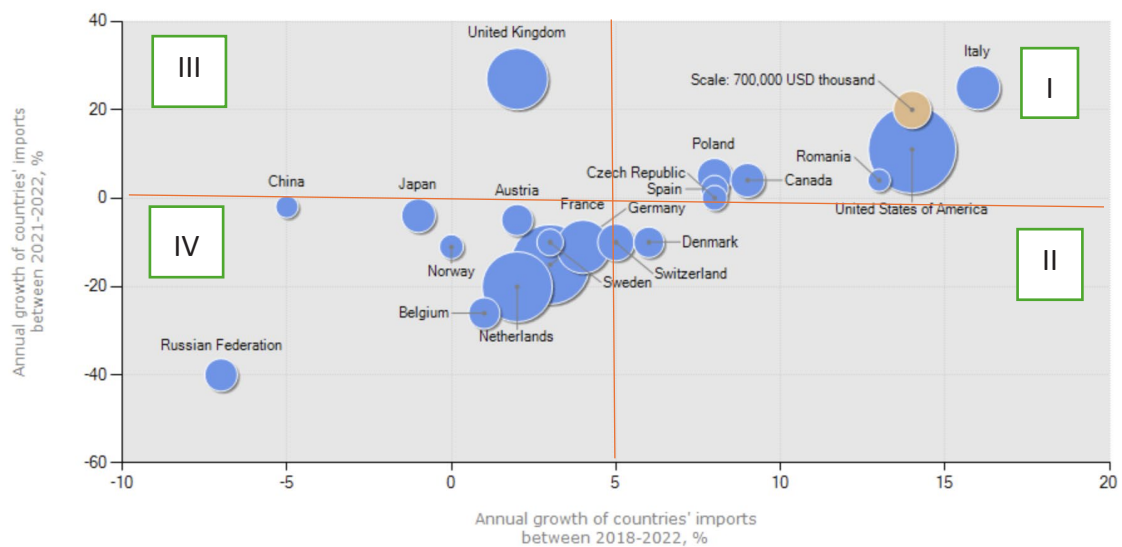


圖 6. 主要花卉進口國家 2022 年和前五年輸入金額成長率變化
（資料來源：編製數據取自 ITC Trade Map 資料庫）

■ 全球觀賞花卉植物國家之市場定位區隔

就全球觀賞園藝市場層面而言，多數研究文獻（如：Hendricks, etc(2019)、Rabobank (2022), Van Horen (2017,2021)）普遍皆指出：花卉/植物生產和貿易，未來的市場規模將持續擴大，成長速度亦會加快，然而伴隨全球化而至的市場競爭加劇，乃是無可避免的趨勢。為識別和描繪全球主要花卉/植物觀賞產業和市場輪廓，引用 Hendricks, J. 等人（2019b）發表的研究報告 Production and Markets -The future of ornamentals，報告中將全球觀賞園藝產業主要國家，依其生產和消費市場特性，區分為具有同質生產和消費特徵的四個群組，每個群組成員納入的國家，它們在花卉/植物供需方面，具有相似的市場決定因素，也闡釋它們相同的市場供需特徵。在此分類基礎上，本文另外加入市場成熟度構面，使四個群組更能突顯不同國家觀賞園藝產業的發展階段。

圖 7 所示模型中，四個組群中的每一個國家，在全球花卉和觀賞植物市場中，都有不同的市場份額和其角色地位，通常可區分這些國家為兩類：淨進口國或淨出口國。一般而言，進口商看到的經濟利益，集中於價值鏈後端之批發、零售，和服務階段的活動；而出口商則將關注焦點置於，圍繞種植者和生產投入要素的產業價值鏈前端階段活動。一個國家花卉和觀賞植物產業之發展成熟程度，通常與其國內花卉和觀賞植物生產技術與管理、採後處理、運銷/物流作業、進/出口貿易、商業行銷，以及消費文化/行為等，一序列價值鏈活動的完善程度有關。整體而言，欲提昇產業成熟度階段，往往需要產業經過一定的時間歷練，逐漸積累知識與能量、始克有成。於下概述四個區隔組群的市場決定因素，以及花卉和觀賞植物產業的供給和需求特徵。

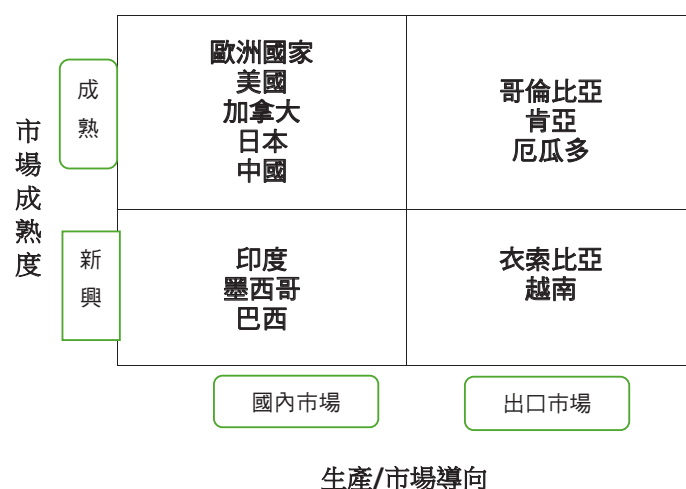


圖 7. 全球花卉 / 植物主要國家之市場區隔組群

(資料來源：本研究與依據 Hendricks, etc(2019b) 分類編製)

一、成熟的國內生產國家

該群組的國家包括：歐洲多數國家、北美的美國和加拿大，以及東北亞的日本和中國。基本上，這些納入國家的市場決定因素主要有：經濟發展程度良好；經濟效益表現良好；高階職業人力成長空間大；高度都市化進展；人口老化率佔比高；個人具有追求更高福祉和生活品質的興趣；花卉和植物是當地生活與文化資產的核心要素；擁有悠久生產觀賞花卉/植物的傳統；擁有功能強大的物流網絡，以及處理大量易腐花卉/植物產品的商業交易中心；花卉和植物生產成本高昂，特別是由於氣候、勞動條件、相關法規和財政制度的影響。

市場供需的主要特徵是強大的國內供給能力，和高價值的國內需求。表現於供給面的特徵是，這些國家的國內生產可供應國內市場需求高比例份額；歐洲和北美國家的國內生產差異化品類預計將成長，以增加其競爭力，迎接非洲和南美洲進口花卉品質和數量的挑戰；亞洲的中國和日本，預計其國內生產量的成長，將維持消費成長的最高市場份額情勢。

二、新興的國內生產國家

該群組的國家有：印度、巴西，和墨西哥。基本上這三個國家的市場決定因素主要有：其國家的經濟發展和績效表現逐次提昇，具體呈現於平均所得和購買力的持續成長；都市化程度明顯提高；城市中、上層階級人口規模擴大；具有利於花卉種植的氣候和土壤條件；擁有生產投入成本低的優勢條件；以及靠近成熟國內生產者群體的高價值需求市場。

市場供需的主要特徵是國內生產基地逐漸擴大，以及國內需求高度成長。供給之能量不斷擴展，預計國內產量成長，可充分滿足國內市場需求，並將獲得內需市場成長規模的最大比例，初期花卉外銷出口量值，仍微不足道。高成長的國內需求，可能超過當前國內可供應能量，此乃源於城市中、上層階級人口的快速擴大，預計這些新階層家庭對觀賞園藝產品的需求量和高價值花卉，將會急劇增長，擴展其國內觀賞園藝產業需求規模，也激勵生產者積極投入。

三、成熟的出口生產國

該群組的國家有：中南美洲的哥倫比亞、厄瓜多，和非洲的肯亞。基本上這三個國家的市場決定因素包括：這些國家的經濟表現不穩定、政治環境也高度不穩定，都市住居人口比率低，人均所得和購買力皆不高；但國家擁有花卉和植物育種和栽培的最佳土壤和氣候條件，而且由於能源和勞動力價格低廉、支持性法規和財政制度，花卉和植物生產成本最低；歐洲和北美國家之海外跨國投資的生產活動在地化，帶來先進的種植知識和技能、高效管理能力和專業服務；地理區位靠近成熟和新興國內生產國家群體的快速成長和高價值需求市場。

市場供需的主要特徵是國內強大的生產基地，和低成長的國內需求。呈現於供給面的情勢是：出口大幅擴張後，預期激發國內生產快速成長；主要園藝作物生產居全球市場主導地位的是大宗切花，如：玫瑰、菊花和康乃馨；這些國家的生產者將維持全球大宗花卉商品生產成本領先者的地位。低成長的國內需求，代表其國內需求規模較小，目前花卉生產主要外銷至歐洲和北美的目標國家消費市場；而國內消費成長預期仍較低 因此新興的印度、墨西哥和巴西等市場，成為新的且有吸引力，可進入的潛力目標國家市場。

四、新興的出口生產國

該群組的國家有非洲的衣索比亞，和亞洲的越南。基本上，二個國家的市場決定因素，與成熟的出口生產國家情勢相似，這二國的經濟表現不穩定、政治環境也不穩定，都市化程度仍低；然而，這二國擁有良佳的自然環境和氣候條件，適合花卉和植物育種和栽培，而且能源和勞動力價格低廉、支持性法規和財政制度，降減花卉和植物生產成本；加上歐美跨國投資者的生產活動在地化，引入先進的種植知識和管理技能、以及專業服務，快速提昇花卉產業發展階段；地理區位靠近快速成長和高價值需



求的目標市場。

市場供需的主要特徵是擴大國內生產基地，和低成長的國內需求。擴大國內生產基地的具體情勢是，預計其國內產量和競爭力將逐漸增加，以在快速成長的歐洲和亞洲高價值國家中，爭取佔據越來越大的需求市場份額，預期其國內生產佔世界出口總額的份額，將大幅增加。低成長的國內需求特徵，意涵著本國國內需求規模短期仍然不大，而且消費市場規模之成長預期也較低。

■ 結語

全球觀賞園藝產業之花卉植物生產資料，一直欠缺全面、完整、且每年持續的統計數據，可供查詢運用，此乃觀賞園藝產業研究難以克服之瓶頸。依據專業花卉組織不完全的統計估計，全球觀賞園藝之生產面積約為七十萬公頃左右，估計總生產價值約 250 億歐元。Rabobank (2022) 指出全球觀賞園藝出口穩定成長，複合年增長率 (CAGR) 3.9%。觀賞園藝產業之發展，隨著全球化時勢、貿易範疇和進 / 出口量值不斷擴大和成長，世界各國的花卉和植物生產與消費，皆呈現同步顯著擴增，主要觀賞園藝國家市場間，相互依存性和滲透性也不斷增強。因此，全球花卉植物的市場供給與需求，也都增加其季節性和變化性，國際貿易的地域範圍逐漸延伸，交易規模不斷擴大。

本文描述、解析全球觀賞園藝產品之生產和貿易活動，概略說明和闡釋其變化趨勢，提供產業利害相關者，掌握觀賞花卉植物之全球產銷動態資訊；進一步也區分和闡述全球主要國家觀賞園藝的產業發展定位之四類群組，俾助產業相關人士了解全球市場商業機會，協助識別潛力區隔市場和可能競爭國家。彙整和分析全球觀賞園藝的生產和貿易變化趨勢資訊，提供政策制定者和產業組織，作為規劃和執行觀賞園藝產業發展策略之參酌；觀賞園藝經營者若有意拓展全球市場，亦可提供作為基本資訊之支援，使其有效結合公司商業策略和配合政府出口政策，研擬制定國際市場進入模式和行銷策略之依據。



■ 參考文獻

- Association of Horticultural Producers (AIPH) and International Flower Trade Association (Union Fleurs). 2023. International Statistics Flowers and Plants 2023 , Compiled by Iris Griesbach Centre for Business Management in Horticulture and Applied Research University Hohenheim, Germany AIPH Horticulture House, Chilton, Oxford, OX11 0RN UK , Volume 71, ISSN: 2313-7126, ISBN: 978-1-7391918-1-8
- Hendricks, J., T. Briercliffe, B. Oosterom, A. Treer, G. Kok, T. Edwards, and H. Kong. 2019(a). Ornamental Horticulture, A Growing Industry? International Vision Project Reports. AIPH Horticulture House: Chilton Didcot, Oxfordshire, UK. <https://aiph.org/giic/international-vision-project-reports/>
- Hendricks, J., T. Briercliffe, B. Oosterom, A. Treer, G. Kok, T. Edwards, and H. Kong. 2019 (b). Production and Markets, the Future of Ornamentals. International Vision Project Reports. AIPH Horticulture House: Chilton Didcot, Oxfordshire, UK, July 2019. <https://aiph.org/giic/international-vision-project-reports/>
- International Trade Center (ITC) Trade Map – Statistics for International Business. <https://www.trademap.org/Index.aspx?nvpm>
- Rabobank. 2022. World Floriculture Map 2021. RaboResearch Food & Agribusiness Rabobank:Utrecht, The Netherlands, https://research.rabobank.com/far/en/documents/175926_Rabobank_Flower-Map-2021_20211230.pdf
- Van Horen, L. A. 2017. "Flourishing Flowers, Promising Plants: Internationalisation Strategy." RaboResearch Food&Agribusiness Rabobank, https://research.rabobank.com/far/en/sectors/regional-food-agri/Flourishing_flowers_promising_plants_Internationalisation_strategy.html
- Van Horen, L. A. 2021. " Mixed Bouquet of Development in Floriculture-World Floriculture Map 2021" . RaboResearch Food&Agribusiness Rabobank. https://research.rabobank.com/far/en/documents/179560_Rabobank_A-Mixed-Bouquet-of-Developments-World-Floriculture-Map-2021



Global ornamental horticulture Industry: production, international trade and market segmentation

Hwang-Jaw Lee

National Chung Hsing University Department of Marketing

■ Abstract

In horticulture industry, ornamental plants and flowers have the most diverse categories, varieties and change rapidly. This paper leverages public secondary data and related literatures on the global ornamental horticulture industry; provides insights of ornamental horticulture industry of selected countries. Data driven analysis on ornamental horticulture trends and developments of global production and international trade (imports and exports). Based on the market orientation of each country (ie. domestic demands, exports); and maturity of horticulture industry, specific countries are divided into four groups. Finally, commonalities of market determinants and conditions of supply and demand are outlined for each group.



臺灣盆花產業發展現況及展望

社團法人中華盆花發展協會 秘書長

黃國棟

■ 摘要

台灣生產的盆花種類繁多，惟品種多為國外引進，近年台灣花卉育種意識抬頭，逐漸開始有台灣自育品種問世，期待未來國際上有台灣品種流通，國內盆花產業要長期發展，除研發自有品種外，在生產上需要從建立健康種苗、生產設施升級、尊重品種權等多方面探討，而在產品銷售可朝品牌化、精品化發展，加強產品分級，讓高品質產品能有相對應的好價格，生產與銷售讓產業共榮始能讓盆花產業長久發展。

關鍵詞：盆花

■ 前言

盆花泛指利用各種介質栽種在容器內的觀賞植物，簡單而言就是帶介質、帶根的觀賞植物，廣泛的來說，小從花壇草花，大至景觀樹木都屬盆花範疇，此篇僅就室內觀賞盆花（不含蘭花）為探討主軸。國內主要生產的盆花有馬拉巴栗、粗肋草、多肉植物、聖誕紅、長壽花、火鶴等各種觀賞植物，以產區分布來說，桃園市、苗栗縣、南投縣以開花類盆花為主，彰化縣、台南市、高雄市、屏東縣等以觀葉植物為大宗，宜蘭縣則以生產各種小品盆栽及吊盆為主。

■ 國內盆花生產概況

台灣盆花產業約從 1965 年開始發展，迄今有近 60 年的歷史，台灣盆花生產種類繁多，含括開花、觀葉、草花、喬灌木、溫熱帶植物，依農業委員會 111 年農業統計年報統計，盆花類生產面積達 1,106 公頃、產值達 1,020,430 千元，盆花生產面積及產值呈逐年成長趨勢。

台灣的氣候條件屬亞熱帶氣候及熱帶氣候，盆花的生產依不同的氣候條件大致可分為北部地區栽培溫帶開花盆花為主，而南部地區則生產熱帶觀葉盆花為多，國內盆花的生產設施多屬簡易塑膠布溫室設施，部分地區以網室栽培熱帶觀葉盆花，受極端氣候影響，台灣夏季氣候越來越炎熱，高溫天數也越來愈多，對於多以簡易設施生產的盆花而言將面臨設施生產困境。

國內盆花生產所需的種苗來源主要有二，開花類盆花、蕨類植物等多仰賴國外進口種苗、插穗、種子，部分種類生產業者會自育母本採穗生產，觀葉植物多為生產業者自行培育母本繁殖插穗及部分組培苗，由於國內盆花組培苗需求量遠低於蘭科植物，因此國內盆花組培苗多為生產者自行找組培場配合生產，成本相對自繁插穗來的高許多。

■ 盆花銷售通路

台灣盆花產業發展初期，盆花專業運輸車隊尚未成形，僅能倚靠生產業者親自送貨或是店家至農場載貨，故初期銷售通路較為單一，主要銷往田尾公路花園的店家，隨著盆花產業聚落成型且逐漸壯大，以及各地紛紛成立集中花卉市場，於是在盆花生產聚落發展出專業花卉運輸，相較國內切花銷售僅透過批發市場交易，國內盆花銷售通路較為多元，主要分有批發市場及批發兼零售園藝店，北部主要銷售通路有台北花市、大台北花園廣場、聯合花市、建國假日花市等，中、南部銷售通路則有台中花市、高雄花市、田尾公路花園、七甲花卉園區等集中市場及零星批發兼零售園藝店，隨著花卉運輸的方便性提升，部分地區花卉運輸車可直送零售園藝店，惟部分產區受限盆花產期及產量，專業運輸仍較為不便。



■ 國內盆花未來展望

台灣花卉產業發展受限於國人消費習慣，花卉消費過於集中節慶消費，加上國人花卉消費觀念仍處於非民生必要消費，會因國內經濟活動力減弱或社會重大事件而影響花卉銷售，盆花亦是如此，由於國內批發市場也尚未建立完善的盆花拍賣制度，國內現行盆花銷售的價格是由供、銷雙方議定之，雖說盆花售價不像切花波動大，但高品質產品和價格並未能畫上等號，另國內盆花價格長久以來多以盆器規格為供、銷雙方訂價標準，由於現為買方市場，故售價較無法實際的反應生產成本，因此盆花產業要長久經營，首要在盆花的售價上需能確實的反應生產成本，高品質產品理應取得較高的售價，打破盆器規格與價格關聯的不成文規定，才能創造供、銷雙贏，如此才是產業的良性互動。

一、健康的種苗

生產品質優良的盆花首要有品質好且健康的種苗，國內開花類盆花、蕨類等品種多為國外研發品種，種苗需仰賴國外進口，種苗或種子進口後由生產者自行扦插或播種育苗，少數種類育苗技術門檻較高，會由種苗公司提供育苗服務，觀葉類盆花多以扦插繁殖生產，而插穗來源全倚靠生產者自行培育母本繁殖，因此在母本的管理至關重要，少數觀葉盆花種類會採用組培苗。

國內盆花生產所用進口種苗、組培苗成本高，又因國內盆花售價多以盆器規格為訂價標準，長期小品盆栽售價不高維持平盤，使得部分種類小品盆栽的生產，因成本考量而捨棄品質佳的進口種苗而採用分株繁殖，生產品質及整齊度就較難以掌握。

國產盆花組培苗受生產量而影響價格，一株苗通常會超過 15 元，佔 3 吋盆平均售價 6 成，生產 3 吋盆對生產者來說幾無獲利空間可言，另外組培苗的幼年期使得栽培期會較扦插或分株者長，也因此生產者使用組培苗意願低，而國內組培苗成本居高不下主因則是國內盆花市場規模不夠大，單一流通品種盆花種苗需求不足以讓組培業者有興趣主動生產，目前國內盆花組培苗皆由生產業者委託組培場特別生產，也因此無法壓低種苗成本，故要生產品質好又有獲利空間的盆花，一要使用品質好且健康的種苗或插穗，二要打破以盆器規格訂定售價的迷思，確實將生產成本反映在售價上。

二、國內自有品種研發及尊重品種權

花卉新品種可促進消費者消費意願，品種更新速度影響著花卉產業發展，台灣盆花品種多依賴國外品種，由於國內花卉市場規模較其他國家小，國外種苗商在商業考量下，台灣在新品種的取得較其他國家無法排在優先的序位，或種苗引進成本較高，國內盆花新品種開發過去多仰賴學研單位，近幾年國內出現許多盆花趣味玩家，如朱槿（扶桑）、孤挺花、雨林植物、多肉植物、食蟲植物、鹿角蕨、秋海棠等種類，每個玩家對於喜好的花卉種類投入特殊品種收集及生產，過程中也進行育種工作，台灣



蝴蝶蘭產業之所以能居世界領先地位就是因為民間有許多蘭花育種家持續從事育種工作，在品種開發領先各國，目前國內盆花新品種開發已有聖誕紅、長壽花、繡球花、朱槿、玫瑰、沙漠玫瑰、孤挺花、麒麟花、九重葛、火鶴、觀葉火鶴、彩葉草、多肉植物等種類品種量產，台灣的花卉育種發展較晚，新品種選育速度及數量可能不及荷蘭、日本等花卉種苗輸出大國，只要開始永遠不嫌晚，台灣盆花品種在國際市場要保有競爭優勢，就須開發自我品種，利用台灣特有原生種花卉進行育種，植入台灣特有種基因才能讓台灣花卉新品種保有國際市場競爭力。

不管是國外引進或國內自行研發品種，只要在國際上擁有品種權之品種，生產者需尊重品種權，勿自行侵權繁殖，才不枉費育種家對於品種開發的貢獻，品種所有權人/公司才有意願供應品質較好的種苗，對於生產較有保障，唯種苗成本較高，需實際的反應在產品售價上，對產業才是良性的發展，另外在建立農場品牌時植物品種權品種可做為行銷的賣點。

三、精進生產設施

受全球氣候暖化影響，花卉很難在無設施的環境下生產，為能生產品質穩定的產品，就須仰賴設施，要控制開花類盆花產期更需要設施，國內盆花生產設施多屬簡易型溫網室，雖盆花生產尚不需精密的溫控設施，但夏季溫度越來越高易造成盆花的生理障礙及病蟲害的發生，高溫的天數也越來越多，對於花期控制越行困難，對此設施通風要求相對的重要，溫室設施的改善，可運用科技導入智慧化控制，如氣象站遠端監控溫室內各項環境因子，搭配風扇、遮陰網等設備自動啟動，掌握花卉生長狀況，建立施肥、用藥等各項紀錄資料庫，作為精進栽培技術基礎，另外農業普遍缺工的狀況下，可引進自動化設備來節省人力。

四、落實盆花品質分級

國內盆花的銷售比例概略可區分北部市場約3-4成，田尾公路花園及中部市場約4-5成，南部市場約2成，因應北、中、南市場消費特性不同，在開花類盆花出貨的成熟度、品質要求也略有不同，以聖誕紅為例，北部市場要求苞片著色須達7成以上，而中、南部市場為了能有較長的銷售期，著色3成即能出貨，另外不同的產地所生產出來的品質規格也會不同，使得盆花的品質分級很難有統一標準，未來盆花的市場售價，朝向依品質定價，產地落實品質分級，在運輸上亦需留意包裝及裝車方式，減少運輸損耗，避免因運輸造成售價上的損失，唯有良好的到貨品質才能讓消費者掏錢消費。

五、產銷資訊透明及交流

早期盆花市場競爭，生產者為保有市場佔有率，較少產業資訊交流，在缺少市場資訊下，盲目地生產，容易造成產銷失衡的風險。台灣盆花生產多屬小農經營，隨著時代的進步，銷售通路多元化及消費者需求多變化，產業不再是單打獨鬥式的經營，



應加強同業間的資訊交流，建立完整的產銷資訊，才能掌握市場動態及時因應市場變化，每年盆協辦理聖誕紅產地觀摩及年度產銷檢討會即是為了讓生產者可以交流栽培資訊及分享市場銷售趨勢，日本盆花批發市場依季節辦理產品展示媒合會，即是為讓零售商方便掌握產品生產資訊，以研擬市場行銷策略，台灣未來可以仿效定期辦理產業交流展示會，讓生產與銷售能有個溝通平台。

六、建立品牌及產品精緻化

長期以來盆花業者專注生產，鮮少注意產品包裝，亦無建立品牌觀念，致使產品在市場上無識別度，近年生產業者接觸到許多的各國花卉產銷資訊，加上二代接班，有了不同領域的觀念帶入，開始有了品牌概念，開發專屬盆器、套袋、標籤等資材包裝品牌，生產者願意建立品牌即是對於自己生產的產品有信心，經得起市場的考驗，亦是對消費者負責的一種態度。

盆花生產觀念改變，不再一味追求產量，而是要朝專一化、高品質、精品化生產，以求能有較高的獲利率。另外盆花品種更新受限種苗供應、品種研發等因素，無法快速的更替，可利用創意栽培塑造新形態商品，讓舊有品種創造新商機，例如水耕栽培即開發出不同族群的消費者，因應市場變化，盆器的規格、材質、型態也可算是一種創新栽培。

七、發展多元銷售通路及產品行銷

盆花銷售傳統通路以批發市場及園藝店為主，花店及假日花市為輔，隨著時代的潮流，智慧型手機及網路普及化，網路社群及購物電商平台蓬勃發展，讓銷售業者多了一個銷售管道，開發不同客群市場，近年多肉植物浪潮初期即是透過社群引起消費者關注而蓬勃發展而起。另外市集風潮正逐漸席捲全台，近年多肉植物、雨林植物、鹿角蕨主題市集每每吸引爆滿的消費者參與，玩趣型消費者年輕化且持續成長，瘋狂的追求特殊品種及新品種，促成愛好者定時舉辦市集活動交流栽培心得及新育成品種，雖市集偏向玩趣性質，目前所販售商品亦多屬非市場主流品種，不過透過市集交流，生產者可從中挖掘盆花明日之星，可讓玩趣品種逐漸量產成為市場主流。

因應自媒體的盛行，生產者可善用社群，搭配品牌行銷產品，隨時提供產品資訊，經營消費者粉絲，不僅可增加產品及品牌知名度，亦有助於下游園藝店的銷售，另外國外花卉品種皆透過種苗商引進，種苗商有義務擔起引進品種行銷責任，行銷新品種讓消費者認識。

八、拓展外銷通路

台灣盆花生產以內銷為導向，目前僅編籜馬拉巴栗、金錢樹等有較大量穩定外銷，台灣盆花品種多仰賴國外種苗，盆花的外銷與競爭國產品重疊性高，拓展不易，另外盆花受限儲運方式，僅能以台灣鄰近國家為外銷目標市場，考量消費能力及產品競爭



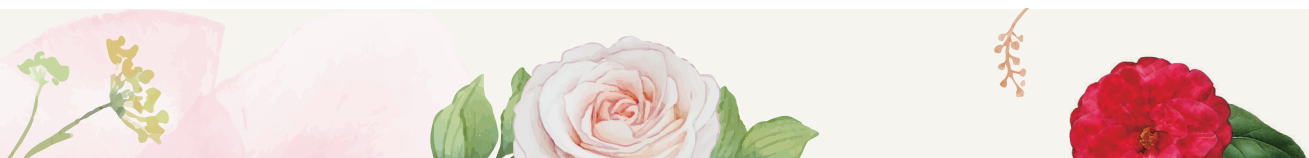
力，以東北亞國家為主要目標市場，台灣在熱帶觀葉植物生產上具有氣候條件優勢，尤其生長期長的盆花較具有競爭力，近年陸續有台灣研發盆花品種問市，可作為外銷拓展新武器，惟要生產可外銷品質產品需加強設施等級，嚴加控管蟲害及提升產品品質穩定度，始能滿足外銷國需求而成功開拓外銷市場，舒緩國內市場賣壓。

■ 結語

台灣盆花產業經近 60 年的發展，逐漸進入成熟期，近幾年產業陸續有二代接班經營管理，由於二代教育程度較老一輩高，加上網路無遠弗屆，可吸收多元跨界的資訊，在栽培管理上產生新思維，讓產業漸漸開始起了些變化，引進自動化設備、設施，唯須加強園藝的專業知識，另外國內銷售業者的園藝專業知識普遍不足，因此需加強銷售業者的園藝專業知識及美學素養，才能增加消費者的消費信心。

台灣盆花消費市場平時以送禮市場為主，可以透過各種花卉教育提升消費者生活美學概念，讓花卉成為生活的一部分，如此才能把餅做大，定期的花卉展覽亦可帶動消費者平時的購買意願，另外讓花卉在生活中隨處可見，具有提醒民眾購買花卉的隱形功效。

盆花具淨化空氣、觀賞期長、療癒等優點，近年掀起的多肉、雨林植物熱潮有逐漸取代部分蘭花類植物、鮮切花的趨勢，在歐、美室內觀葉盆花消費亦呈成長趨勢，花卉可以是種流行美學，如同服飾流行一樣，隨著不同的時空背景消費者喜愛的花卉也會隨著變化，期許未來花卉可以和服飾一樣成為流行的帶動者。



■ 參考文獻

- 沈再木、傅仰人、葉德銘、張維斌。2004。台灣盆花產業之回顧與展望。台灣花卉園藝月刊 200：102-117。
- 黃國棟。2020。國內盆花市場現況與未來發展趨勢。台中區農業改良場花卉研討會專刊：10-14。
- 楊勝安。2020。台灣盆花產業立足國際市場之評析。台中區農業改良場花卉研討會專刊：59-62。
- 朱建鏞。2020。台灣花卉種苗產業立足國際市場之評析。台中區農業改良場花卉研討會專刊：67-72。
- 行政院農業委員會。2022。112 年農業統計年報：107。







花卉品種權維護與應用

種苗改良繁殖場

劉明宗、安志豪

■ 摘要

花卉為全球最重要的經濟產業之一，且花卉以種類多，品種更多為其特色，新品種開發則是花卉產業發展之重要基石。花卉新品種產出，是育種者智慧的結晶，應尊重智慧財產權，回饋育種者，讓花卉新品種可源源不斷產出。我國植物品種保護制度的法律依據是「植物品種及種苗法」，植物品種權是由主管機關農業部農糧署、植物品種審查委員會、檢定機構等三個單位共同辦理執行。我國植物品種權申請案件，累積達 3148 件，其中花卉申請案件達 2630 件，佔全部申請案件 84%，以蝴蝶蘭為大宗，其次分別是玫瑰、菊花、聖誕紅及文心蘭。花卉品種權應用可透過授權策略、地區行銷、聯盟模式等方式進行，使新品種能充分在市場發揮，並給予育種者尊重與權利，使育種者可持續進行新品種開發，讓消費者能享用優良花卉品種，促進花卉產業永續發展。

關鍵詞：植物品種權、品種權授權、國際合作

■ 前言

依據我國和日本的文獻，花卉二字的‘花’是指花朵和近似花瓣的苞葉，‘卉’字是指具有欣賞價值的葉片和木本植物等（黃，1996）。花卉被廣泛利用在戶外、室內重要裝飾材料，也能供做飾身之用。花卉本身的構造美，具有美術品的價值，所以自古以來花卉也是詩歌、繪畫、染織、工藝所採用的對象，更促使插花藝術的發展。花卉具有生命，花形、花色、花香具有緩和精神上的壓力，恢復身心的疲勞，並具有療癒功效（黃，1996）。花卉為全球最重要的經濟產業之一，且花卉以種類多，品種更多為其特色，新品種開發則是花卉產業發展之重要基石，花卉是國際商品，引進國外新品種或國內自行育成優良新品種行銷國外，都是花卉產業發展重要行銷方式。花卉具流行性及時尚性，新品種開發則是育種者需注意的方向。花卉新品種產出，是育種者智慧的結晶，育種者投入時間、金錢與心力進行研發，讓消費者能享用優良花卉品種，因此我們更應尊重智慧財產權，以回饋育種者，讓育種者可持續進行新品種開發，使花卉產業能永續發展。

■ 我國植物品種保護

我國植物品種保護制度的法律依據是「植物品種及種苗法」，於2005年6月30日正式實施（安等，2023）。申請人一旦申請植物品種權，就會受到審查。臺灣的品種權審查運作有專家審查機制和公眾審查機制。案件正式審查後，將在1個月內向社會公佈，並將資訊通報智慧財產權局、申請人、相關產業組織，於植物品種公告查詢系統（<https://pvr.afa.gov.tw>）中公告。植物品種權是由主管機關農業部農糧署、植物品種審查委員會、檢定機構等三個單位共同辦理執行。主管機關是農業部農糧署，主要實施申請受理和發證窗口、文件形式審查、品種名稱、安排召開會議和審查標準制定等工作。植物品種審議委員會主要工作為植物品種試驗檢定方法及性狀表的訂定審查、對照品種審查及檢定結果報告書審查與授予品種權審定。檢定機構為主要進行植物品種試驗檢定方法及性狀表的訂定（An *et al.*, 2021），建立植物品種性狀資料庫，並執行DUS檢定。依照《植物品種審查委員會組織規定及審查程序》的規定，農糧署將對照品種提報各審議委員會進行審定，並由指定檢定機構進行品種檢定。經審議委員會核定後授予植物品種權。申請及審查流程如圖1所示。



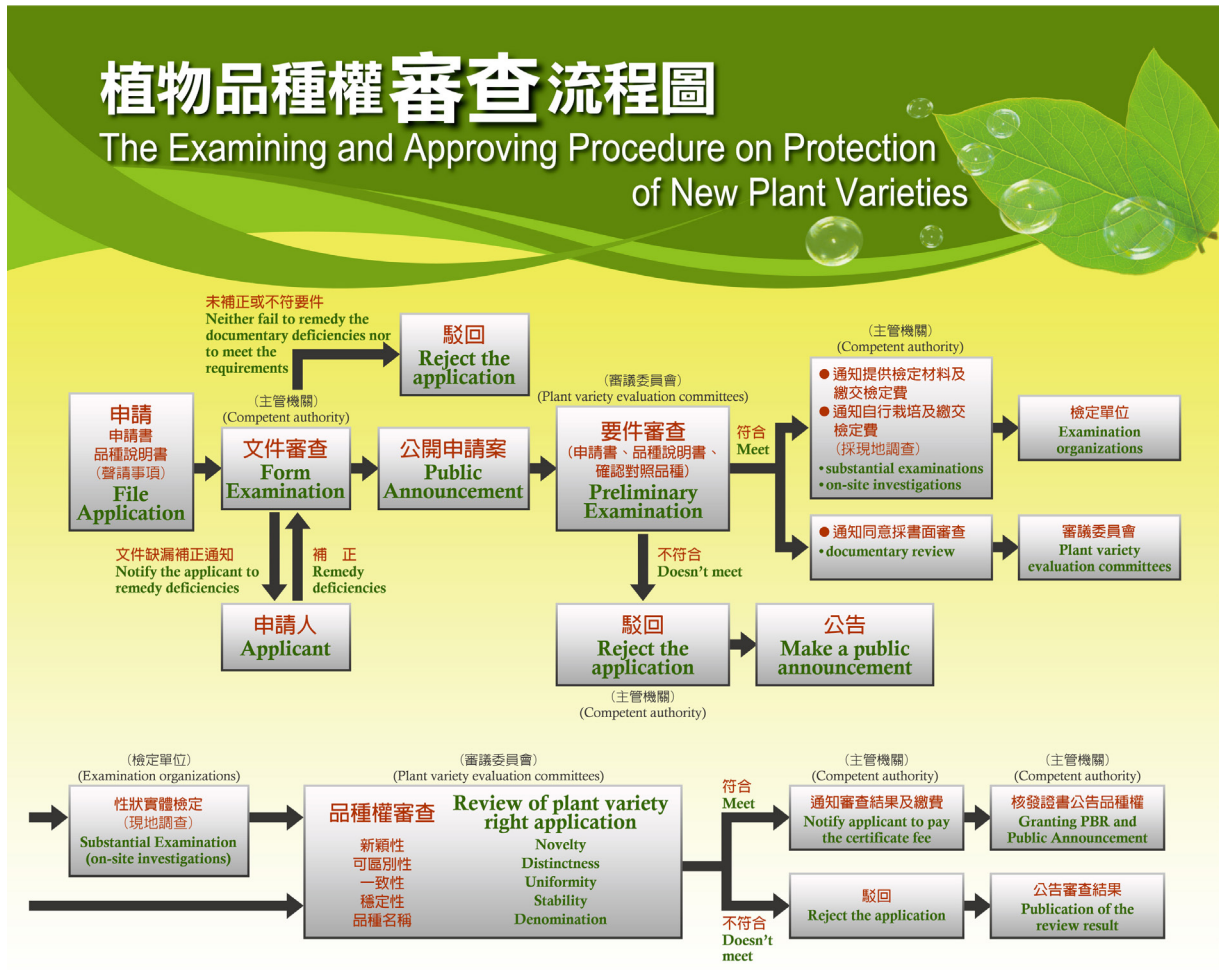


圖 1. 我國植物品種權審查流程

■ 花卉品種權保護現況

依據「植物品種及種苗法」第 12 條規範，申請植物新品種權利保護主要符合五大要件，分別是新穎性、可區別性、一致性、穩定性及適當的命名。執行植物品種檢定則主要進行可區別性（Distinctness）、一致性（Uniformity）及穩定性（Stability）。依據植物品種性狀檢定及追蹤檢定之委任或委託辦理第 2 條規定，中央主管機關為辦理植物品種及種苗法第 20 條及第 33 條規定事項，得委任所屬機關或委託其他研究機構執行性狀檢定或追蹤檢定，適用我國植物品種保護之植物種類是採公告制度，目前已公告 224 種植物種類，其中蔬菜類作物有 60 種，花卉類作物有 92 種，果樹類作物有 41 種，糧食、林木、菇蕈及其它作物有 31 種。植物品種權申請案件，累積達 3148 件。花卉作物之申請案件為 2630 件，佔全部申請案件 84%（圖 2），其中以蝴蝶蘭為大宗，達 1558 件，佔花卉申請案件 59%，其次是玫瑰 201 件，佔花卉申請案件 8%、菊花 166 件，佔花卉申請案件 6%、聖誕紅 110 件，佔花卉申請案件 4%及文心蘭 100 件，

佔花卉申請案件 4%（資料統計至 113 年 4 月 30 日）。

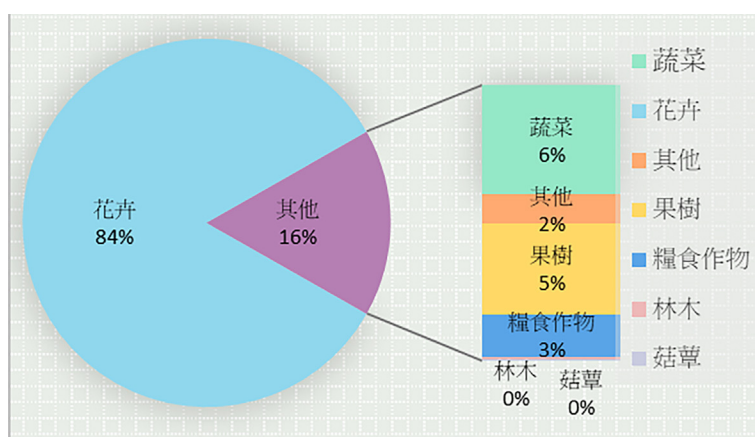


圖 2. 我國申請植物品種權植物種類百分比

（資料統計至 113 年 4 月 30 日）

根據我國植物品種權獲得後之調查分析，獲得品種權作物之銷售方式有種子、種苗、收穫物、加工產品等，品種權運用方式有技轉給廠商並收取權利金、技轉給廠商不收取權利金僅收衍生利益金、技轉給廠商收取權利金及衍生利益金等不同方式授權。花卉作物則可有效提升產值 20-80%，如蝴蝶蘭及火鶴年產值最高可達到 2 億元。

■ 花卉品種權應用

智慧財產權涵蓋範圍廣，從實用型專利到商標，從植物育種者權力到植物專利，隨著各個國家法律不同，保護範圍可能包括品種、品種的名稱與商標、育種方式、基因和其他形式的發明（孫等，2014）。其中植物品種權是一種授予育成新品種的育種家的智慧財產權，使擁有品種權者可排除他人未經其同意，對取得品種權之種苗、收穫物及其直接加工物所做利用的行為，包含生產或繁殖、以繁殖為目的而調製、為銷售之邀約、銷售或其他方式行銷、輸出入等目的之持有等。花卉植物品種權之應用可透過授權策略、地區行銷、聯盟模式等方式進行。

一、授權策略

花卉市場具多元及多樣性，新品種產生除可補足市場品種之不足外，亦可刺激市場，創造流行，開拓新商機。花卉新品種授權方式可分為專屬授權與非專屬權，依新品種屬性或市場布局而異。新品種產生若為改良該公司生產不足品種特性或與公司建立品種行銷策略，能發揮該品種行銷最大綜效下，所進行的「專屬授權」策略。當新品種育成是由政府部門出資，配合政府政策或多家公司共同出資育種計畫，相關契約限制育種者，使其無法進行專屬授權或新品種特性亟需在短時間大量推廣於市場，所進行的「非專屬授權」策略。

二、地區行銷

花卉產業具高度全球化，尤其現在全球貿易十分頻繁，新品種可以在不同的氣候環境與地區中流通。因為植物品種權為「屬地主義」，新品種流通在不同國家中，就必須進行植物品種權布局，因此一旦決定新品種商業化的地區或國家後，可進行單一專屬授權或多個地區或國家之非專屬授權模式。選擇專屬授權或非專屬授權需考量多種因素，如考量該國智慧財產相關法規強度與執行能力，當一個國家的智慧財產保護效力較弱時，通常會發展出專屬封閉性授權，以降低品種流失與非法傳播之風險，降低新品種市場價值。

三、聯盟模式

花卉產業具品種多樣性與流行性，新品種商業拓展與行銷具多元性，包括種植、供應、品管、流通管道、品種行銷推廣、相關商標授權策略或跨國管理等，已變得愈來愈普遍的市場行銷模式。因此在花卉新品種行銷相關過程中，可藉由聯盟合作模式，進行商業化策略布局。由聯盟的全球總部控管該品種在世界各地所生產與銷售的品質與數量，在聯盟模式中，種植者配合總部的全球商業化策略進行專屬授權生產。此種聯盟模式，可控制新品種產量與維持品質及價格，並配合不同行銷活動及品牌建構，使該產品在聯盟運作下，具產品區別性，能維持商品價值。

結語

花卉新品種的開發，已非傳統以個人喜好先選育出新品種，再來思考新品種如何在產業應用。花卉新品種在選育之前，應先以市場導向為目標，選擇市場所需求之方向進行選育，新品種產出後即可進行市場布局規劃，可選擇植物品種權申請、授權、配合行銷進行區域行銷，若有技術套裝，可增加附加價值，若以策略聯盟方式進行市場布局，更能將花卉品種權應用到最大效益，達到育種者、消費者雙贏目的，且也能促進花卉產業永續發展。



■ 參考文獻

安志豪、蔡瑜卿、張惠如、郭宏遠、張仁銓、洪崇文。2023。植物品種及種苗法令彙編（第四版）。pp199。

孫智麗、周孟嫻、楊玉婷、劉依蓁。2014。植物種苗智慧財產權之授權與商業化策略。農業生技產業季刊 37:72-84。

黃敏展。1996。亞熱帶花卉學總論 pp367。

植物品種權公告查詢系統。 <https://pvr.afa.gov.tw>

An C.H., L.T. Kuo, M.C. Liu, and T.L. Chang. 2017. Application of phalaenopsis image identification system in plant variety rights protection. New Agriculture-The 2017 International Conference on Intelligent Agricultural Machinery in Taiwan.

Protection and application of flower variety rights

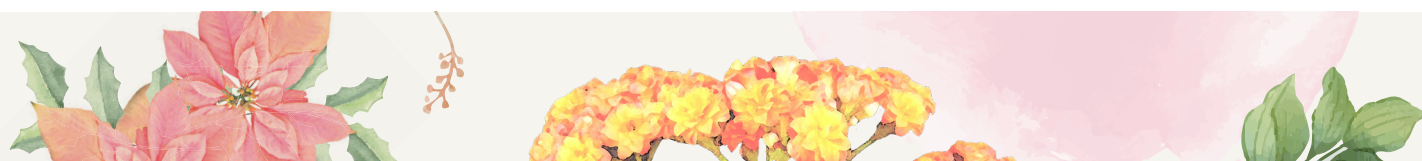
Ming-Chung Liu, Chih-Hao An

Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, MOA

Abstract

Flowers are one of the most important economic industries in the world, and flowers are characterized by many types and varieties. The development of new varieties is an important cornerstone of the development of the flower industry. The production of new flower varieties is the crystallization of the breeders' wisdom. Intellectual property rights should be respected and feedback given to breeders so that new flower varieties can be continuously produced. The legal basis of plant variety protection system in Taiwan is the 'Plant Variety and Seedling Law'. Plant variety rights are jointly handled and implemented by the competent authority, the Agriculture and Food Agency of the Ministry of Agriculture, the Plant Variety Evaluation Committee, and the certification agency. There have been a total of 3,148 application cases for plant variety rights in Taiwan, of which 2,630 were for flowers, accounting for 84% of all applications. Phalaenopsis was the largest, followed by rose, chrysanthemum, poinsettia and oncidium. The application of flower variety rights can be carried out through licensing strategies, regional marketing, alliance models, etc., so that new varieties can be fully utilized in the market, and breeders are given respect and rights, so that breeders can develop new varieties sustainably and consumers can use excellent flower varieties and promote the sustainable development of the flower industry.

Keywords: Plant variety rights, Licensing strategies, Global cooperation







臺灣盆花品種發展趨勢及國際佈局

陽昇園藝公司研發總監

朱建鏞

■ 摘要

本文從臺灣聖誕紅、朱槿、麒麟花、長壽花等之育種發展歷程尋找尋花卉育種成功之脈絡，以及未來新品種在國際行銷之規劃。

關鍵詞：聖誕紅、朱槿、麒麟花、長壽花、育種史、國際行銷

■ 前言

臺灣早期的栽培品種，都是由學術研究機關引種、試作後，選出適合的品種再推廣給農民栽培。雖然在 1988 年公布了植物種苗法，然而並未即刻施行植物品種權保護措施。到了 1996 年美國聖誕紅品種在臺灣申請品種權保護，政府才意識到沒有自己的品種，花卉產業將受制於國外種苗公司，因此從 1997 年政府開始補助花卉育種研究計畫。

中興大學聖誕紅育種計畫產出的品種‘黃祖’與‘紅坤’經黃敏展教授推薦給日本業者，吸引華金剛株式會社落合社長的注意，而於 2000 年開始試作臺灣聖誕紅品種。這是國外花卉業者第一次試作臺灣的花卉品種，也是開啟臺灣盆花品種外銷的契機。正當華金剛以“地球之母系列”準備將臺灣的聖誕紅上市之際，卻遭遇日本聖誕紅市場萎縮，因此華金剛放棄了聖誕紅生產。鑒於中興大學的育種實力能育出具水準的聖誕紅，乃提議由日方提供資金與種原，雙方合作開發盆花用朱槿，並於 2007 年華金剛株式會社正式與中興大學簽訂朱槿育種產學合作。次年（2008）朱槿盆花品種（亞細亞風系列）在日本上市後來並將朱槿品種相繼授權在歐盟（2012）與美國（2021）生產。這是臺灣第一種在海外生產的盆花品種。有了聖誕紅與朱槿的育種經驗之後，又完成了麒麟花（Shine Kiss 系列 2017）和長壽花（陽昇園藝公司的美麗花束系列）且相繼在日本上市。臺灣花卉育種大部分為趣味性育種，育成的品種少有授權生產，更談不上國際布局。因此本文以開發聖誕紅、朱槿、麒麟花、長壽花等新品種的歷程，探討育種成敗的關鍵因素。

盆花品種育成之後，除了在臺灣授權生產外，還要有行銷世界的企圖心。為了降低國際種苗檢疫的風險，以及因應節能減碳的潮流，新品種種苗的布局，以品種權授權生產為主，國外市場一開始則建議以日本市場為優先。

■ 從事聖誕紅育種的故事

傅副場長到中興大學進修博士學位以「植物幼年性的調節」為研究主題。聖誕紅幼年期只有約 44 節，原以為適於當作研究植物幼年性的模式植物。然而卻不了解聖誕紅在臺灣冬季開花期間不容易結果；為了協助能獲得研究材料的種苗，而開始研究聖誕紅的不容易獲得種子的原因。

聖誕紅原產墨西哥高原，當地區的氣候涼爽穩定，使聖誕紅演化成必需在氣溫為 $21 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，而且授粉後兩星期須維持在此溫度範圍內才能結種子，造成聖誕紅在臺灣自然開花期間很難結果，加上聖誕紅植體內有植物菌質體（phytoplasma）病原菌，使獲得聖誕紅種子更加困難。



剛開始要解決聖誕紅稔實性問題時，恰逢美國 Paul Ecke 公司到臺灣申請聖誕紅多個品種的品種權保護（1996）。因此有許多品種引進臺灣，這些品種正好可以當育種材料，因為在 2002 年以全世界的聖誕紅品種皆衍生自單一物種，即只有品種間雜交沒有種間雜交。又政府也意識到未來新品種對產業影響重大，在 1996 年農委會開始補助花卉育種計畫。筆者於是開始執行聖誕紅育種計畫，育成‘紅坤’和‘黃祖’兩品種及多個營養系。

黃敏展教授（傳副場長的指導教授）赴日休假進修時，向日本花卉界的朋友介紹聖誕紅育種成果，引起華金剛株式會社落合成光社長的青睞，而開始試作臺灣的聖誕紅品種。正當一切就緒（包括申請品種權、繁殖種苗、廣告等），準備以“地球之母系列”聖誕紅上市日本，卻遭逢日本聖誕紅市場急速萎縮，於是落合社長放棄聖誕紅生產。有鑑於中興大學的育種技術，落合社長提議朱權的育種產學合作，由日本提供育種材料及初期資金。

■ 從事朱權育種的故事

朱權和一些育種親本，原產於南太平洋島嶼和周邊地區，被利用為防風林或庭園花木。二十世紀末荷蘭種苗商將其發展為盆花作物。華金剛株式會社在日本生產荷蘭的朱權品種有夏季不開花以及花朵太小的問題。落合社長要求要開發出耐熱、可周年開花、分枝多的大花品種。

朱權不容易結種子，遍查文獻得到的資訊為「原因不明」。中興大學花了三年的時間，最後靠著模仿南太平洋島嶼的氣候型態，每天下午下對流雨，才勉強獲得少量種子，並發現不結果的原因在於花瓣脫落後子房頂端閉合不全。經以羊毛脂塗抹子房頂端的缺陷才解決朱權育種的問題。經過選拔試作確認新品種具市場競爭力後，正式與中興大學簽訂產學合作合約，並於隔年（2008）六月，有 14 個品種以“亞細亞風系列”朱權在日本上市，並有四個品種申請品種權保護。這是臺灣育成第一個依國際種苗市場模式授權海外生產的花卉品種。

朱權在日本的市場穩定之後，落合社長開始委託荷蘭的品種權代理商 Hortis Legal 開拓歐盟市場。先在荷蘭的 Sunny City 公司進行品種試作，決定值得在歐盟生產以及申請品種權的品種，最後在義大利、西班牙各找到一位生產者授權生產臺灣的朱權品種。數年之後，丹麥的 Graff 公司以種間雜交方法創造大花長壽的朱權，危及亞細亞風系列朱權的競爭力。幸好落合社長及時找到相同的親本，夏威夷的威密木權（*Hibiscus waimeae*），將亞細亞風朱權新品種的特性升級成長壽、大花的特性，穩住了亞細亞風朱權在日本市場的競爭力，同時吸引了美國 Altmann Plants 研發總監林彬先生的青睞，將大花品種月光引進美國生產上市（2022）。



■ 從事麒麟花育種的故事

民國七十年代，埔里花農引進丹麥小花麒麟花，因繁殖效率低而求助中興大學，而開發了以花序為材料的種苗繁殖系統。後來收了泰國籍的研究生以大花麒麟為材料研究組織培養繁殖方法。從泰國的官方資料發現：泰國大花麒麟的插穗外銷量大幅成長。於是決定以麒麟花為標的，試圖育成無刺的麒麟花（2007）。

丹麥的小花麒麟，具有周年開花、植株多花、以及栽培光需求低的特點。以它為母本並以無刺的近緣種雜交，其中只有與葛洛蒂麒麟雜交獲得無刺多花的後代。可惜雜交後代都沒有雌雄蕊，不能再進行雜交，只好將其中的優良後代以秋水仙素進行誘變，終於誘變出具稔實性的四倍體植株。當時正巧奉派到泰國進行農業交流，引進一些四倍體的大花麒麟為花粉親，最後育成四倍體的軟刺麒麟。由於軟刺麒麟新品種，具有容易栽培、植株形態優美、多花等優良特性，很快的落合社長就主動要求在日本試作行銷。終於在 2017 年 6 月正式在日本上市。這是臺灣獨自育成的盆花在國外上市。

■ 從事長壽花育種的故事

聖誕紅取得品種權後，歐洲的長壽花新品種相繼也在臺灣申請品種權保護，桃園區農業改良場因執行長壽花品種檢定工作，蒐集許多品種可作為育種材料就開始將收集的品種雜交，期待能選出新品種，可惜育種效果不彰。後來桃園場從黃文銘先生處取得台灣原生特有種鵝鑾鼻燈籠草，但因進行種間雜交非常困難，於是傳副場長將鵝鑾鼻燈籠草轉送中興大學。中興大學先將鵝鑾鼻燈籠草自交，選出的植株形態與花形優良且花期早的單株繁殖成營養系，然後再與歐系品種雜交，也將營養系回送桃園場作為育種材料。

鵝鑾鼻燈籠草與歐洲長壽花雜交，稔實性很低。一直到中興大學育出‘珍珠’後發現以‘珍珠’作為中間親與歐洲的長壽花雜交可以很容易獲得優良後代。進入二十一世紀由於台灣已經有品種權保護，荷蘭開發的重瓣長壽花很快的引進臺灣。利用‘珍珠’與重瓣品種‘海渥斯’育成‘桃花女’，而‘桃花女’日後也成為長壽花育種的重要親本。從此臺灣的長壽花品種之品質可與歐洲品種相媲美。然而也因此沒想過如何育成不同型態的品種。

筆者退休前兩年，陽昇園藝公司因栽培‘桃花女’對中興大學的長壽花有信心，而提出產學合作。兩年後整個育種計畫轉到陽昇園藝執行。歐洲開始將部份長壽花以長日處理，生產長壽花切花後，落合社長也建議我們的育種要有切花品項，因此我們開始以具有抽莖特性的近緣種為親本，進行種間雜交種，育成可當切花的品種。由於植株形態與歐洲品種迥然不同，在產學合作第 12 年（2023）臺灣的長壽花以“美麗花束”系列為商標，在日本上市成功。這是種苗公司轉移學術單位的技術後，自己開發花卉新品種成功的案例。



■ 盆花新品種的國際布局

花卉是國際性產品，臺灣花卉市場小經濟花卉以外銷為導向。臺灣花卉新品種權授權國外生產，可以擴大市場，增加收入。以品種權授權替代種苗外銷可以免除種苗外銷檢疫風險、降低種苗的貯運成本及種苗的品質劣變、更符合低碳生產的國際趨勢。新品種若要布局國際，品種的品質需具有國際競爭力。例如：花卉的美學標準合乎主流美學、植株具創新特性、品系有多樣化（花形、花色）的產品、還能持續提供更好的新品種。此外育種者還需能提供健康種苗，做為試作或生產插穗所需的種苗，並在當地試作以了解品種在當地生產的可能性。因此建立種苗公司（育種者）的國際信用、知名度也是相當重要的投資。

世界各國花卉產品的行銷模式可分為四大類：在日本主要是市場拍賣和少量產地批發，在美國以市場批發為主，在荷蘭以產地拍賣為主，在丹麥則以產地批發為主。因此臺灣盆花品種國際佈局建議以日本為優先考量；歐盟市場建議透過品種權代理商評估布局；在美國市場則需要透過人脈才能進入通路商系統。

臺灣目前有些年輕的花卉育種者，可惜育種者對國際市場盆花的主流美學陌生，而且對挑戰創新花卉品種及行銷國際都不夠積極。至於公部門育成的品種則期待政府鬆綁品種權外銷政策，主動出擊佈局國際市場。期待能團結國內種苗產業的能量，積極尋求國際合作對象開拓市場，掌握國際品種流行脈動，建立國際市場花卉的領導品牌。



■ 參考文獻

朱建鏞。2020。營養系花卉品種開發之理論與實務。五南圖書出版股份有限公司。





盆花品種國際發展趨勢及行銷策略

福埠實業股份有限公司 總經理

蔣麗兒

■ 前言

近幾年來因極端氣候的變化，環保意識的提升，COVID'19 的病毒傳染引起消費習慣的改變。及烏俄戰爭造成能源成本高漲的關係，對花卉產業的整個大環境有了很大的影響。所以世界各地的主要育種者紛紛調整他們的育種方向及行銷策略來因應。

■ 品種的國際發展趨勢

一、全球盆栽和花壇植物的主要市場是歐盟和北美

(一) 追求耐熱及耐旱品種

兩個市場有一個共同的趨勢：受全球暖化的影響：所有育種者和經銷商都在尋找適合炎熱和乾燥氣候條件的品種。

原因之一是，未來，尤其是在歐洲，由於炎熱季節缺水，當局可能會減少或禁止景觀灌溉，甚至私人花園的用水。西班牙南部的一些城市去年已經出現乾旱，禁止水用於花園灌溉。因此草坪和花壇會變成棕色並死亡。為了保持這些城市對遊客的吸引力，他們使用越來越多的耐熱灌木和植物，這些灌木和植物可以在沒有水的情況下存活更久。（如馬纓丹、飄香藤、馬齒莧、Delosperma 露子花、多肉植物…）

在過去的 5 -10 年裡，歐洲北部地區（包括德國…）也出現了夏季非常乾燥和炎熱的趨勢，因此這裡也需要耐熱和耐旱的植物。（冬天可能會下很多雨，但夏天越來越多經歷長時間無雨的情況。傳統社會一般沒有建立灌溉系統。此外使用城市提供的自來水進行灌溉也相當昂貴，且一般人也不想付這種額外的成本。

(二) 以自然緊密、易於栽培為育種目標

目前的市場趨勢禁止使用化學品的法規逐年嚴格。因此，植物的自然緊湊非常重要，種植者對減少 PGR（植物生長調節劑）的使用有強烈需求。因為禁止使用化學品的法規逐年嚴格，對於自然緊密、易於栽培的目標訂得非常高。

Selecta 在這方面的育種樹立了一些里程碑：例如緊湊型石竹 OSCAR 系列、美女櫻 DRUMS 系列、馬櫻丹 SUNJUANA 系列、舞春花 ORO 重瓣系列等。Sakata 宣稱緊湊型品種的 Calibrachoa “Calipetite” 不需用 PGR，Takii 在盆花的育種概念之一也是「緊湊性」，除此之外還有牽牛花三部曲、美人蕉南太平洋（與球莖品種相比植株高度緊湊，是唯一種子品種）、金光菊 Claire（非常緊湊。F1 雜交種，沒有任何花粉。花期長）。

(三) 泥炭苔的限制

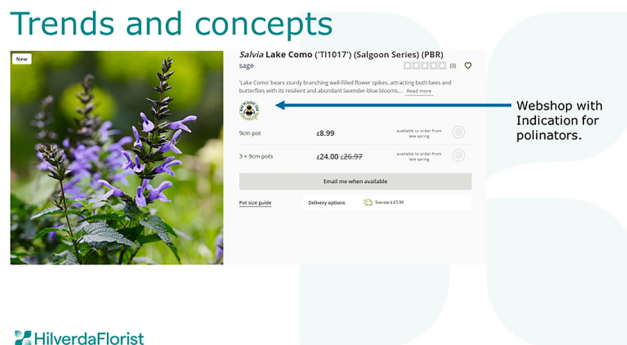
泥炭對種植者是一個很錯綜複雜的問題。一方面採收泥炭對環境的影響，及泥炭沼澤乾燥時二氧化碳排放量增加。另一方面泥炭是現階段已知最好且可以大量獲得的專業種植材料，泥炭有助於減少生產過程中的水和肥料使用，這對種植者來說很重要。大多數國家沒有停止採收泥炭的協定，例如愛爾蘭已經停止採收泥炭，但他們從波羅的海進口泥炭以滿足他們的專業種植需求。使用泥炭的最大問題是，在英國和德國等國家，超市將不會出售用全泥炭種植的盆栽植物，它必須減少泥炭，或者像英國一樣不含泥炭。這是目前歐洲種植者選擇減少泥炭或無泥炭介質的主要驅動力。目前看來，在找到可靠的泥炭替代品之前，沒有一個國家會停止將泥炭用於專業種植。但我們從英國的例子中可以看出，盆栽植物已經面臨泥炭限制甚至禁令。所以泥炭專業公司如 KEKKILA-BVB 多年前就開始研究加入木纖維及其他介質如椰纖、樹皮、珍珠石…以減少泥炭比例，育種者也參與改善品種的遺傳，使其更適合這些替代介質，這些替代介質通常具有較高的排水性（因此使植物更乾燥）或具有很高或很低的固定或釋放肥料的可能性（因此植物可能會遭受鹽度或肥料過高或過低的影響）。Selecta 作為育種公司高度重視選擇適合這些無泥炭介質的新品種。

(四) 能源友善植物

可抗霜且生產耗能低的植物。因為能源危機成本提高太多。

(五) 對蜜蜂友善

植物必須對傳粉媒介友好。



(六) 生物性

不僅植物而且花盆都必須是可生物分解的。

較大的連鎖店正在將他們的要求提高到更高的水平。

(七) 抗病蟲的植物

尤其需要能夠抗薊馬 / 粉蟲。因為農藥的禁用。

HilverdaFlorist 擁有多種符合市場需求的作物。

作物	最低溫度	PGR	抗旱性	蜜蜂友好
石竹	5°C	很少量	++	++
百合水仙	8°C	不需要	+	+++
紫錐菊	8°C	不需要	+++	+++
非洲菊 - 室內	13°C	很少量	+	-
非洲菊 - 戶外	8°C	很少量	++	++
聖誕薔薇	5°C	不需要	++	++
鼠尾草	5°C	很少量	++	++++

二、歐洲或北美以外的一些其他市場（非熱帶）

盆花品種的發展並不穩定，主要追求新穎的、特別的品種。所以對於育種者來說，新穎育種仍然是進入和發展這些市場的首要目標。

在過去的三到五年裡熱帶的觀葉植物，在市場上增加了很多（可能是由新冠大流行期間的封鎖引發的），而且實際上仍在成長。市場對於新的顏色、易於種植的植物、耐陰的需求越來越大。

三、熱帶市場

傳統上對熱帶植物（火鶴、白鶴芋…）和觀葉類植物有很大的市場，由於公共建設和景觀專案（如機場、室內和室外）而不斷增加，但對熱帶以外的特殊植物也有很大的需求。

■ 行銷而言

一、歐盟市場

在歐盟市場長期以來，使用較小尺寸的盆已很常見，因為小盆較便宜，也適合預算較少的人。特別是去年（烏克蘭戰爭和與俄羅斯的危機對歐洲經濟影響很大），銷售盆數減少了，一般消費者也喜歡小盆，因較便宜。過去兩年零售價格上漲了 30%，這也導致了對超市和食品店行銷管道的需求更大，這些管道僅在種植季節以低成本（有時品質較低）提供植物。專業園藝中心或花店正遭受這種趨勢的困擾，因為它們通常提供高價值的優質產品，無法與大型超市競爭。

二、北美的成品植物行銷

最大的是 Homecenter 全年展示植物且針對季節性植物有一系列的銷售活動。與歐洲比要的盆栽尺寸更大，需要更大的植物。（美國經濟表現很好，人們想花錢購買大尺寸的優質產品）。至於美國較溫暖的州，秋季植物銷售也有所增加。大賣場，如 Home Depot 家得寶、Walmart 沃爾瑪和 Lowe's 勞氏，是購買植物的熱門地點。它們通常出售各種各樣的植物。以經營和銷售美國的盆花和景觀植物而聞名。

三、“混合組盆”

即具有多種作物的大盆（加侖盆）在美國非常流行。消費者可買種好成品或買小苗自己組合，維護成本低。如果育種者想要推銷某個品種，則需提供可以混合種植的作物。每家公司都向其經銷商提供混合組盆的配方。

DURABELLA

Danziger 推出一系列經過測試可以種在一起生長良好的完美混合盆花配方，這些組合有同系列及不同系列，非常多樣化可增加買氣：

1. 選擇一個喜歡的組合把三株小苗種在盆中央。
2. 它們會生長到同時開花且完美混合成一盆多花多色的漂亮盆花。
3. 一盆內苗株少成本降低，根團密度低需水量也減少且盆栽壽命也更長。

四、網路平台銷售

在一些國家，植物的線上銷售對於向新的、年輕的或缺乏經驗的植物客戶（他們無法到植物量販店或苗圃去看真實的植物）進行銷售變得非常重要。這種商業模式正在許多國家發展。中國線上零售額佔最大部份。包裝和物流以及服務都非常重要（如果不好就退回）。一些國家（中國、印度）特別關注這一領域。

而在歐盟和美國等其他國家，銷售開花植物成品的領域有著悠久的歷史，但與線上銷售相比，其規模相當低。亞馬遜涉足植物銷售，但也有一些專門的線上植物銷售平台，以及擁有自己網頁和線上銷售結構的生產商。

五、概念行銷：越來越多銷售通過概念來完成，結果是“要嗎完全進入，否則完全退出”

在這方面，Selecta 開發了一個“Planta Morgana” 的行銷概念，該概念顯示並提供農民可以使用需水少和耐高溫的品種來生產。其他育種者也在推廣培育更耐乾旱的新品種，並以此創造行銷口號和概念。



六、對具有特別突出性狀的品種進行品牌化，以提高該系列名稱的知名度

各大家居中心（Big Box）有品種決定權，所以品牌知名度很重要。一株開花植物在到達商店之前已經歷了漫長的旅程。然而，在一株植物能夠走到這一步之前，它首先必須是一款強大、美麗和有趣的品種。找到這樣的品種需要數年時間！這就是為什麼 Anthura 每天都在思考 10 年後的趨勢。什麼會激起下一代的興趣？那個品種能真正與時俱進？





Danziger 的 Petunia Amazonas



SAKATA 的 SUNPATIENS

坂田也致力於為每個品種創建一個品牌網站以及介紹品種的影片。<https://sakataornamentals.com/resources/videos/>

日本的坂田對具有特別突出性狀的品種進行品牌化，以提高該系列名稱的知名度。下面的 URL 是品牌網站的連結。每個站點都為經銷商提供標籤、旗子和其他宣傳材料，以及種植範例的照片。<https://sakataornamentals.eu/brands/>

YoUrban：SunPatiens（鳳仙花屬間雜交品種）以 YoUrban 為名進行銷售，以將其重新命名為適合城市規劃和城市消費者使用的品種。2022 年建立了一個新的時尚品牌網站，受到城市消費者的青睞。<https://yo-urban.eu/en/>



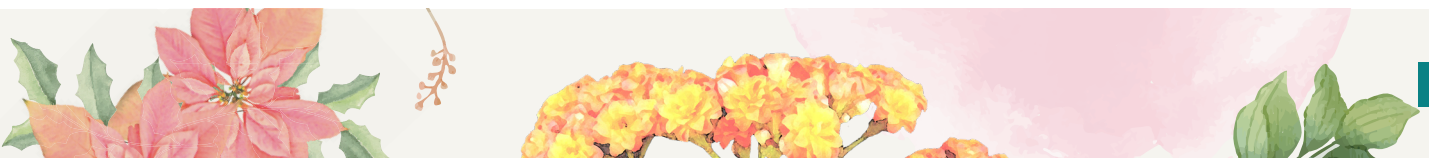
結語

恭喜傅仰人副場長榮退！記得 2000 年時我們帶 30 位盆花業者去荷蘭、丹麥、德國參觀考察其中改良場就佔了 7 位包括林俊彥場長及傅仰人…等。當時外國人也很驚訝我們台灣的研究人員這麼努力還自己花錢出來學習。結果也證明這些人在花卉產業的執著與努力，也各自闖出一片天。



同時我要感謝下列國外育種者提供我很多資訊來完成今天的報告：

- Anthura
- Danziger
- Hilverdaflorist
- Hasfarm
- Kekkila-BVB
- Selecta One
- Sakata Seed
- Takii







臺灣花卉科研發展方向及展望

農業試驗所花卉試驗分所 分所長

戴廷恩

■ 摘要

臺灣擁有獨特的地理與氣候條件，因而成為亞洲花卉研究與栽培的重要基地。隨著全球花卉市場的不斷擴大與技術進步，臺灣花卉科研也面臨新的挑戰及發展機會。農業部所屬試驗改良場所花卉研究人員，以市場需求為導向，針對蝴蝶蘭及文心蘭等蘭科作物、火鶴花及洋桔梗等切花作物，繡球花及蕨類等盆花作物，櫻花、孤挺花及石竹等景觀樹木、球根及花壇作物，進行相關品種選育及栽培技術改進，提升整體花卉產業鏈競爭力，更積極研究園藝療育及多元利用之生活園藝應用。本文將由花卉產業現況出發，略述台灣花卉科研成果，並提出未來研究方向建議與展望。

關鍵詞：花卉、品種選育、栽培管理、採後保鮮

■ 前言

花卉產業是一種高附加價值的精緻農業，隨著全球新興市場興起，花卉消費持續成長。臺灣花卉產業在農業試驗研究單位與產業界多年來合作努力與經營下，不斷研發創新品種與精進栽培技術，品質已臻國際市場要求與水準。臺灣花卉生產面積約 1.4 萬公頃，年產值約 190 億元，單位面積產值約 136 萬元 / 公頃，相對於其它農作物而言，花卉屬於高經濟作物產業。多年來依著產、官、學界之群策群力，進行花卉相關研究包括育種、繁殖、栽培管理與保鮮儲運技術及產銷經濟分析等，提升整體產業競爭力，成為臺灣少數能在國際產業舞台佔有不可或缺地位的農作物品項。蝴蝶蘭產業鏈發展完整，於國際花卉市場具舉足輕重之地位；其它新興花卉如文心蘭、火鶴花及洋桔梗等，臺灣已成為日本最大切花供應國，目前亦朝向新興市場發展，以拓展外銷市場。

臺灣重要花卉作物如蝴蝶蘭、文心蘭、火鶴花及洋桔梗等，是熱帶與亞熱帶花卉最具產業競爭力的生產基地，然而除蝴蝶蘭之外，其它花卉目標市場過於集中日本；另外，除蝴蝶蘭之外，主要種植品種仰賴國外進口，缺乏自有品種與技術整合推廣平台等因素，都是臺灣花卉產業未來發展之弱勢與危機。

儘管花卉需求呈成長趨勢，但產業仍面臨著勞動力短缺與生產成本上升的問題。此外，氣候變遷對花卉生長週期與品質造成一定的影響，迫使產業必須尋求新的適應與應對策略。為協助產業降低成本及進一步提升競爭力，也為有效利用有限資源，主動、快速積極協助業者解決產業問題，農業部所屬試驗改良場所，透過科技計畫彙整及品項團隊，整合研發能量，積極配合產業需求解決關鍵技術缺口，研究領域涵蓋產銷資訊分析、優質品種育成、種苗快速繁殖、標準化栽培模式、產期調節、收穫後處理及貯運技術、產業經營輔導等方面。

■ 花卉科研研究成果

目前農業部所屬試驗改良場所，合計全職投入花卉研究人力約 23 人，研究涵蓋蘭花、球根花卉、草花、苗木及觀賞樹木等，種類超過 25 種。近年來相關重點研究成果，分別整合簡要敘述如下：

一、重要外銷蘭花

蘭花佔臺灣花卉外銷產值 80% 以上，為最主要出口花卉，由品種選育、栽培技術改進、病蟲害防治至保鮮貯運等產業鏈進行研究，以期建立穩質穩量生產供應體系。

(一) 蝴蝶蘭

蝴蝶蘭為臺灣目前最重要的經濟花卉作物，經營模式具企業化及國際化規模，品種是蝴蝶蘭產業發展基礎，持續不斷創新育成，才有持續鞏固產業競爭力。短幼年性、多花、多梗、花型優美、花序排列佳、具有香味及栽培容易等為主要育種目標。另外，



屬間雜交將不同蘭屬特性導入蝴蝶蘭，育成新型態屬間雜交品種系，可做為育種材料，並為品種多樣性帶來新契機。臺灣蝴蝶蘭產業具有品種優勢，但是商業栽培必須掌握品種對環境之需求，建立生理檢測技術協助產業掌握品種特性及市場布局。生理檢測可協助確認品種最佳環境需求資訊，但是檢測耗時為最大限制，因此必須再建立快速檢測技術協助提高育種效率。目前已確認花粉活力可做為逆境耐受性之重要指標，建立品種耐溫性資料庫，可提供業者作為育種、栽培及品種佈局之參考。

臺灣蝴蝶蘭主要栽培介質為水苔，近年因氣候變化、過度開採及運輸物流受阻等不利因素，導致產量減少、價格提高、品質不穩，進而影響種苗栽培成本增加及品質劣化。替代介質的研究，依據保水性、通氣性等物理性質配製不同比例之混合介質，已完成試驗及商業生產場域測試，進口水苔之外的可行栽培介質整合性解決方案，可提供產業參考。

過去蝴蝶蘭切花保鮮研究多以大白花為材料，近年來市場需求多樣性增加，其他種類如大紅花、粉紅花及黃花品種的切花保鮮技術亦有研究技術開發及文獻報告發表。

蝴蝶蘭外銷美國及日本市場逐漸飽和，必須加強新興市場開發，病蟲害及長程海運耐受性，成為拓展新興市場之主要限制因子。針對蝴蝶蘭黃葉病等主要外銷病害、害蟲與遠距離海運等問題，已進行品種篩選、包裝前處理、系統性管理整合防治策略，成功減少長程貯運損耗。

(二) 文心蘭

文心蘭切花產業品種單一，市場集中且產期高峰 5-6 月及 9-10 月，容易供銷失衡，加上夏季雨季切花品質不佳，且產期調節仍未完善，因此急需品種創新、穩定品質及開拓市場。不同花色、生長勢強、容易栽培、全年均可開花、產量高、花期不集中、花梗分叉多且長及吸水性佳等為主要育種目標，超過 10 個以上新品種已育成並完成命名，技轉上市。施用藥劑和併施氮鉀肥等肥培調整，已可部分調節切花產期高峰。透過設施栽培、介質替代、採後處理流程及長程海運等相關研究，文心蘭切花已成功打開澳洲、中東及北美等日本之外之第二市場。

(三) 萬代蘭

以短幼年期、多花、具芳香味、多梗、多花色及栽培容易等為主要育種目標，已自雅美萬代蘭、槽舌蘭屬及狐狸尾蘭屬等，導入優良性狀進行跨屬蘭花雜交之研發，開創新品種，亦可作為進一步應用於未來跨屬育種之優良材料。萬代蘭切花採後處理及栽培技術進行改進，已建立切花採後處理作業流程，研發保鮮液並技術移轉業者使用，提昇了萬代蘭切花產業與外銷競爭力。



二、重要外銷切花

(一) 火鶴花

火鶴花以切花生產為主，盆花市場排名也為前五大盆花。火鶴花切花是目前臺灣主要外銷切花之一，外銷日本為主，市佔超過 90%。以花型與花色多樣化、週年花期與品質穩定，苞片或肉穗顏色表現穩定等為主要育種目標。已育成超過 10 個以上切花及盆花品種，取得品種權，並完成非專屬授權移轉業界利用。

(二) 洋桔梗

洋桔梗為我國發展快速之外銷花卉，以切花生產為主，主要在冬季外銷日本，佔日本進口洋桔梗總量 90% 以上。高溫不易簇生化、花色優良純正、適合臺灣氣候栽培等為主要育種目標，已育成 6 個耐熱品種取得品種權，陸續辦理授權中。開發及整合育苗技術以避免簇生化，掌握低溫處理關鍵期、穴盤格式及最適光環境，可提供業者最佳育苗模式。研究利用土壤覆蓋陽光加溫、蒸汽或是熱水澆灌土壤消毒，連作抑制物質受到熱分解，有效解決洋桔梗連作障礙，促成洋桔梗產業周年生產模式。搭配採前切花分級管理及採後預措保鮮處理，開發橫式無水運輸，大幅降低外銷成本及改善到貨品質。

三、盆花作物

繡球花商業品種花色變化豐富，為受歡迎的盆花，但在臺灣夏季生長不佳，因此導入原生種優良特性，進行育種選拔，已完成品系試驗。杜鵑花盆花品種生長較衰弱，急需具耐逆境能力之品種，目前已完成品系試驗。長壽花利用植物生長調節劑，可大幅提升盆花品質，技術已技轉授權業者使用。蕨類適合觀葉盆栽、切葉及都市綠美化應用，篩選具盆花利用觀賞潛力之原生及外來蕨類，並開發種苗再生模式，已篩選命名適合商業盆花生產之品種，並已完成綠球體生產模式及技轉。

四、球根與花壇植物

具香氣、多倍體及花朵重瓣性為孤挺花主要育種目標，已選育出多個新品種，適合臺灣氣候條件生產，並已成功技轉給業者。彩色海芋利用雜交育種技術，將白花海芋之較耐軟腐病基因導入彩色海芋之中，已選育出新品種，並已成功技轉給業者。臺灣夏季炎熱造成各類花卉生長狀況不佳，具耐熱特性原生植物利用開發極為重要，目前已有原生巴陵石竹跟引進之種原進行雜交育種，育成石竹新品種，完成命名及技轉。

五、觀賞樹木

櫻花是極具景觀效益的木本花卉植物，在都會及低海拔休閒景觀綠地均有樹型強健、開花整齊且具觀賞特性之低需冷性櫻花苗木需求。臺灣山櫻花雖具低需冷特性，雖能低海拔生長開花，惟生長勢及花型花色特性，景觀效益遠差於日本之櫻花品種。早花淡色及晚花深紅色之大花或重瓣花型為育種目標，利用原生山櫻花白花與重瓣之



變異種為親本，將原生種耐候性導入日本品種中，目前已育成新品種，授權技轉。

■ 花卉科研未來展望

臺灣花卉作物多樣，生產技術優異，但是花卉產量及品質的穩定與栽培環境密切相關，利用具備環控能力的設施生產，擴大規模或是採聯盟合作方式，取得市場認證標章，將穩質穩量產品推向高價市場上作公平競爭，是未來趨勢。針對具產業競爭力之花卉品項，垂直整合由產銷資訊分析、優質品種選育篩選、種苗快速繁殖技術、標準化設施栽培模式、產期調節技術、採後處理及貯運技術等成為一套標準作業模式，提高產品品質，建構全球周年供貨機制；橫向整合臺灣花卉產官學研資源，串聯投入創新研發能量，以解決產業問題為核心。垂直與橫向整合，協助國內花卉產業升級，建構花卉生產基地模式，全球佈局。

農業部行政單位、所屬試驗改良場所、農民團體及法人組織等花卉產官學研，必須加強公私協力，以前瞻、創新、積極、效率的態度與作法，與先進國家技術合作交流，以具外銷實績或發展潛力之產業需求為導向，投注資源在品種開發、種苗品質、穩定品質及能源效率等關鍵技術研發，完善建立標準作業程序及產業永續經營輔導機制，建構花卉產業技術研發中心，突破產業昇級瓶頸，協助我國花卉產業穩固國內市場，擴大進軍全球市場。具體方向及目標如下：

一、產業資訊收集與市場消費趨勢分析

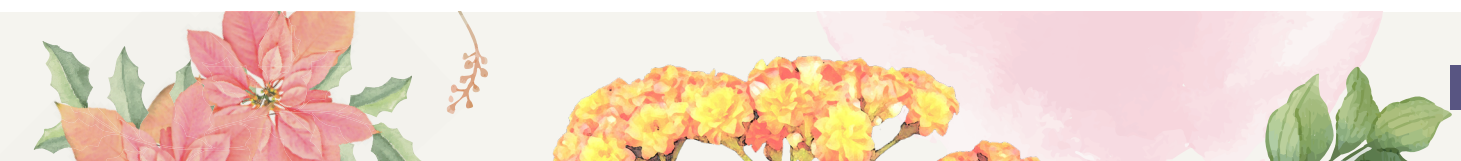
建立包含生產調查、市場交易、行銷服務、農產貿易、產銷分析、經營輔導及農業環境資訊等七項資訊應用數位服務機制。

二、整合研發資源，突破產業發展瓶頸，提高國際競爭力

盤點學研資源，配合政策及產業需求，擬定研究重點及方向。投入研發能量解決技術缺口，加強研究控制微環境變化，運用適合臺灣的溫室設施，開發適合小單位栽培面積使用的機械自動化設備，提昇周年穩定供應高品質花卉產品的能力。

三、掌握國際科研趨勢

- (一) 先進育種及後代快速篩選技術之研究發展，提高育種效率。
- (二) 可持續栽培技術的創新，研發低能耗、低污染的栽培技術，建構高效穩質穩量栽培體系。
- (三) 智慧農業應用、物聯網（IoT）、大數據分析與人工智能（AI）的結合，包括感測器技術、自動化系統、無人機與機器人技術、數據分析與決策支持系統等。建立完善的氣候變化模擬與預警系統，結合智能農業技術，提升花卉產業對異常氣候的適應能力。



(四) 研究採後保鮮處理關鍵技術，發展鮮度監測技術，應用專門的生物感測器和化學感測器來即時監控花卉生理狀態，包括水分、營養狀態和衰老速率，研究和應用新型保鮮劑和生物技術，優化包裝材料等，動態調整保鮮方法和儲存條件，以延長花卉的鮮度。

(五) 冷鏈物流系統，從採摘、包裝到運輸和零售各階段都保持恆定的低溫環境，建立全程控溫並可追溯的冷鏈物流系統。

四、整合民間，進行檢測服務及設置驗證基地

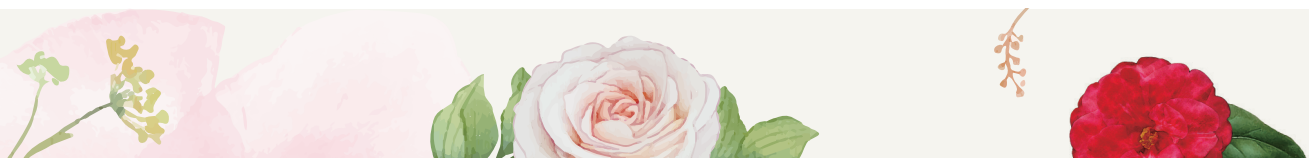
進行生理檢測及溫室模擬環境試種，協助業者確認栽培環境條件，強化品種研發能量。協助進行新技術、設備及新經營模式之評估與驗證，協助產業正確決策與投資，降低風險。

五、設置創業育成基地，加強教育訓練與國際合作

配合花卉產業發展需求，加強人才培育與教育訓練，設置創業育成基地，規劃產訓合一之輔導平台。拓展與花卉先進國家之學術與技術合作交流，發展雙邊技術合作和教育訓練。配合農民學院運作，辦理全國花卉栽培訓練課程，推廣技術新知與行銷策略。

致謝

國內花卉研發種類甚多且領域甚廣，礙於篇幅及時間，本文主要由農業部農業計畫管理系統 (<https://project.moa.gov.tw/>) 摘要整理各單位花卉研究成果，難免掛一漏萬，尚祈先進見諒。





新興花卉品種之育種 策略及技術應用

國立中興大學園藝學系

溫佩容、李若瑋、陳彥銘

■ 摘要

本文探討了新興花卉品種育種策略，並聚焦於遠緣雜交、誘變育種、原生質體技術、基因轉殖和基因編輯等育種技術應用。透過遠緣雜交技術，可跨越物種界限，創造具有獨特適應性和生物多樣性的新品種。誘變育種則利用輻射或化學方法引發遺傳變異，快速擴充植物性狀變異。原生質體技術進一步突破生殖障礙，開發全新花卉品種。基因轉殖與基因編輯技術則可輔助育種家精確調控植物基因，優化花卉性狀如花色、香味及抗病力。本文將闡述傳統和現代育種技術的發展及沿革，展示近年來新興花卉育種成果、以及說明這些育種技術及成果如何推動花卉產業的創新發展。

關鍵詞：遠緣雜交、誘變育種、原生質體、基因轉殖、基因編輯

■ 前言

在全球花卉市場持續增長的驅動下，創新的育種技術對於開發新品種具有至關重要的作用。本文聚焦於新興的育種策略和技術，包括遠緣雜交、誘變育種、原生質體技術、基因轉殖和基因編輯等方法。這些技術使得育種家能夠克服自然界的限制，例如物種間的生殖障礙，並快速開發具有商業和美學價值的新型花卉品種。遠緣雜交結合遠距離物種的遺傳物質，促進基因的新組合和多樣性。誘變育種則透過人為誘導遺傳變異，快速生成多樣的性狀變異。原生質體技術的應用突破了傳統的物種界限，進一步豐富了育種材料的來源。而基因轉殖和基因編輯技術的發展，為精確調控植物性狀提供了可能，從根本上增強了育種的效率和準確性。這些先進技術的集成不僅推動了花卉特性的快速改良，也為花卉育種帶來了革命性的進步。

■ 利用遠緣雜交創造新興花卉品種

雜交是所有生物（如動物、植物、真菌）進化重要的程序步驟之一（Gross and Rieseberg, 2005、Mallet, 2007、Schwenk *et al.*, 2008、Mavarez and Linares, 2008、Giraud *et al.*, 2008、Paun *et al.*, 2009、Soltis and Soltis, 2009）。已有諸多文獻支持，透過雜交可能創造同倍性（Rieseberg *et al.*, 2003、Gompert *et al.*, 2006）或非預期基因組組合（Cronn and Wendel, 2004、Chen and Mii, 2012）的案例，因此在雜交過程中，多倍體對植物演化或花卉育種的影響，應該一併考量。相較於突變方式，透過雜交育種方式對於遺傳物質的改變較為顯著，更具效率（Stebbins, 1959、Knobloch, 1972），並能增加物種或品種的適應力（Whitney *et al.*, 2006、2010、Campbell *et al.*, 2009），甚至突破基因屏障，對於外表型改變產生關鍵性的影響（Kalisz and Kramer, 2008）。然而透過品種間雜交，其有限的基因背景已無法滿足育種者的需求。此外因品種選拔主要透過符合育種目的進行人為挑選，極易在子代中忽略及丟失可能具有的潛力遺傳物質（如耐熱、抗病）。因此透過遠緣雜交重新導入血緣，抑或是輸入新穎種質資源，均可對該物種 / 品種產生突破性的影響。

遠緣雜交後代通常能夠表現比親本生長速度更快，生物量更大、甚至繁殖力更強的植物特徵，早期已被歸因可能與雜種優勢相關（Kölreuter, 1766）。此外在雜交演化過程中，異交植物為避免同源性隱性等位基因組合，容易造成致病 / 致命的遺傳物質，對於外來花粉接納性較大，因而可創造多樣性異質性基因組合。近年來透過遺傳學和基因組學方法，已證實造成多樣性基因組異質性的機制，可能與等位基因之間的相互作用、基因組的遺傳修飾、以及 small RNAs 的活性相關（Chen, 2013），此外透過數量性狀基因座（QTL）也可被用來識別導致異質性表型的基因座，然後確定其特徵，對於加速育種程序，提升育種效率，已在商業界廣泛利用及運行（Tang *et al.*, 2010、Zhou *et al.*, 2012、Shen *et al.*, 2014、Shang *et al.*, 2015）。



然而雜交過程可能因生殖障礙（合子前 & 合子後）的產生，導致雜交後代敗育或無法產生，因此透過相關技術解除生殖障礙已成為創造新穎雜交後代至關重要之關鍵因素。目前透過解剖學上觀察（Hawkins *et al.*, 2016），可詳細得知花粉受精後精核抵達胚珠過程中是否產生障礙，抑或是雙重受精後，合子發育是否有產生敗育情況，以上均可有對應性的育種技術及策略進行解除（邱和王，2011）。透過上述前趨的釐清與瞭解，更能夠有效創造雜交後代。

近年來透過遠緣雜交創造新形態花卉新品種，已扮演重要的角色，如蝴蝶蘭與狐狸尾蘭之屬間雜交後代（蔡和翁，2014、Jitsopakul *et al.*, 2022）、矮牽牛與舞春花之屬間雜交後代（葉，2021）、火焰百合與宮燈百合之屬間雜交後代（Amano *et al.*, 2009）、石竹屬與滿天星之屬間雜交後代（Nakano *et al.*, 1996）、以及多種花卉作物利用種間雜交方式獲得新品種的成功案例，提供花卉市場突破性植物性狀，並為未來花卉育種策略，創造新的種質資源、為育種藍圖增添一抹新的色彩。

■ 新興誘變育種技術對觀賞作物育種之影響

誘變育種方式為生物遺傳學重要研究及突破之一，Stadler（1928a, b）首次證明輻射可用於誘導及增加植物遺傳變異機率。但實際應用則始於 Friesleben and Lein（1942）發表文章後，才有大規模利用誘變技術進行植物育種。Gustafsson（1947a, b）、Hoffmann（1959）和 Mackey（1956）進行了系統的研究，並獲得了有關最佳放射線誘變之處理劑量、處理條件、突變頻率和突變譜的資訊。Nilan *et al.*（1965）則分析及統整突變的輻射處理條件和綜合處理方法。自 1960 年起，誘變育種已被廣泛利用於作物改良。誘變育種且被認為是基於一個完成產品（如品種），透過增加突變機率修飾及改變植物性狀，也是誘導優秀栽培品種產生衍生品種發生的途徑之一。

誘變育種有許多方式，其中物理誘變包含 X 射線、伽馬射線（急性和慢性）、中子（快和熱）、電子、光子、 α 射線以及 β 射線。而許多化學藥品也兼具誘變力，如烷化劑、抗生素等，常用的化學誘變劑有甲烷磺酸乙酯（EMS）、甲烷磺酸甲酯（MMS）、硫酸二乙酯（dES）、乙烯亞胺（EI）、亞硝基脲乙酯（ENU）、亞硝基脲甲酯（ENH）、亞硝基脲甲酯（MNH）、疊氮化物等。由於各化學誘變劑其突變率與作物種類存在依賴性，且實際應用上存在許多問題（如處理方式、供體種類、安全性、重現性差、藥劑誘變之持久性）。因此，化學誘變劑之應用逐漸式微，而物理誘變之研究及應用仍持續進行。

誘變技術創造及開發花卉新興品種已成功應用於孤挺花、百合、九重葛、美人蕉、菊花、大理花、非洲菊、唐菖蒲、玫瑰、晚香玉、水仙等花卉作物，並創造不同花色及植物性狀變異（Datta, 1988、1989、1992、1994、1997、2000、2004、2005a、b、2009a、b、c、2015a、b）。例如透過伽馬射線可創造玫瑰花不同型態特徵如花色變異

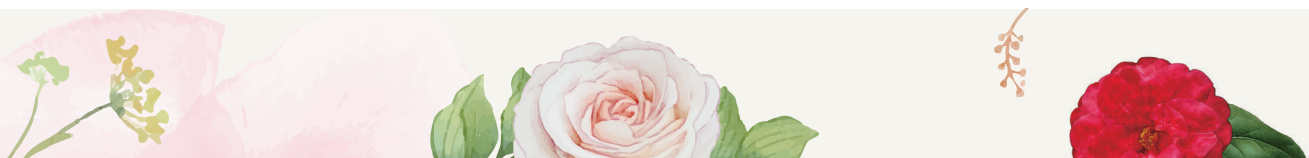
之突變品種 (Pandey and Datta, 1995)。經統計，誘變育種已被利用於 170 多種不同植物物種，並創造 3218 個突變品種 (Datta, 2023)。其主要原理就是利用物理和化學誘變劑可誘導細胞和組織發生細胞學、形態學、生理學和遺傳學變化 (Beal and Scully, 1950、Bowen and Cawse, 1962、Chadwick and Leenbouts, 1981、Davis and Wall, 1961、Etter, 1965、Evans, 1962、1966、Ford, 1948、Gunckel, 1957、Kihlman, 1966)，進而產生性狀變化。

此外新興誘變技術也不斷研發。Ion beam (重離子) 為近年被廣泛應用於觀賞作物的誘變技術。目前可利用的重離子種類有：雷射光束照射 (氦氖鐳射, He-Ne)、氦 (He)、碳 (C)、氖 (Ne) 和氬 (Ar)，其中又以 220 MeV 的碳離子最具效率且突變頻率較高，可創造多樣的花色、花型、及新穎的突變性狀。如菊花、康乃馨、仙客來、大理花、飛燕草、矮牽牛、薔薇均已被證實 (Abe *et al.*, 2018、Azad *et al.*, 2018 a, b、Li *et al.* 2018a, b)。此外為了克服傳統誘變方式其干擾染色體之隨機方式，並配合現今科學研究對基因調控性狀之背景瞭解，進而產生精準型之誘變育種方式：『定向誘導基因組局部突變技術 (Targeting Induced Local Lesions In Genomes, TILLING)』。且由於生物基因組定序成本降低，此方法可快速鑒定基因突變的植物 (Alonso and Ecker, 2006、Ostergaard and Yanofsky, 2004、Wang *et al.*, 2009a, b)。TILLING 技術結合傳統誘變技術和基因背景鑑定技術，可以提升篩選具優良改良性狀之突變體效率 (Amri-Tiliouine *et al.*, 2018、Colbert *et al.*, 2001、Eliot *et al.*, 2008、Laouar *et al.*, 2018)。此外透過『內部標記進行核酸內切突變分析 (Endonucleolytic Mutation Analysis by Internal Labeling, EMAIL)』，可提升檢測樣本其突變基因的靈敏度。相較於 TILLING 方法，EMAIL 技術提供育種者，可於植物進行田間試驗前進行早期篩選，並針對特定基因的誘導突變所產生之變異體進行選拔 (Caldwell *et al.*, 2004、Comai and Henikoff, 2006、Comai *et al.*, 2004、Cordeiro *et al.*, 2006、Cross *et al.*, 2008、Gilchrist *et al.*, 2006a, b、Henikoff and Comai, 2003、Lee *et al.*, 2009a, b、Mejlhede *et al.*, 2006、Nieto *et al.*, 2007、Oleykowsky *et al.*, 1998、Sato *et al.*, 2006、Slade and Knauf, 2005、Till *et al.*, 2010)。

■ 利用原生質體技術創造花卉新品種

由於花卉品種之求新求變特性，傳統採以現有種質資源進行植物特性遺傳之方式，已無法滿足育種者之想像。然而生殖障礙等諸多因素，造成物種間無法順利產生後代，因此新型育種技術之引入變成是一件必要且重要的策略及手段。透過原生質融合技術，可突破物種間隔離障礙。此外藉由原生質融合技術生殖行為，可透過對稱融合或非對稱融合方式，藉以瞭解其遺傳行為，並獲得傳統育種無法獲得之雙細胞質融合體，進而創造新穎種質資源以供後續育種材料使用。

然而使用原生質融合技術，其前提必須建立完善之細胞分離、細胞培養、細胞融



合等原生質培養系統。利用『細胞全能分化性』理論，單一細胞有其能力發展成完整植物個體。然而許多因素仍會影響使用原生質分離、培養及融合效率，目前已有文獻證實，從細胞分離至芽體再生過程存在諸多的障礙（Andersson *et al.*, 2018、Murovec *et al.*, 2018、Svitashev *et al.*, 2016、Xia *et al.*, 2020、Yu *et al.*, 2021）。此外，原生質體分離、培養及再生也被證實存在物種及品種依賴性（Adedeji *et al.*, 2020、Cui *et al.*, 2019、Kang *et al.*, 2020、Meyer *et al.*, 2009、Nassour and Dorion, 2002、Tomiczak *et al.*, 2016），並非單一標準流程就可套用於所有後續相關試驗，必須針對優化等措施。因此原生質技術發展相較於其他育種技術，顯的困難重重且緩慢。

雖然進度緩慢，但原生質融合技術等相關研究依舊持續進行。目前已有玫瑰花、菊花、香石竹、矮牽牛、龍膽、繡球花、百合進行相關研究（Afkhami-Sarvestani *et al.*, 2012、Furuta *et al.*, 2004、Horita *et al.*, 2003、Kästner *et al.*, 2017、Nakano and Mii, 1993、Pati *et al.*, 2008、Power *et al.*, 1980、Tomiczak, 2020、Tomiczak *et al.*, 2017）此外透過原生質融合方式，可發現一些新穎植物特性及現象，如菊花之抗病及花型花色改變（Furuta *et al.*, 2004），以及石竹與滿天星異屬之融合體（Nakano *et al.*, 1996），其子代植株矮化且連續開花等特性。

此外藉由原生質體可透過物理及化學方式直接吸收 DNA、RNA 或蛋白質的特性（Duarte *et al.*, 2016、Shen *et al.*, 2017、Xu *et al.*, 2020），因此結合基因編輯技術，為近年來利用原生質體方式之新興育種技術及方式。透過此方式，也已被證實可在數小時至數日間獲知基因編輯效率（Subburaj *et al.*, 2016、Xu *et al.*, 2020、Xia *et al.*, 2020、Yu *et al.*, 2021），顯示原生質體技術除了進行融合外，搭配不同育種技術，亦能協助育種成果發展。

因此利用原生質體技術，除可突破生殖障礙創造新穎體細胞雜交體外，亦可加速基因編輯技術，對於觀賞花卉育種及改良遺傳，為一種有用的工具及策略。然而利用此技術前，必須建立及完善所有操作步驟，甚至針對單一試驗進行調整及優化，此為關鍵因素。原生質體技術已發展多年，發展相較於其他育種技術雖無一日千里之效，但隨著其他育種技術的不斷發展，原生質體技術依舊扮演其關鍵角色。顯見育種技術並無新舊之分，善用其原理及方法，與時俱進，便可創造及提升 1+1>2 之育種功效（Naing *et al.*, 2021）。

■ 基因轉殖在花卉作物上之應用

基因轉殖技術已被廣泛利用於多種大量生產之農園藝作物，自 1983 年後農桿菌腫瘤誘導（Ti）轉殖技術發表後（O'Brien, 1983），轉基因作物已可於 41 個國家種植（English and Schreiber, 2020），顯見其對產業之重要性。花卉及觀賞作物於園藝產業扮演重要角色，其多樣性之產品型態（切花、盆花、種苗、種子、球根等），並透

過後續應用（花藝、景觀）衍生其經濟價值。然而物種基因限制，部分預期性狀無法透過傳統育種或雜交方式育成，因此透過基因轉殖導入外源基因或進行性狀修飾，已被廣泛利用於花卉作物。其應用範圍可能改良花的形態、新的花色、誘導早花、增強香味或延長壽命、抗逆性或抗病性等。而應用的植物種類範圍，經 Boutigny *et al.* (2020) 文獻統計，目前已超過 50 種以上的花卉作物已被進行相關研究，其中蘭科植物就佔了 113 篇發表文獻。而花卉又以菊花 (26.7%)、矮牽牛 (15.2%)、蘭科植物 (6.7%)、玫瑰 (6.7%)、石竹 (5.5%) 和香椿 (5.5%) 為大量研究文獻發表的作物種類。而在這些發表文獻中，對花色的改良研究最多，占 29.1%。其他重要的轉基因性狀包括形態 (12.7%)、壽命 (12.1%)、早花 (8.5%)、抗真菌和病毒 (7.9%)。此外 10.3% 的研究發表也指出透過基因轉殖可增加觀賞植物的性狀多樣性。因此以上證據顯示，透過基因轉殖，不但可有利於我們對於基因背景之調控及理解，更能加速拓展花卉產品之未來可能性。

此外基因轉殖對於花卉作物之相關研究，並非僅是紙上談兵，近年來透過基因轉殖，釋放至花卉市場之新興花卉品種也陸續增加，從最早期的藍色玫瑰花 (Suntory Flowers 公司 Applause®) (Kishi-Kaboshi *et al.*, 2018)、藍色康乃馨 (Florigene 公司 Moonseries®) (Tanaka and Brugliera, 2013)、藍色菊花 (Suntory Flowers 公司 Blue Ocean®) (Noda, 2018)、藍色蝴蝶蘭 (Wedding Promenade 'Blue Gene'®) (Mishiba *et al.*, 2005)、螢光矮牽牛 (Light bio®)(Bourzac, 2024)、螢光蝴蝶蘭 (Mii and Chin, 2024) 也一一於相關市場銷售。由於其植物特徵新奇，對市場吸引力強烈，銷售容易，且經多年市場流通後，消費民眾對於此基因轉殖之花卉作物之接受度也越來越高，因此顯見基因轉殖技術對於花卉作物之應用性應大有作為。

新興之基因轉殖技術，近年來也不斷進行研究，藉以提昇轉殖效率。早期基因轉殖方式，可透過間接基因轉化和直接基因轉化 (Keshavareddy *et al.*, 2018)。間接遺傳轉化是利用生物作為載體的一種方法，如農桿菌介導的基因轉移到靶細胞中；而直接遺傳轉化則是利用外力將目的基因傳遞到植物細胞中，包括粒子轟擊/基因槍、電穿孔、脂質體、碳化矽、顯微注射和花粉管途徑介導的植物遺傳轉化方法 (Klein, 2011; Rao *et al.*, 2009)。然而以上方式，均需透過良好之組織培養技術方能達成。因此簡便之新興轉殖技術也於近年發表，可突破受物種限制，僅需利用植物營養器官於外界再生之概念進行轉殖即可獲得大量且穩定之轉殖子代 (Cao *et al.*, 2022)。因此未來透過此方式，應可加速基因轉殖於花卉作物之應用。

■ 基因編輯技術利用於觀賞作物的應用

育種技術的不斷進化，開發高效率之育種方式已是需求。儘管傳統雜交育種方式如種內雜交、種間雜交、誘變育種、多倍體化、雙單倍體培養，已能為我們帶來許多



新穎特性及品種，然而一些顯而易見的侷限性及耗時性，已無法滿足快速進展且減少試誤性試驗及產業趨勢。例如常見之觀賞作物，如玫瑰花、菊花、康乃馨等，因其基因背景複雜，基因異質結合性高、染色體數量多、倍數性差異、生長週期長，以及包含部分自交不親和現象，如透過雜交育種方式，雖可從子代中選拔預期性狀，但目標性狀基因之遺傳無法推估，大大限制未來品種開發之親本選擇及時間。而就誘變育種的角度思考，其最大爭議在突變之隨機及不穩定性、往往需要花費大量人力時間進行測試適當誘變藥劑、時間等前置作業，而誘變株選拔也需要大量人力。另外誘變株也可能因為嵌合體現象，其植物特徵無法遺傳至後代。而基因轉殖透過外源目標基因之導入，可從其他物種轉移基因，增加了品種開發者對育種成品的想像空間。然而外來基因的隨機性插入，也可能造成原始植物體所具之功能性基因受到排擠、喪失功能，其不穩定性亦如前述，為其發展困境之原因。同時基因轉殖效率更容易受到物種及品種影響（Giovannini *et al.*, 2021），安全性評估仍受到許多國家質疑。目前僅開放花色改良品種可供於市場流通，如轉基因藍色康乃馨，以及在日本和美國銷售的藍色玫瑰（Kishi-Kaboshi *et al.*, 2018）、藍色菊花（Tanaka *et al.*, 2009）、藍色蝴蝶蘭（Mishiba *et al.*, 2005）。且限定於澳大利亞、加拿大、歐盟、日本、俄羅斯、阿拉伯聯合大公國和美國流通。因此開發一個精準且無外源基因介入之新興育種技術可解除基因轉殖之育種發展限制。

基因編輯技術，特別是那些基於（CRISPR-Cas）之衍生技術（Hahne *et al.*, 2019），能夠更加精準及高效，透過鎖定特定序列進行剪裁及黏貼，達到誘導植物基因突變，改變其表達或使其靜默現象。其概念如同自然界中，植物體基因序列發生突變之原理，基因編輯已應用在許多作物，如農藝作物、森林植物等。觀賞作物於近年方才蓬勃發展，因此極具研究潛力。其主要研究領域，主要針對花色（Boutigny *et al.*, 2020、Nishihara *et al.*, 2018、Nitarska *et al.*, 2021、Tanaka *et al.*, 2010、Watanabe *et al.*, 2017、Yan *et al.*, 2019）、大小、形狀、香味、抗病性、花朵壽命（Lin and Jones, 2022、Shibuya *et al.*, 2018、Xu *et al.*, 2020）等提升花卉品質為研究目的。作物種類包含：玫瑰花（Lin and Jones, 2022、Wang *et al.*, 2023、Xu *et al.*, 2020、Yu *et al.*, 2020）、朝顏（Shibuya *et al.*, 2018、Watanabe *et al.*, 2018）、夏堇（Nishihara *et al.*, 2018）、百合（Yan *et al.*, 2019）、菊花（Kishi-Kaboshi *et al.*, 2017、Su *et al.*, 2019）。由於蘭科作物於全球花卉產業之重要性，因此蘭科作物（Cardoso *et al.*, 2020、Semiarti *et al.*, 2020）目前也有許多物種進行相關研究如：台灣蝴蝶蘭（*Phalaenopsis aphrodite*）（Chao *et al.*, 2018）和姬蝴蝶蘭（*Phalaenopsis equestris*）（Cai *et al.*, 2015）、鐵皮石斛（*Dendrobium catenatum*）（Zhang *et al.*, 2016）、霍山石斛（*Dendrobium officinale*）（Yan *et al.*, 2015）及其他蘭科天麻屬（*Gastrodia elata*）（Yuan *et al.*, 2018）。透過基因編輯，可擴大花卉育種技術改良植物性狀並精準執行，唯基因編輯方式需透過全基因體之功能性序列解序、基因組層次、及建構於良好之組織培養技術及基因轉殖再生系統方能順利進行。

鑑於基因編輯技術已有成功案例及產業施行，如 2016 年美國農業部（USDA）核准利用 CRISPR-Cas9 系統成功編輯了蘑菇（*Agaricus bisporus*）的基因，美國決定不將其視為轉基因生物（GMO）（Waltz, 2018）。此外日本也即將通過 SDN-1 型修飾產生的基因組編輯終端產品，定義為非基因轉殖產物（Tsuda *et al.*, 2019）。如前所述，透過基因編輯 SDN-1 型修飾（不使用 DNA 範本的突變）產生的基因組編輯終端產品定義為不代表轉基因生物（Tsuda *et al.*, 2019）。基因編輯 SDN-1 型修飾其突變無外來基因插入，且因為瞭解全基因體基因序列及訊息而產生之精準位點變異，更可減少人力消耗及世代選拔之工作量。同植物體突變受到自然環境（逆境如強光、高溫、乾旱、放射線）、人為控制（藥劑化學誘變、放射性物理誘變），因而產生可供人類利用之園藝產物。在目前世界各國家對基因編輯作物或及開發之產品，在特定技術開發及管理下，給予開放且正面之趨勢，希冀台灣能夠在於潮流前，掌握關鍵技術。如蘭花為台灣花卉產業重要產品，相關學術研究支持也應於全球佈局之前進行，方能為未來產業發展搶得先機。因此若待全球已承認，可能已喪失掌握先機之時間點。因此，歸根究柢，以開放但嚴謹的態度，結合傳統育種和基因組編輯策略，將可開發安全且更有觀賞價值之花卉作物，提升人類的精神福祉。

■ 結語

隨著花卉育種技術的快速發展，本文所探討的新興育種策略和技術已經顯著改變了花卉產業的面貌。遠緣雜交、誘變育種、原生質體技術、基因轉殖和基因編輯等育種方法，各有其獨特的應用價值和挑戰，但共同的目標均是開發新的花卉品種以滿足市場需求。這些技術不僅加速了花卉的性狀改良，也提高了育種的靈活性和創新潛力。未來隨著基因體學、生物資訊、等分子輔助育種方式的進一步成熟和應用，預期將對花卉的外觀、抗逆性、生長周期等特性進行更細緻的調整。此外透過結合不同育種技術使用，將進一步提升育種效率，為全球花卉市場帶來更多具有創新特性的品種。最終這些先進育種技術不僅是科學進步的產物，更是推動花卉產業持續創新和增長的關鍵因素，有助於滿足不斷變化的消費者需求和提升美學追求。



■ 參考文獻

- 邱金春、王三太。2011。遠緣雜交育種障礙及克服策略。農業試驗所技術服務。22:19-22。
- 葉怡廷。2021。舞春花之屬間雜交及多倍體新品種育成。國立中興大學園藝學系碩士學位論文。pp. 32。
- 蔡奇助、翁一司。2014。狐狸尾蝶蘭品種選育現狀。高雄區農業專訊。87:12-13。
- Abe, T., H. Ichida, Y. Hayashi, R. Morita, Y. Shirakawa, K. Ishii, T. Sato, H. Saito, and Y. Okumoto. 2018. Ion beam mutagenesis an innovative and effective method for plant breeding and gene discovery. Intl. Symp. on Plant Mutation Breeding and Biotechnology. 41: 411-424
- Adedeji, O. S., A. H. Naing, and C. Kim. 2020. Protoplast isolation and shoot regeneration from protoplast-derived calli of *Chrysanthemum* cv. White ND. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 141:571-581.
- Afkhami-Sarvestani, R., M. Serek, and T. Winkelmann. 2012. Protoplast isolation and culture from *Streptocarpus*, followed by fusion with *Saintpaulia ionantha* protoplasts. *Europ. J. Hort. Sci.* 77:249-260.
- Alonso, J. M. and J. R. Ecker. 2006. Moving forward in reverse: genetic technologies to enable genome-wide phenomic screens in *Arabidopsis*. *Nat. Rev. Genet.* 7:524-536.
- Amano, J., D. Nakazawa, S. Kuwayama, Y. Mizuta, H. Okuno, Y. Watanabe, T. Godo, D. S. Han, and M. Nakano. 2009. Intergeneric hybridization among colchicaceous ornamentals, *Gloriosa* spp., *Littonia modesta* and *Sandersonia aurantiaca* via ovule culture. *Plant Biotechnol.* 26;535-541.
- Amri-Tiliouine, W., M. Laouar, A. Abdelguerfi, J. Jankowicz-Cieslak, L. Jankuloski, and B. J. Till. 2018. Genetic variability induced by gamma rays and preliminary results of low-cost TILLING on M2 generation of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Front. Plant Sci.* 9:1568.
- Andersson, M., H. Turesson, N. Olsson, A. S. Falt, P. Ohlsson, M. N. Gonzalez, M. Samuelsson, and P. Hofvander. 2018. Genome editing in potato via CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein delivery. *Physiol. Plant.* 164:378-384.
- Azad, M. A. K., A. Begum, M. H. Rani, and M. Mirza. 2018a. Carbon ion beam irradiation technique shortens breeding cycle and induces novel mutants in rice. *FAO/IAEA Intl. Symp. on Plant Mutation Breeding and Biotechnology.*
- Azad, M. A. K., F. Yasmine, H. A. Begum, H. R. Md, and K. Md. 2018b. Development of



- climate change adaptable resistant crop varieties through nuclear techniques. FAO/IAEA Intl. Symp. on Plant Mutation Breeding and Biotechnology.
- Beal, J. M. and N. J. Scully. 1950. Chromosomal aberrations in onion roots from plants grown in an atmosphere containing C14 Q2. *Bot. Gaz.* 112:232-235.
- Bourzac, K. 2024. Bioluminescent houseplant hits US market for first time. *Nature News.* 626:701.
- Boutigny, A. L., N. Dohin, D. Pornin, and M. Rolland. 2020. Overview and detectability of the genetic modifications in ornamental plants. *Hortic. Res.* 7:11.
- Bowen, J. M. and P. A. Cawse. 1962. The effects of deficiencies in essential elements on the radiosensitivity of tomato seeds. *Radiat. Bot.* 1:215-222.
- Cai, J., X. Liu, K. Vanneste, S. Proost, W. C. Tsai, K. W. Liu, L. J. Chen, Y. He, Q. Xu, C. Bian, Z. Zheng, F. Sun, W. Liu, Y. Y. Hsiao, Z. J. Pan, C. C. Hsu, Y. P. Yang, Y. C. Hsu, Y. C. Chuang, A. Dievart, J. F. Dufayard, X. Xu, J. Y. Wang, J. Wang, X. J. Xiao, X. M. Zhao, R. Du, G. Q. Zhang, M. Wang, Y. Y. Su, G. C. Xie, G. H. Liu, L. Q. Li, L. Q. Huang, Y. B. Luo, H. H. Chen, Y. Van de Peer, and Z. J. Liu. 2015. The genome sequence of the orchid *Phalaenopsis equestris*. *Nat. Genet.* 47:65-72.
- Caldwell, D. G., N. McCallum, P. Shaw, G. J. Muehlbauer, D. F. Marshall, and R. Waugh. 2004. A structured mutant population for forward and reverse genetics in Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Plant J.* 40:143-150.
- Campbell, L. G. I, A. A. Snow, and P. M. Sweeney. 2009. When divergent life histories hybridize: insights into adaptive life-history traits in an annual weed. *New Phytol.* 184:806-818.
- Cao, X., H. Xie, M. Song, M. Lu, P. Ma, B. Huang, M. Wang, Y. Tian, F. Chen, J. Peng, Z. Lang, G. Li, and J. K. Zhu. 2022. Cut–dip–budding delivery system enables genetic modifications in plants without tissue culture. *The Innovation.* 4:100345.
- Cardoso, J. C., C. A. Zanello, and J. T. Chen. 2020. An overview of orchid protocorm-like bodies: mass propagation, biotechnology, molecular aspects, and breeding. *Int. J. Mol. Sci.* 21:985.
- Chadwick, K. H. and H. P. Leenbouts. 1981. *The molecular theory of radiation biology.* Springer, Berlin. pp. 377.
- Chao, Y. T., W. C. Chen, C. Y. Chen, H. Y. Ho, C. H. Yeh, Y. T. Kuo, C. L. Su, S. H. Yen, H. Y. Hsueh, J. H. Yeh, H. L. Hsu, Y. H. Tsai, T. Y. Kuo, S. B. Chang, K. Y. Chen, and M. C. Shin. 2018. Chromosome-level assembly, genetic and physical mapping of *Phalaenopsis aphrodite* genome provides new insights into species adaptation and



- resources for orchid breeding. *Plant Biotechnol.* 16:2027-2041.
- Chen, Y. M. and M. Mii. 2012. Inter-sectional hybrids obtained from reciprocal crosses between *Begonia semperflorens* (section *Begonia*) and *B.* 'Orange Rubra' (section *Gaerdita* X section *Pritzelia*). *Breed. Sci.* 62:113-123.
- Chen, Z. J. 2013. Genomic and epigenetic insights into the molecular bases of heterosis. *Nat. Rev. Genet.* 14:471-482.
- Colbert, T., B. J. Till, R. Tompa, S. Reynolds, M. N. Steine, A. T. Yeung, C. M. McCallum, L. Comai, and S. Henikoff. 2001. High-throughput screening for induced point mutations. *Plant Physiol.* 126:480-484.
- Comai, L. and S. Henikoff. 2006. Tilling: practical single-nucleotide mutation discovery. *Plant J.* 45:684-694.
- Comai, L., K. Young, B. J. Till, S. H. Reynolds, E. A. Greene, C. A. Codomo, L. C. Enns, J. E. Johnson, C. Burtner, A. R. Odden, and S. Henikoff. 2004. Efficient discovery of DNA polymorphisms in natural populations by Ecotilling. *Plant J.* 37:778-786.
- Cordeiro, G., F. G. Elliott, and R. J. Henry. 2006. An optimized ecotilling protocol for polyploids or pooled samples using a capillary electrophoresis system. *Anal. Biochem.* 355:145-147.
- Cronn, R. and J. F. Wendel. 2003. Cryptic trysts, genomic mergers, and plant speciation. *New Phytol.* 161:133-142.
- Cross, M. J., D. Waters, L. S. Lee, and R. J. Henry. 2008. Endonucleolytic mutation analysis by internal labeling (EMAIL). *Electrophoresis.* 29:1291-1301.
- Cui, J., K. Kuligowska Mackenzie, T. Eeckhaut, R. Muller, and H. Lutken. 2019. Protoplast isolation and culture from *Kalanchoe* species: optimization of plant growth regulator concentration for efficient callus production. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 138:287-297.
- Datta, A. K. 2015a. Contribution to plant science a compilation since 1983. Bishnupriya Printers, Kalyani.
- Datta, S. K. 1989. Improvement of ornamental plants through induced mutation. In: Recent advances in genetics and cytogenetics. Premier Publishing House. pp. 215-228.
- Datta, S. K. 1992. Mutation studies on double bracted *Bougainvillea* at National Botanical Research Institute. *Mutation Breeding Newsletter.* 39: 8-9.
- Datta, S. K. 1994. Induction and analysis of somatic mutations in vegetatively propagated ornamentals. D.Sc. thesis. Kanpur University, Kanpur.
- Datta, S. K. 2000. Exploring the chrysanthemum in India. EBIS, NBRI, Lucknow.



- Datta, S. K. 2004. Bougainvillea research at National Botanical Research Institute, Lucknow. *J. Ornamental Hort.* 7:1-14.
- Datta, S. K. 2005a. Technological advances for development of new ornamental varieties. In: *Advances in biotechnology. Agrobios (India), Jodhpur.* pp. 285-304.
- Datta, S. K. 2005b. Role of classical mutaiton breeding in crop improvement. Daya Publishing House, Delhi. pp. 1-314.
- Datta, S. K. 2009a. Role of classical mutagenesis for development of new ornamental varieties. In: *Induced plant mutations in the genomics era. FAO, Vienna.* pp. 300-302.
- Datta, S. K. 2009b. A report on 36 years of practical work on crop improvement through induced mutagenesis. In: *Induced plant mutations in the genomics era. FAO, Vienna.* pp. 253-256.
- Datta, S. K. 2009c. Plant chimeras and their role in development of new ornamental varieties. *J. Ornamental Hort.* 12:75-94.
- Datta, S. K. 2015b. Indian floriculture: role of CSIR. Regency Publications, New Delhi. p. 432.
- Datta, S. K. 1988. Chrysanthemum cultivars evolved by induced mutations at National Botanical Research Institute, Lucknow. *Chrysanthemum.* 44:72-75.
- Datta, S. K. 1997. Ornamental plants and role of mutation. Daya Publishing House, Delhi. p. 220.
- Datta, S. K. 2023. Introduction. In: *Induced Mutation Breeding. Springer Nature Singapore Pte Ltd.* pp. 1-73.
- Davis, D. R. and E. T. Wall. 1961. Induced mutations at the Vby locus of *Trifolium repens* II. Reduction below the additive base line by fractionated doses of gamma radiation. *Genetics.* 46:787-798.
- Duarte, P., D. Ribeiro, I. Carqueijeiro, S. Bettencourt, and M. Sottomayor. 2016. Protoplast transformation as a plant-transferable transient expression system. *Biotechnol. Plant Second. Metab.* 1405:137-148.
- Elliott, F., G. Cordeiro, and P. C. Bundock. 2008. SNP discovery by ECOTILLING using capillary electrophoresis. In: *Plant Genotyping 2. CABI, London, UK.* 5:78-87.
- English, C. and K. Schreiber. 2020. Where are GMO crops grown? GLP infographics document the global growth of agricultural biotechnology innovation. Genetic Literacy Project.
- Etter, L. E. 1965. The science of ionizing radiations: modes of application. Springfield III. p.

- 788.
- Evans, H. J. 1962. Chromosome aberrations induced by ionizing radiations. *Int. Rev. Cytol.* 13:221-321.
- Evans, H. J. 1966. Repair and recovery from chromosome damage after fractionated x-ray dosage. In: *Genetical aspects of radiosensitivity: mechanisms of repair (Proc. Panel Vienna)*, IAEA, Vienna. pp. 31-48.
- Ford, C. E. 1948. Chromosome breakage on nitrogen mustard treated *Vicia faba* root tip cells. *Proc. 8th Int. Cong. Genetics, Lund.* p. 570.
- Friesleben, R. A. and A. Lein. 1942. Plant mutagenesis in crop improvement basic terms and applications. In: *Plant mutation breeding and biotechnology.* pp 9–15.
- Furuta, H., H. Shinoyama, Y. Nomura, M. Maeda, and K. Makara. 2004. Production of intergeneric somatic hybrids of chrysanthemum [*Dendranthema* × *grandiflorum* (Ramat.) Kitamura] and wormwood (*Artemisia sieversiana* J. F. Ehrh. ex. Willd) with rust (*Puccinia horiana* Henning) resistance by electrofusion of protoplasts. *Plant Sci.* 166:695-702.
- Gilchrist, E. J., G. W. Haughn, C. C. Ying, S. P. Otto, J. Zhuang, D. Cheung, B. Hamberger, F. Aboutorabi, T. Kalynyak, L. Johnson, J. Bohlmann, B. E. Ellis, C. J. Douglas, and Q. C. B. Cronk. 2006a. Use of Ecotilling as an efficient SNP discovery tool to survey genetic variation in wild populations of *Populus trichocarpa*. *Mol. Ecol.* 15:1367-1378.
- Gilchrist, Erin J., N. J. O'Neil, A. M. Rose, M. C. Zetka, and G. W. Haughn. 2006b. TILLING is an effective reverse genetics technique for *Caenorhabditis elegans*. *BMC Genomics.* 7:262.
- Giovannini, A., M. Laura, B. Nesi, M. Savona, and T. Cardi. 2021. Genes and genome editing tools for breeding desirable phenotypes in ornamentals. *Plant Cell Rep.* 40: 461-478.
- Giraud, T., G. Refre' gier, M. L. Gac, D. M. de Vienne, and M. E. Hood. 2008. Speciation in fungi. *Fungal Genet. Biol.* 45:791-802.
- Gompert, Z., J. A. Fordyce, M. L. Forister, A. M. Shapiro, and C. C. Nice. 2006. Homoploid hybrid speciation in an extreme habitat. *Science.* 314:1923-1925.
- Gross, B. L. and L. H. Rieseberg. 2005. The ecological genetics of homoploid hybrid speciation. *J. Hered.* 96:241-252.
- Gunckel, J. E. 1957. The effects of ionizing radiation on plants. Morphological effects. In: *Symp. effects of ionizing radiation on plants.* Q. Rev. Biol. 32:46-56.
- Gustafsson, Å. 1947a. Mutations in agricultural plants. *Hereditas.* 24:3-93.



- Gustafsson, Å. 1947b. Mutations in agricultural plants. *Hereditas*. 33:1-100.
- Hahne, G., L. Tomlinson, and F. Nogué. 2019. Precision genetic engineering tools for next-generation plant breeding. *Plant Cell Rep.* 38:435-436.
- Hawkins, S. M., J. M. Ruter, and C. D. Robacker. 2016. Interspecific and intergeneric hybridization in *Dissotis* and *Tibouchina*. *HortScience*. 51:325-329.
- Henikoff, S. and L. Coma. 2003. Single-nucleotide mutations for plant functional genomics. *Annu. Rev. Plant Biol.* 54:375-401.
- Hoffmann, W. 1959. Neuere möglichkeiten der mutationszuchtung. *Z Pflanzenz.* 41:371-394.
- Horita, M., H. Morohashi, and F. Komai. 2003. Production of fertile somatic hybrid plants between Oriental hybrid lily and *Lilium × formolongi*. *Planta* 217:597-601.
- Jitsopakul, N., A. Chunthaworn, U. Pongket, and K. Thammasiri. 2022. Interspecific and intergeneric hybrids of *Aerides* species with *Rhynchosstylis coelestis* Rchb.f. and germination of hybrid seeds in vitro. *Trends Sci.* 19:3429.
- Kalisz, S. and E. M. Kramer. 2008. Variation and constraint in plant evolution and development. *Heredity*. 100:171-177.
- Kang, H. H., A. H. Naing, and C. K. Kim. 2020. Protoplast isolation and shoot regeneration from protoplast-derived callus of *Petunia hybrida* Cv. Mirage Rose. *Biology* 9:228.
- Kästner, U., E. Klocke, and S. Abel. 2017. Regeneration of protoplasts after somatic hybridisation of *Hydrangea*. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 129:359-373.
- Keshavareddy, G., A. R. V. Kumar, and V. S. Ramu. 2018. Methods of plant transformation- A review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 7:2656-2668
- Kihlman, B. A. 1966. Actions of chemicals on dividing cells. Prentice Hall, Englewood Cliffs. p. 260.
- Kishi-Kaboshi, M., R. Aida, and K. Sasaki. 2017. Generation of gene-edited *Chrysanthemum morifolium* using multicopy transgenes as targets and markers. *Plant Cell Physiol.* 58:216-226.
- Kishi-Kaboshi, M., R. Aida, and K. Sasaki. 2018. Genome engineering in ornamental plants: current status and future prospects. *Plant Physiol. Biochem.* 131:47-52.
- Klein, T. M. 2011. Particle bombardment: An established weapon in the arsenal of plant biotechnologists. In *Plant Transformation Technologies*. Stewart, C. N., Blackwell Publishing Ltd. pp. 53-71.
- Knobloch, I. W. 1972. Intergeneric hybridization in flowering plants. *Taxon*. 21:97-103.
- Kölreuter, J. G. 1766. Vorläufige nachricht von einigen das geschlecht der pflanzen



- betreffenden versuchen und beobachtungen, nebst for tsetzungen. Wilhelm Engelmann, Leipzig, Germany. pp. 1761-1766.
- Laouar, M., D. Tabti, W. Tiliouine, J. Jankowicz, and B. J. Till. 2018. Early assessment of lentil and chickpea mutant and evaluation of low cost TILLING on M2 chickpea. Intl. Symp. on Plant Mutation Breed. and Biotech.
- Lee, J. W., J. K. Kim, P. Srinivasan, J. Choi, J. H. Kim, S. B. Han, D. Kim, and M. W. Byun. 2009a. Effect of gamma irradiation on microbial analysis, antioxidant activity, sugar content and color of ready-to-use tamarind juice during storage. LWT- Food Sci. Technol. 42:101-105.
- Lee, L. S., M. J. Cross, and R. J. Henry. 2009b. EMAIL - a highly sensitive tool for specific mutation detection in plant improvement programs. In: Induced plant mutations in the genomics era. FAO of the United Nations, Rome. pp. 243-244.
- Lin, Y. and M. L. Jones. 2022. CRISPR/Cas9-Mediated Editing of Autophagy Gene 6 in petunia decreases flower longevity, seed yield, and phosphorus remobilization by accelerating ethylene production and senescence-related gene expression. Front. Plant Sci. 13:840218.
- MacKey, J. 1956. Mutation breeding in Europe. In: Genetics in plant breeding. Brookhaven. Symp. in Biol. 9:141-152.
- Mallet, J. 2007. Hybrid speciation. Nature. 446:279-283.
- Mavárez, J. and M. Linares. 2008. Homoploid hybrid speciation in animals. Mol. Ecol. 17:4181-4185.
- Mejlhede, N., Z. Kyjovska, G. Backes, K. Burhenne, S. K. Rasmussen, and A. Jahoor. 2006. EcoTILLING for the identification of allelic variation in the powdery mildew resistance genes mlo and Mla of barley. Plant Breed. 125:461-467.
- Meyer, L., M. Serek, and T. Winkelmann. 2009. Protoplast isolation and plant regeneration of different genotypes of Petunia and Calibrachoa. Plant Cell Tiss. Organ Cult. 99:27-34.
- Mii, E. M. and D. P. Chin. 2024. This Japanese orchid just got a glow up, literally. Tokyo Weekender
- Mishiba, K., D. P. Chin, and M. Mii. 2005. Agrobacterium-mediated transformation of Phalaenopsis by targeting protocorms at an early stage after germination. Plant Cell Rep. 24:297-303.
- Murovec, J., K. Gušek, B. Bohanec, M. Avbelj, and R. Jerala. 2018. DNA-free genome editing of Brassica oleracea and B. rapa protoplasts using CRISPR-Cas9



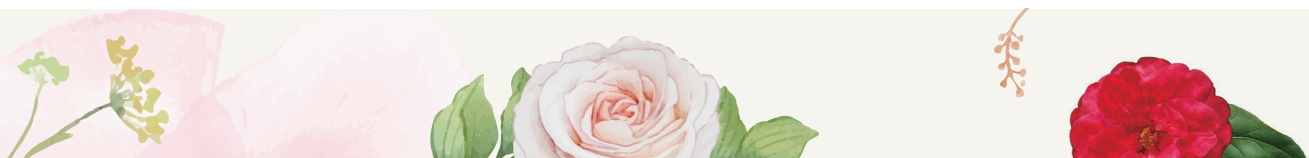
- ribonucleoprotein complexes. *Front. Plant Sci.* 9:1594.
- Naing, A. H., O. S. Adedeji, and C. K. Kim. 2021. Protoplast technology in ornamental plants: Current progress and potential applications on genetic improvement. *Sci. Hortic.* 283:110043.
- Nakano, M. and M. Mii. 1993. Somatic hybridization between *Dianthus chinensis* and *D. barbatus* through protoplast fusion. *Theor. Appl. Genet.* 86:1-5.
- Nakano, M., Y. Hoshino, and M. Mii. 1996. Intergeneric somatic hybrid plantlets between *Dianthus barbatus* and *Gypsophila paniculata* obtained by electrofusion. *Theor. Appl. Genet.* 92:170-172.
- Nakano, M., Y. Hoshino, and M. Mii. 1996. Intergeneric somatic hybrid plantlets between *Dianthus barbatus* and *Gypsophila paniculata* obtained by electrofusion. *Theor. Appl. Genet.* 92:170-172.
- Nassour, M. and N. Dorion. 2002. Plant regeneration from protoplasts of micropropagated *Pelargonium x hortorum* 'Alain': effect of some environmental and medium factors on protoplast system efficiency. *Plant Sci.* 163:169-176.
- Nieto, C., F. Piron, M. Dalmais, C. F. Marco, E. Moriones, M. L. Gómez-Guillamón, V. Truniger, P. Gómez, J. Garcia-Mas, M. A. Aranda, and A. Bendahmane. 2007. EcoTILLING for the identification of allelic variants of melon eIF4E, a factor that controls virus susceptibility. *BMC Plant Biol.* 7:34.
- Nilan, R. A., C. F. Konzak, J. Wagner, and R. R. Legault. 1965. Effectiveness and efficiency of radiations for inducing genetic and cytogenetic changes. In: *The use of induced mutations in plant breeding*. Pergamon Press. pp. 71-89.
- Nishihara, M., A. Higuchi, A. Watanabe, and K. Tasaki. 2018. Application of the CRISPR/Cas9 system for modification of flower color in *Torenia fournieri*. *BMC Plant Biol.* 18:331.
- Nitarska, D., R. Boehm, T. Debener, R. C. Lucaciu, and H. Halbwirth. 2021. First genome edited poinsettias: targeted mutagenesis of flavonoid 3'-hydroxylase using CRISPR/Cas9 results in a colour shift. *Plant Cell Tiss. Organ cult.* 147: 49-60.
- Noda, N. 2018. Recent advances in the research and development of blue flowers. *Breed. Sci.* 68:79-87
- O' Brien, S. J. 1983. Miami Winter Symposium. *Nat. Biotechnol.* 1:36-38
- Oleykowski, C. A., C. R. B. Mullins, A. K. Godwin, and A. T. Yeung. 1998. Mutation detection using a novel plant endonuclease. *Nucleic Acids Res.* 26:4597-4602.



- Ostergaard, L. and M. Yanofsky. 2004. Establishing gene function by mutagenesis in *Arabidopsis thaliana*. *Plant J.* 39:682-696.
- Pati, P. K., M. Sharma, and P. S. Ahuja. 2008. Rose protoplast isolation and culture and heterokaryon selection by immobilization in extra thin alginate film. *Protoplasma* 233:165-171.
- Paun, O., F. Forest, M. F. Fay, and M. W. Chase. 2009. Hybrid speciation in angiosperms: parental divergence drives ploidy. *New Phytol.* 182:507-518.
- Power, J. B., S. F. Berry, J. V. Chapman, and E. C. Cocking. 1980. Somatic hybridization of sexually incompatible *Petunias*: *Petunia parodii*, *Petunia parviflora*. *Theor. Appl. Genet.* 57:1-4.
- Rao, A. Q., A. S. B. Kiani, K. Shahzad, A. A. Shahid, T. Husnain, and S. Riazuddin. 2009. The Myth of Plant Transformation. *Biotechnol.* 27:753-763
- Rieseberg, L. H., O. Raymond, D. M. Rosenthal, Z. Lai, K. Livingstone, T. Nakazato, J. L. Durphy, A. E. Schwarzbach, L. A. Donovan, and C. Lexer. 2003. Major ecological transitions in wild sunflowers facilitated by hybridization. *Science.* 301:1211-1216.
- Sato, Y., K. Shirasawa, Y. Takahashi, M. Nishimura, and T. Nishio. 2006. Mutant selection from progeny of gamma-ray irradiated rice by DNA heteroduplex cleavage using *Brassica* petiole extract. *Breed. Sci.* 56:179-183.
- Schwenk, K., N. Brede, and B. Streit. Introduction. Extent, processes and evolutionary impact of interspecific hybridization in animals. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 363:2805-2811.
- Semiarti, E., S. Nopitasari, Y. Setiawati, M. D. Lawrie, A. Purwantoro, J. Widada, K. Ninomiya, Y. Asano, S. Matsumoto, and Y. Yoshioka. 2020. Application of CRISPR/Cas9 genome editing system for molecular breeding of orchids. *Indones. J. Biotechnol.* 25: 61-68.
- Shang, L., Y. Wang, S. Cai, X. Wang, Y. Li, A. Abduweli, and J. Hua. 2015. Partial dominance, overdominance, epistasis and QTL by environment interactions contribute to heterosis in two upland cotton hybrids. *G3-genes Genom. Genet.* 6:499-507.
- Shen, G., W. Zhan, H. Chen, and Y. Xing. 2014. Dominance and epistasis are the main contributors to heterosis for plant height in rice. *Plant Sci.* 215-216:11-18.
- Shen, Y., D. Meng, K. McGrouther, J. Zhang, and L. Cheng. 2017. Efficient isolation of *Magnolia* protoplasts and the application to subcellular localization of MdeHSF1. *Plant Methods* 13:1-10.
- Shibuya, K., K. Watanabe, and M. Ono. 2018. CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of the



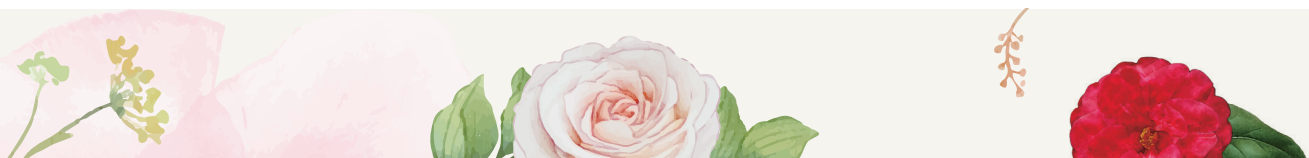
- EPHEMERAL1 locus that regulates petal senescence in Japanese morning glory. *Plant Physiol. Biochem.* 131:53-57.
- Slade, A. J. and V. C. Knauf. 2005. TILLING moves beyond functional genomics into crop improvement. *Transgenic Res.* 14:109-115.
- Soltis, P. S. and D. E. Soltis. 2009. The role of hybridization in plant speciation. *Annu. Rev. Plant Biol.* 60:561-588.
- Stadler, L. J. 1928a. Mutations in barley induced by x-rays and radium. *Science* 68:186-187.
- Stadler, L. J. 1928b. Genetic effects of x-rays on maize. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 14:69-75.
- Stebbins, G. L. 1959. The role of hybridization in evolution. *Proc. Amer. Phil. Soc.* 103:231-251.
- Su, J., J. Jiang, F. Zhang, Y. Liu, L. Ding, S. Chen, and F. Chen. 2019. Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum: a review. *Hortic. Res.* 6:109.
- Subburaj, S., S. J. Chung, C. Lee, S. M. Ryu, D. H. Kim, J. S. Kim, S. Bae, and G. J. Lee. 2016. Site-directed mutagenesis in *Petunia* × *hybrida* protoplast system using direct delivery of purified recombinant Cas9 ribonucleoproteins. *Plant Cell Rep.* 35:1535-1544.
- Svitashev, S., C. Schwartz, B. Lenderts, J. K. Young, and A. M. Cigan. 2016. Genome editing in maize directed by CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein complexes. *Nat. Commun.* 7:13274.
- Tanaka, Y. and F. Brugliera. 2013. Flower colour and cytochromes P450. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 368:1612
- Tanaka, Y., F. Brugliera, and S. Chandler. 2009. Recent progress of flower colour modification by biotechnology. *Int. J. Mol. Sci.* 10:5350-5369.
- Tanaka, Y., F. Brugliera, G. Kalc, M. Senior, B. Dyson, N. Nakamura, Y. Katsumoto, and S. Chandler. 2010. Flower color modification by engineering of the flavonoid biosynthetic pathway: Practical perspectives. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 74:1760-1769.
- Tang, J., J. Yan, X. Ma, W. Teng, W. Wu, J. Dai, B. S. Dhillon, A. E. Melchinger, and J. Li. 2010. Dissection of the genetic basis of heterosis in an elite maize hybrid by QTL mapping in an immortalized F2 population. *Theor. Appl. Genet.* 120:333-340.
- Till, B. J., J. Jankowicz-Cieslak, L. Sa' gi, O. A. Huynh, H. Utsushi, R. Swennen, R.



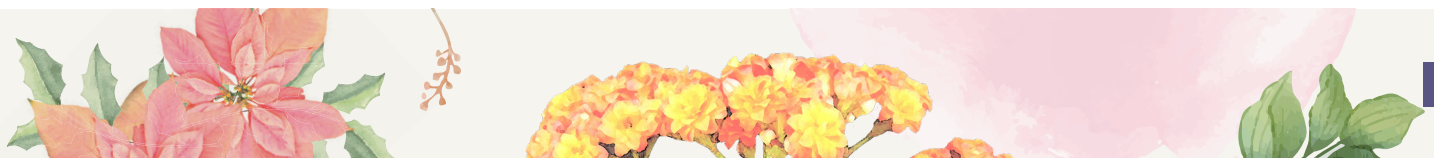
- Terauchi, and C. Mba. 2010. Discovery of nucleotide polymorphisms in the *Musa* gene pool by Ecotilling. *Theor. Appl. Genet.* 121:1381-1389.
- Tomiczak, K. 2020. Molecular and cytogenetic description of somatic hybrids between *Gentiana cruciata* L. and *G. tibetica* King. *J. Appl. Genet.* 61:13-24.
- Tomiczak, K., E. Sliwinska, and J. J. Rybczyński. 2016. Comparison of the morphogenic potential of five *Gentiana* species in leaf mesophyll protoplast culture and ploidy stability of regenerated calli and plants. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 126:319-331.
- Tomiczak, K., E. Sliwinska, and J. J. Rybczyński. 2017. Protoplast fusion in the genus *Gentiana*: genomic composition and genetic stability of somatic hybrids between *Gentiana kurroo* Royle and *G. cruciata* L. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 131:1-14.
- Tsuda, M., K. Watanabe, and R. Ohsawa. 2019. Regulatory status of genome-edited organisms under the Japanese Cartagena act. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 7:387.
- Waltz, E. 2018. With a free pass, CRISPR-edited plants reach market in record time. *Nat. Biotechnol.* 36:6-7.
- Wang, C., Y. Li, N. Wang, Q. Yu, Y. Li, J. Gao, X. Zhou, and N. Ma. 2023. An efficient CRISPR/Cas9 platform for targeted genome editing in rose (*Rosa hybrida*). *J. Integr. Plant Biol.* 65:895-899.
- Wang, H. C., S. M. Qiu, J. S. Zheng, L. R. Jiang, H. Z. Huang, and Y. M. Hung. 2009b. Generation of new rice cultivars from mature pollen treated with gamma-radiation. In: *Induced plant mutations in the genomic era*. FAO of the United Nations, Rome. pp. 231-234.
- Wang, T. L., J. Perry, T. Welham, J. Pike, M. Parniske, C. Rogers, G. E. D. Oldroyd, P. Stephenson, L. Ostergaard, B. Mccullagh, D. Baker, S. Walsh, and J. Clarke. 2009a. Driving forward in reverse. In: *Induced plant mutations in the genomics era*. FAO of the United Nations, Rome. pp. 247-250.
- Watanabe, K. A. Kobayashi, M. Endo, K. Sage-Ono, S. Toki, and M. Ono. 2017. CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of the dihydroflavonol-4-reductase-B (DFR-B) locus in the Japanese morning glory *Ipomoea (Pharbitis) nil*. *Sci. Rep.* 7:10028.
- Watanabe, K., C. Oda-Yamamizo, K. Sage-Ono, A. Ohmiya, M. Ono. 2018. Alteration of flower colour in *Ipomoea nil* through CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of carotenoid cleavage dioxygenase 4. *Transgenic Res.* 27:25-38.
- Whitney, K. D., R. A. Randell, and L. H. Rieseberg. 2006. Adaptive introgression of herbivore resistance traits in the weedy sunflower *Helianthus annuus*. *Am. Nat.* 167:794-807.



- Whitney, K. D., R. A. Randell, and L. H. Rieseberg. 2010. Adaptive introgression of abiotic tolerance traits in the sunflower *Helianthus annuus*. *New Phytol.* 187:230-239.
- Xia, K., D. Zhang, G. Liu, X. Xu, Y. Yang, G. Q. Zhang, H. X. Sun, and Y. Gu. 2020. Efficient multiplex genome editing tools identified by protoplast technology in *Phalaenopsis*. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.09.29.315200>.
- Xu, J., B. C. Kang, A. H. Naing, S. J. Bae, J. S. Kim, H. Kim, and C. K. Kim. 2020. CRISPR/Cas9-mediated editing of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate oxidase1 enhances *Petunia* flower longevity. *Plant Biotechnol.* 18:287-297.
- Yan, L., X. Wang, H. Liu, Y. Tian, J. Lian, R. Yang, S. Hao, X. Wang, S. Yang, Q. Li, S. Qi, L. Kui, M. Okpekum, X. Ma, J. Zhang, Z. Ding, G. Zhang, W. Wang, Y. Dong, and J. Sheng. 2015. The genome of *Dendrobium officinale* illuminates the biology of the important traditional Chinese orchid herb. *Mol. Plant* 8:922-934.
- Yan, R., Z. Wang, Y. Ren, H. Li, N. Liu, and H. Sun. 2019. Establishment of efficient genetic transformation systems and application of CRISPR/Cas9 genome editing technology in *Lilium pumilum* DC. Fisch. and *Lilium longiflorum* White Heaven. *Int. J. Mol. Sci.* 20:2920.
- Yu, J., L. Tu, S. Subburaj, S. Bae, and G. J. Lee. 2021. Simultaneous targeting of duplicated genes in *Petunia* protoplasts for flower color modification via CRISPR-Cas9 ribonucleoproteins. *Plant Cell Rep.* 40:1037-1045.
- Yu, J., L. Tu, S. Subburaj, S. Bae, and G. J. Lee. 2020. Simultaneous targeting of duplicated genes in *Petunia* protoplasts for flower color modification via CRISPR Cas9 ribonucleoprotein. *Plant Cell Rep.* 21:1037-1045.
- Yuan, Y., X. Jin, J. Liu, X. Zhao, J. Zhou, X. Wang, D. Wang, C. Lai, W. Xu, J. Huang, L. Zha, D. Liu, X. Ma, L. Wang, M. Zhou, Z. Jiang, H. Meng, H. Peng, Y. Liang, R. Li, C. Jiang, Y. Zhao, T. Nan, Y. Jin, Z. Zhan, J. Yang, W. Jiang, and L. Huang. 2018. The *Gastrodia elata* genome provides insights into plant adaptation to heterotrophy. *Nat. Commun.* 9:1615.
- Zhang, G. Q., Q. Xu, C. Bian, W. C. Tsai, C. M. Yeh, K. W. Liu, K. Yoshida, L. S. Zhang, S. B. Chang, F. Chen, Y. Shi, Y. Y. Su, Y. Q. Zhang, L. J. Chen, Y. Yin, M. Lin, H. Huang, H. Deng, Z. W. Wang, S. L. Zhu, X. Zhao, C. Deng, S. C. Niu, J. Huang, M. Wang, G. H. Liu, H. J. Yang, X. J. Xiao, Y. Y. Hsiao, W. L. Wu, Y. Y. Chen, N. Mitsuda, M. Ohme-Takagi, Y. B. Luo, Y. Van de Peer, and Z. J. Liu. 2016. The *Dendrobium catenatum* Lindl. genome sequence provides insights into polysaccharide synthase, floral development and adaptive evolution. *Sci. Rep.* 12:19029.



Zhou, G., Y. Chen, W. Yao, C. Zhang, W. Xie, J. Hua, Y. Xing, J. Xiao, and Q. Zhang. 2012. Genetic composition of yield heterosis in an eliterice hybrid. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 109:15847-15852.



Breeding Strategies and Technical Applications for Emerging Flower Cultivars

Pei-Jung Wen, Rou-Wei Lee, Yen-Ming Chen

National Chung Hsing University Department of Horticulture

Abstract

Present report discusses emerging strategies for breeding new flower cultivar, focusing on the application of breeding technologies such as distant hybridization, mutation breeding, protoplast technology, gene transformation and gene editing. Distant hybridization allows for the crossing of species boundaries to create new varieties with unique adaptability and biodiversity. Mutation breeding utilizes radiation or chemical methods to induce genetic variations, rapidly expanding the range of plant traits. Protoplast technology further breaks through reproductive barriers to develop entirely new floral varieties. Gene transfer and gene editing technologies assist breeders in precisely controlling plant genes, optimizing floral traits such as flower color, fragrance, and disease resistance. This article will delineate the evolution and development of traditional and modern breeding technologies, showcase recent achievements in the breeding of new flower varieties, and explain how these technologies and their outcomes are driving innovation in the flower industry.

Keywords: Distant hybridization, Mutation breeding, Protoplast, Gene transformation, Gene editing



茶花及繡球花育種研發成果

桃園區農業改良場 副研究員

許雅婷

■ 摘要

台灣北部為國內重要的盆花及景觀花卉產區，桃園區農業改良場的花卉研究方向以轄區內重要的盆花為主。盆花類包含聖誕紅、長壽花、繡球花及日日春等。景觀花卉包含櫻花、茶花及杜鵑花等。以品種選育及栽培技術提升花卉品質或增進花卉特性。

近年來，本場新育成茶花‘桃園1號-緋紅之夏’及繡球花‘桃園1號-舞蝶’，本文將介紹茶花及繡球花產業需求、育種目標、育程經過及新品種特性，期望新品種育成提升花卉產業發展。

■ 茶花育種目標

茶花是山茶屬 (*Camellia*) 觀賞花木之通稱，為世界名貴花卉之一，其帶有端莊優雅的意象，由於品種豐富及花朵變化萬千，具有「千面女郎」的美譽。茶花植株為常綠灌木至小喬木，樹姿形態優美，花朵美麗可愛，適合做為庭園花木及綠籬使用，透過修剪技術，改變樹姿，更可以做為盆景或盆花應用。基於產業應用需要，茶花仍不斷的透過育種改善其特性，常見的育種目標以生長勢強、容易栽培、不同花期、新花形花色及耐逆境等特性為主。多數茶花品種於冬季開放，一年僅開放一次，由於茶花為多年生植物，植栽商品栽培週期長，然而銷售季節有限。為增進茶花應用及延伸觀賞季節，本場朝向不同花期、生長強健且具備優良觀賞性的特性進行品種選育。

■ 茶花「桃園 1 號 - 緋紅之夏」育成經過

茶花新品種「桃園 1 號 - 緋紅之夏」，係以具備株型直立、玫瑰花型及深紅色半重瓣的中輪花「伊美黛」為母本，與夏季盛花及生長強健的杜鵑紅山茶為父本於本場進行雜交，隨後經過優良單株選拔、2 個年度的品系選拔及性狀檢定選拔之優良品種。育種流程如下：於 2013 年冬季進行雜交，2014 年 8-9 月採收種子，11 月進行播種，2015 年起進行育苗工作，2018 年依株型、生育情形、開花表現，自 180 個實生的開花株中共選拔優良單株 4 個，並將優良單株以嫁接方式繁殖成品系，經 2 年品系比較試驗及扦插繁殖試驗等各項特性檢定，選出株型直立、生長強健、開花性良好且夏秋開花之茶花新品系 TYCA1038-3。2021 年 10 月 7 日經本場研發成果管理小組會議同意命名為「桃園 1 號 - 緋紅之夏」並提出植物品種權申請。於 112 年 3 月 14 日獲得植物品種權（品種權字第 A02914 號），為國內第一個申請植物品種權之茶花品種。

■ 茶花「桃園 1 號 - 緋紅之夏」品種特性

一、「桃園 1 號 - 緋紅之夏」植物性狀

1. 植株：樹型為直立型、分枝性中等及節間短。
2. 葉：葉片為橢圓形，葉姿平坦，葉片先端為銳形，葉基為銳形，葉色綠色且無葉斑，葉緣形狀屬粗鋸齒狀，葉柄長度中等。
3. 花：花朵為蓮花型半重瓣，花徑 9-10 公分屬中輪，主要花色為紅色 (RHS 51A)，近花朵中心具有粉紅色橫紋斑 (RHS 51C、RHS 51D)。外花瓣為倒卵形，瓣緣形狀為微凹狀，外花瓣平滑。花朵中心具有雄蕊，雄蕊形狀為筒狀，子房的毛少。花苞形狀為圓尖形，開花量中等。一年有兩個花期，主要花期於夏秋季 (7 月始花，9-11 月盛花)，次要花期為春季 (2-3 月)。

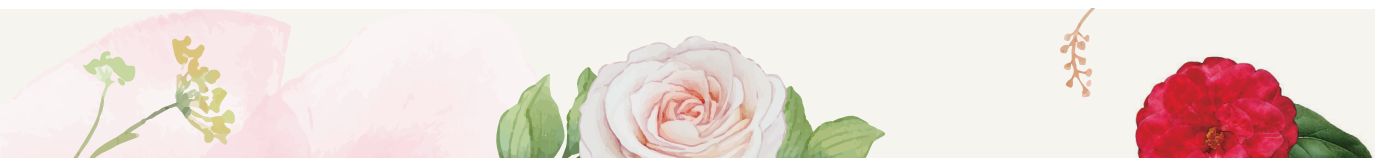




圖 1. 茶花‘桃園 1 號 - 緋紅之夏’植株。



圖 2. 茶花‘桃園 1 號 - 緋紅之夏’花朵。



圖 3. 茶花‘桃園 1 號 - 緋紅之夏’葉片



圖 4. 茶花‘桃園 1 號 - 緋紅之夏’田間栽培情形



二、品種特點

1. 植株生長勢強，易於照顧：植株為直立型，株高較高，展幅寬，分枝數中等，節間短，做為盆栽觀賞用途姿態優美。經過 2 年度的品系試驗測試，可以適應半日照至全日照環境，適合應用的情境廣泛。
2. 開花季節不同：受到親本杜鵑紅山茶的影響，‘桃園 1 號—緋紅之夏’與一般茶花花期不同，主要開花期為秋季（9-11 月），次要花期為春季（2-3 月）。開花數量受到枝條萌發數量的影響，主要花期（9-11 月）的開花量為次要花期（2-3 月）的 3-4 倍。單朵花壽命以秋冬季較長（約 4-8 天），夏季因溫度高，單朵花壽命較短（約 1-3 天）。
3. 半重瓣紅色花朵：‘桃園 1 號—緋紅之夏’花色為亮眼的紅色，花型為蓮花型半重瓣，花朵中心具有黃色花藥點綴，紅花黃心與正綠色的葉子互相搭配十分可愛。
4. 扦插存活率高：依據扦插繁殖試驗結果，茶花‘桃園 1 號—緋紅之夏’的扦插存活率及發根率均高，為各品系中表現最佳，改進了親本杜鵑紅山茶不易扦插繁殖的缺點，由於扦插繁殖表現良好，有利於商業化生產栽培。

綜合相關試驗結果顯示，‘桃園 1 號—緋紅之夏’生長表現良好，株型直立，主要花期於夏秋季，次要花期於春季，具有單年度二次開花之特色。花朵為半重瓣蓮花型，花色為複色系，花型花色觀賞性良好。扦插存活率、發根率及最長根長表現佳。‘桃園 1 號—緋紅之夏’具有不同時間銷售、多元應用推廣成為盆花及景觀應用之潛力。

■ 栽培要點及注意事項

一、環境需求

‘桃園 1 號—緋紅之夏’適應半日照至全日照栽培環境，土質以弱酸性砂質壤土為佳。長期栽培以土為主要栽培介質，短期栽培可適用泥炭苔混拌介質。水分管理原則為乾了再澆，在花苞形成及開花階段最為重要，應避免缺水，以免造成消苞現象。忌諱強風吹拂，強風危害使得葉片邊緣及花苞焦枯，影響觀賞性及整體植株生長。

二、繁殖

‘桃園 1 號—緋紅之夏’扦插主要取當年度生長、枝條為褐色的新成熟枝條。扦插的季節四季皆可，但以可取到飽滿新芽的時間為佳。以 1-3 月初、6-8 月具有較多芽點飽滿的枝條，適合作為扦插繁殖使用。

三、肥培管理

‘桃園 1 號—緋紅之夏’肥培管理，應配合主要的抽芽以及開花時期。地植管理建議 2-3 月施用氮、磷、鉀比例均衡的基肥，4-5 月必要時可施用追肥及葉肥，7-10 月施用磷及鉀比例較高的開花肥。盆栽的肥培管理，可施用氮、磷及鉀比例均衡的緩效



性肥料（180 天型），每年施用 2 次，5 寸盆盆栽，每盆施用約 3-5 g，8 寸盆盆栽 8-10 g，1 尺盆 15-20 g。必要時可追加液肥。

四、修剪

以盛花期過後的 12-1 月為宜，透過修剪將植株整形，並促進新枝發展。修剪重點在於檢視植株中心及生長方向，剪去過長、過密、病蟲害枝、枯枝、徒長枝及弱枝等枝條，以平衡植株整體的生長。

五、疏蕾

‘桃園 1 號—緋紅之夏’花期早於一般茶花，花苞於 5 月開始可見，為使花朵充分伸展，當花蕾長至黃豆大小時，即可進行疏蕾，一個枝條頂端保留 1-2 個花苞，留意花蕾的方向使花蕾朝向觀賞面且全株分布均勻。

六、病蟲害防治

‘桃園 1 號—緋紅之夏’之病蟲害種類與一般茶花相近。新芽展開期主要害蟲有蚜蟲、薊馬、小綠葉蟬及毒蛾類等。夏季以葉蟬類及薊馬為主。花苞形成及開花階段須留意灰黴病危害。

繡球花育種目標

繡球花為虎耳草科（Saxifragaceae）八仙花屬（*Hydrangea*）植物，原生於北美、東亞之溫帶地區，以球狀花形且亮麗花色受到大眾喜愛，可以作為切花、盆花及景觀庭園綠化使用，為十分受歡迎的花卉種類。繡球花為具有觀賞性的花卉，花型豐滿，碩大的花球總是吸引大家的目光。然而，繡球花為溫帶花卉，市面流通品種多數來自美國、歐洲或日本等地育成，數量高達上千種。盆花品種以植株緊密、花朵數多及花形花色變化的品種受到市場歡迎。

繡球花於溫帶地區生長，於夏末至秋季氣溫（13-18°C）時形成花芽，冬季低溫（7-10°C）時植株落葉休眠，累積足夠低溫後，隔年春天氣溫回暖時長出葉片，並於晚春開花。臺灣地處亞熱帶及熱帶，以平地之自然環境，較難滿足多數品種的低溫需求，因此繡球花盆花生產業者，透過將植株送至高山及放入冷藏庫之方式模擬繡球所需涼溫及低溫環境，才能維持良好的觀賞價值。然而，上山的貨運成本、山上農地管理成本、颱風發生導致植株的損害及氣候變遷導致溫度處理不夠等風險須由業者承擔，因此生產繡球花的成本及風險較高，且由於臺灣夏季炎熱且濕度高，夏季容易發生病蟲害頻繁或者生長弱勢。消費者購買繡球盆花後，於平地栽培則可能由於花芽形成所需低溫不足緣故，導致開花品質不佳的情形，包含花朵數較少、花徑較小等，影響栽培信心及喜好。因此選育生長強健、平地可自然開花、開花性狀良好等適合亞熱帶生長的品種有利於觀賞品質提升以及消費市場應用。

■ 繡球花 ‘桃園 1 號 - 舞蝶’ 育成經過

繡球花新品種 ‘桃園 1 號—舞蝶’，係以生長強健，莖節粗，節間短，葉片大的球形單瓣中型花 ‘布朗尼’ 為母本，與常綠型、植株高大、株型鬆散，花為白色單瓣蕾絲型的台灣原生種華八仙為父本於本場進行雜交，隨後經過優良單株選拔、兩個年度的品系選拔及性狀檢定選拔之優良品種。育種流程如下：於 2014 年進行雜交，2015-2016 年 8-9 月播種育苗，2017-2018 年起進行優良單株選拔，依株高、不稔花花朵數、不稔花長寬為選拔標準，自 154 個實生的開花株中共選拔優良單株 12 個，並將優良單株以扦插方式繁殖成品系，2019-2020 進行品系觀察試驗，2020-2022 進行 2 年的品系比較試驗，選出分枝數多及花朵數多、不稔花較大、不稔花萼片數多（重瓣），具有較佳的觀賞性新品系 TYH14069。2023 年 11 月 9 日經本場研發成果管理小組會議同意命名為 ‘桃園 1 號—舞蝶’。

■ 繡球花 ‘桃園 1 號 - 舞蝶’ 品種特性

一、植物性狀

1. 植株：植株為直立形，株高中等，莖顏色為綠色，莖皮孔無。
2. 葉片：葉長長、葉寬中等，葉片為卵形，葉片尖端長度長、葉片邊緣鋸齒疏，葉片為單一顏色，主顏顏色為綠色。
3. 花：花序為扁平至半球形，花序直徑中等，稔性花為顯著至輕微顯著，不稔花萼片直徑中等，不稔花花型為單瓣至重瓣，花瓣數為 4-8 以上，不稔花萼片高度重疊，顏色為單色，隨著土壤酸鹼度變化，在酸性環境下為淺藍色，中性環境下為淺粉紅色。在台灣北部平地自然花期為 3 月中至 4 月底。



圖 5. 繡球花 ‘桃園 1 號 - 舞蝶’ 田間栽培情形



圖 6. 繡球花 '桃園 1 號 - 舞蝶' 盆栽



圖 7. 繡球花 '桃園 1 號 - 舞蝶' 花朵

二、品種特點

1. 常綠性：具有親本華八仙常綠之優良特性，在臺灣平地冬季不落葉，不具休眠時期，非花季時，植株葉片茂盛，具良好的觀賞性。
2. 早花：一般繡球的自然花期為 5-6 月，經過低溫調節才能家花期提前至 1-4 月，而本品系受到父本華八仙影響，不需經過低溫處理，在平地約 3-4 月開花，迎合花市繡球花販售季節。
3. 生長強健：植株屬於中型，生長勢強健，植株葉色正綠且生長茂密，田間自然觀察，較一般商業品種更耐白粉病，適合作景觀綠美化使用。
4. 觀賞性佳：花序直徑大，不稔花為重瓣，花色可調節為淺藍色或淺粉紅色，具有較佳的觀賞性。

■ 栽培要點及注意事項

一、種植環境

建議夏季以單層至雙層遮陰網栽培為佳，其他季節以全日照栽培。若光照不足將影響開花數量及開花品質。水分及肥料供應需充足，若以盆栽栽培，夏日每日澆水 1-2 次，冬季每日 1 次；肥料建議以緩釋肥作為基肥，水溶性肥料稀釋 500-1000 倍，每週施用 1 次。適宜的氣溫約 18-24°C，冬季寒流葉片可能出現偏紅、紫之現象。6-8 月及 12-2 月間避免落地種植。

二、換盆及地植

‘桃園 1 號—舞蝶’生長旺盛，若盆栽種植建議每年進行換盆，若植株許久未換盆，可能造成盤根及根系老化。當植株地上部遠超過盆子大小、澆水乾的很快及植株易傾倒時，即應換盆。開花過後的春季為適合換盆的時機，在做地上部修剪的同時進行根系的更新。換盆時鬆開根團，剪除老廢根系，補充排水良好的有機質壤土，種植於大 2 寸的容器，栽培高度需與原本等高，不可深植。落地種植建議選擇土質肥沃的砂質壤土，植株間距建議 30 公分，避免過度擁擠。

三、修剪及矮化

開花過後的 4 月底至 5 月，建議進行花後修剪方式，以增加加分枝數，植株較為緊密且花朵數較多。若作為盆花使用，建議適度施用矮化劑，以達到植株緊密的效果。

四、扦插繁殖

扦插繁殖方式與一般繡球相同，切取 5-10 公分且含 2-3 對葉的頂芽做插穗，以乾淨、排水良好的介質作為插床。扦插時，可將繡球花的葉片剪去一半，以減少蒸散及避免枝條互相遮蔽壓迫，增加存活率。扦插後等待 3-6 週發根，待根系發展完全後上盆，避免延遲上盆，造成扦插苗根系老化影響後續生長。適合的扦插季節為 4-6 月及 9-10 月。

五、花色調節

花色受到介質 pH 值及鋁的有效性影響，花色介於淺藍色至淺粉紅色之間。在酸性土壤中，鋁的有效性較高， Al^{3+} 與花青素複合物使得花色呈現藍色。在鹼性環境中，花色呈現粉紅色系。若想培育藍色繡球花，可施用硫酸鋁將介質 pH 值控制於 5.0-5.5；若想培育粉紅色系的花色，可以施用苦土石灰將 pH 值控制於 6.5-7.0。

六、病蟲害防治

參照植物保護資訊系統花卉的推薦用藥。病害方面，需要注意白粉病、灰黴病、斑點病的防治。蟲害方面，則需要注意薊馬及葉蟻等防治。



■ 推廣及展望

茶花為重要且受喜愛的木本花卉，‘桃園1號—緋紅之夏’花色為討喜的紅色，花朵中心的黃色花藥增強視覺的吸引力，為引人注目的花朵。然而她真正的特色為「夏季始花、秋季盛花」，與一般茶花具有市場區隔。茶花品種繁多，然而多數於冬季開花。茶花‘桃園1號—緋紅之夏’是透過不同花期的種原導入，以雜交育種方式選育之新品種，因此具有如此特別的優良特性。此外，新品種結合了父母本的優勢，植株生長勢強健，繁殖量產成效良好，適合作為盆花或景觀綠籬使用，產業應用性多元，本品種已獲得植物品種權。茶花‘桃園1號—緋紅之夏’在臺灣的氣候生長強壯，從夏季至秋季可以為花園帶來絢麗的色彩，期望透過茶花新品種「不同花期」且「強健」的優勢，增加消費者選擇，促進產業發展，提升農民收益。

育成的繡球花新品種‘桃園1號-舞蝶’為常綠型植栽，冬季不落葉，植株生長勢佳，花序為蕾絲型至半球形，花朵重瓣，花色可調節為淡粉紅色或淡藍色。本品種不但具有亮麗的外型，且不需低溫處理，在平地栽培亦可開花，自然狀態下花期為3-4月。在半遮陰處落地種植之觀賞品質佳，亦可作為盆花使用。繡球花‘桃園1號-舞蝶’於2023年命名通過，預計今年（2024）提出植物品種權申請。取得植物品種權後，將品種權授權給有興趣的種苗業者，生產種苗供應花卉業者栽培，產品上市於花卉市場提供消費者新選擇，讓臺灣繡球花品種更多樣性，產業更蓬勃發展。







盆花設施環境監控及 智慧栽培管理技術

桃園區農業改良場 副研究員

楊雅淨、賴信忠

■ 摘要

氣候變遷對盆花生產影響逐年加劇，為穩定品質，加強產業韌性，本研究試圖運用人工智慧物聯網（The Artificial Intelligence of Things, AIoT）於重要設施盆花作物，依據作物生育條件與環境監測數據進行設施智慧環控，即時因應氣候變化；建立作物生育階段及生理參數之影像辨識雛形模式，作為未來科技輔助栽培管理決策之基礎。透過環境數據與盆花生育性狀數據收集，分別建立依據光積值及積溫等環境參數之株高、株寬、葉面積及葉片數之生長預測模型，結果以預測葉面積及葉片數效果較佳。預測模型結合程式積木及 R 語言工具更可進行線上生長預測。設施內可以 IPCam 拍攝盆花生育影像，即時上傳雲端硬碟進行株高、株寬及植冠投影面積影像辨識，自動記錄盆花外表型變化，可取代人工量測記錄。

關鍵詞：人工智慧物聯網；影像辨識模型；生長預測模型

■ 前言

臺灣農業環境面臨人口老化，勞力短缺，農業技術傳承不易，盆花產業藉由智慧科技導入農業生產，監測環境，將農耕經驗數據化、程式化，輔助人力判斷，藉由環境感測精準預測，減少作業及資材過度投入，可提升農業生產效能，並減少對環境衝擊。且精緻盆花作物之栽培生產容易受到複雜的外在環境因子影響，包括氣象因子：日射量、溫度、空氣溼度、風速；管理因子：土壤水分含量、土壤營養元素含量等；生物因子：病原、蟲源等，可能單一或交互作用影響盆花作物各個生育階段之生長分化及發育。而每種作物之關鍵環境因子均不同，需要專家以學理及經驗為基礎決定變數，透過即時監測系統及產量構成要素之調查分析，藉以微調環控及栽培管理技術，使農產品能達提升產量，調節產期及增進品質之效。

農業設施主要目的在於保護農作物，避免受到天候及病蟲危害，營造良好栽培環境，提高作物產量及品質。設施配有栽培管理設備，藉由無線傳輸監控設施導入，可將田間作物栽培管理自動化，降低人力成本及穩定品質，而不同作物所需管理條件不同，且作物生育從苗期、營養生長期開花，不同時期生育條件不同，需要不同管理模式。農民的管理技術來自於長期經驗累積，雖然可以透過監測裝置，了解耕作習慣及管理經驗，但數據收集後仍需透過分析，分析的方法是透過演算法去預測人的耕作習慣。因此人工智慧的應用，成為智慧農業最重要課題。本文介紹運用作物智慧栽培監控系統及作物生長預測計算，分別建立盆花作物設施智慧環控模式、影像辨識模型輔助決策及生長預測模型，以應用於盆花智慧栽培。

■ 材料與方法

一、盆花智慧環境監控栽培管理技術建立

以本場開發之環境傳感器監測本場樹林分場聖誕紅盆花栽培設施內氣溫、空氣相對溼度、光度、栽培介質含水量等環境參數，人工紀錄植物生長調節劑施用頻度及濃度，歸納分析品種、環境及管理參數對植株生育之影響。並依據聖誕紅適宜生長條件，利用灌溉控制器等 IoT 設備，調控設施環境參數。

二、盆花生育影像辨識技術開發

- (一) 生育階段影像辨識：108 年 11 月至 109 年 11 月擷取桃園市龜山區、八德區及蘆竹區農場栽培之長壽花小品盆花俯視影像，依據拍攝視野分為單盆影像、6 盆影像及 12 盆影像，包括 'African June' 等 35 個栽培品種，共 17 個生產批次，累計 13,874 張田間生育影像。運用 MobileNet 演算法建立影像辨識模型，以判讀植株 6 個生育階段：苗期、展葉前期、展葉後期、花芽可見期、花莖伸長期及花苞呈色期。



(二) 生理參數 - 株高、株寬、植冠投影面積之影像辨識模型：以 110 年 8 月 26 日至 11 月 4 日種植共 8 批試驗材料之俯視及側面影像進行植株輪廓標註，試驗材料包括‘齊兒’、‘Foster’、‘Fox’、‘Lena’及‘Penelope’等 15 個商業品種之田間栽培 91 張影像，涵蓋長壽花 6 個生育階段：苗期、展葉前期、展葉後期、花芽可見期、花莖伸長期及花苞呈色期。

三、盆花生長預測模型初探

於桃園市龜山區農場設施內架設環境傳感器，監測環境光度、空氣溫度及空氣相對濕度，每 5 分鐘記錄一筆數據，儲存於雲端伺服器（表 1）。分別於 9 月 10 日至 11 月 10 日進行五批次扦插定植，參試品種為‘Audrey’、‘Fox’、‘Juliette’、‘Lena’、‘Nolan’及‘Penelope’，每隔兩週調查株高、株寬、葉片數、最大葉長 / 葉寬、實際葉面積、葉綠素讀值（SPAD）及栽培介質電導度值（EC）。株高約於第 6-8 週生長趨緩，生育後期以株寬、葉片數、葉面積及花序 / 花朵分化生長為主。

運用每秒光度測值，以梯形積分計算栽培期間之光積值，長壽花光飽和點約為 $1,300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ，瞬間光度測值超過 $1,300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以 $1,300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 計算累算光積值（表 1）。光積值分別與生育性狀調查數據進行回歸分析，以釐清生育期日數與光積值對長壽花 6 個栽培品種生長之影響，初步建立生長預測模式。長壽花種植至出貨約需 90-120 日，後期生育性狀將持續調查建模。

環境參數採取光積值及積溫進行分析，模型趨勢線種類使用線性回歸、二次多項式回歸、對數及次方曲線估計，數據範圍選取個別品種之全生育時期、所有品種之全生育時期、個別品種之營養生長期以及所有品種之營養生長期。以 R 語言編輯光積值或積溫預測生長預測及出貨期演算法，以物件偵測及影像分類演算法建立辨識葉冠面積及生育期辨識模型。應用智慧農業開發系統程式積木整合 R 演算法及影像辨識系統、感測器偵測值，透過雲端系統進行邏輯判斷，遠端自動操控溫室環控設備運作（遮光、補光、灌溉、降溫等），達智慧化自動栽培管理目的。



表 1. 各批次長壽花之積溫與光積值監測結果

	種植日期	調查日期	積溫 (°C)	光積值 ($\mu\text{mol m}^{-2}$)
第一批	2021-09-10	2021-10-07	117637.96	372494.30
	2021-09-10	2021-10-21	169596.55	564144.61
	2021-09-10	2021-11-04	213535.00	755338.30
	2021-09-10	2021-11-17	252381.91	997215.32
	2021-09-10	2021-12-02	293593.28	1159528.91
	2021-09-10	2021-12-16	333650.23	1453069.49
第二批	2021-09-16	2021-10-07	91780.44	270753.42
	2021-09-16	2021-10-21	143739.03	462403.73
	2021-09-16	2021-11-04	187677.48	653597.42
	2021-09-16	2021-11-17	226524.39	895474.44
	2021-09-16	2021-12-02	267735.76	1057788.03
	2021-09-16	2021-12-16	307792.71	1351328.61
	2021-09-16	2021-12-22	322899.76	1408428.49
第三批	2021-09-22	2021-10-07	66492.72	207084.60
	2021-09-22	2021-10-21	118451.31	398734.91
	2021-09-22	2021-11-04	162389.76	589928.60
	2021-09-22	2021-11-17	201236.67	831805.62
	2021-09-22	2021-12-02	242448.04	994119.21
	2021-09-22	2021-12-16	282504.99	1287659.79
	2021-09-22	2021-12-22	297612.04	1344759.67
第四批	2021-10-26	2021-12-16	152773.78	870792.70
	2021-10-26	2021-12-30	167880.83	990792.71
	2021-10-26	2022-01-13	200220.91	1153584.99
	2021-10-26	2022-01-27	236355.41	1366935.69
	2021-10-26	2022-02-10	267525.06	1495997.50
	2021-10-26	2022-02-21	292575.69	1602761.17
第五批	2021-11-10	2021-12-16	104190.49	604817.52
	2021-11-10	2021-12-30	119297.54	724817.53
	2021-11-10	2022-01-13	136530.57	887609.81
	2021-11-10	2022-01-27	172665.07	1100960.51
	2021-11-10	2022-02-10	203834.72	1230022.32
	2021-11-10	2022-02-21	228885.35	1336785.99



結果與討論

一、盆花智慧環境監控栽培管理技術建立：

依據本場樹林分場聖誕紅栽培設施、管理模式編輯值整合多設備自動環境控制程式。溫室環控設備為內遮光網、光週期調節補光燈、降溫型噴霧系統、負壓風扇、滴灌系統等，監控設備為遮陰網控制器控制內遮陰網，其餘設備由灌溉控制器控制，溫室內設置環境傳感器，偵測環境數據及用於自動控制。每日早上 7 點至下午 5 點開啟智慧灌溉、空氣溫溼度及補光，灌溉採用累積光度灌溉，累積光度大於 $400,000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 啟動灌溉，空氣溫溼度控制參考聖誕紅蒸氣壓差控制條件，風扇啟動條件為大於 32°C 啟動，低於 29°C 關閉，噴霧啟動條件為溫度 $21\text{-}25^{\circ}\text{C}$ 相對濕度低於 55% ，溫度 $26\text{-}30^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度低於 62.5% ，溫度大於 31°C ，相對溼度低於 70% 。補光燈開啟條件為早上 7 點至下午 5 點，溫室內光度低於 $350 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 且外部光度低於 $2,000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ，啟動補光燈。當溫度大於 37°C ，發布 Line Bot 警訊通知。

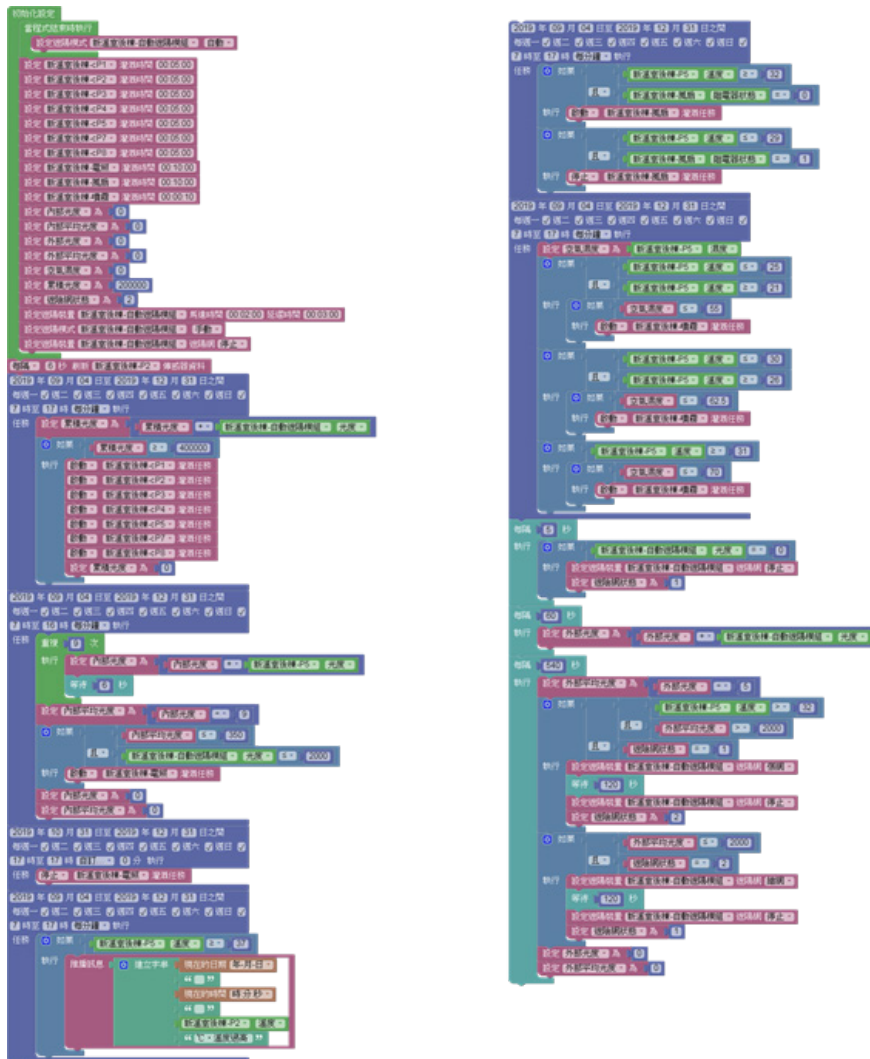


圖 1. 以程式積木編輯監控聖誕紅栽培設施之環境控制

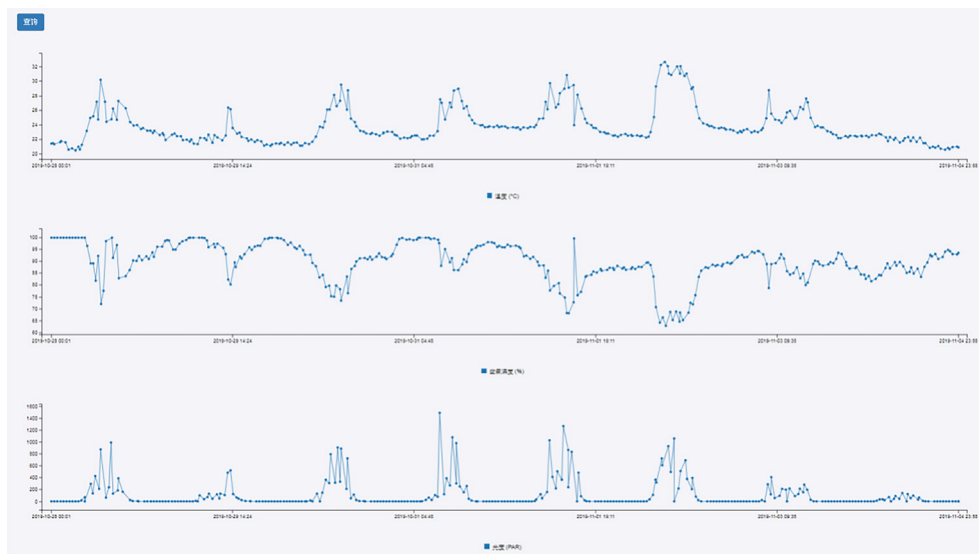


圖 2. 108 年 10 月 26 日至 11 月 4 日本場樹林分場聖誕紅栽培設施之環境監測

二、盆花生育影像辨識技術開發：

(一) 生育階段影像辨識模型建立：利用 17 個長壽花品種生育影像 4,500 張，考慮未來應用情境可能之影像視野範圍，建立「長壽花生育階段 - 單盆視野模型」、「長壽花生育階段辨識 -6 盆視野模型」以及「長壽花生育階段辨識 -12 盆視野模型」，分別以外部影像 65、61 及 62 張進行辨識率測試，辨識正確率分別為 87.69 %、90.16 % 及 90.32 % (圖 3)。顯示可以 6 盆或 12 盆視野影像達成長壽花生育階段辨識效果，其中部分品種之花苞呈色期以單盆影像辨識效果不佳，如改以 6 盆或 12 盆視野則可有效辨識。又 12 盆視野對花莖伸長期之辨識效果較單盆或 6 盆差，整體而言，以 6 盆視野之辨識效果最佳。

然而，影像辨識率高低受到照片數、分類差異性影響，如辨識率低於 90%，可增加建模影像數量，再重新訓練影像辨識模型，改善辨識效果。利用影像辨識技術可建立作物專家系統之基礎，機械自動判別長壽花 6 個生育階段，可供輔助栽培管理決策。以 3 寸盆為例，第 0-2 週為苗期，需做遮光處理；第 2-3 週為展葉前期需控制主莖節間，進行肥培管理；第 5-6 週為展葉後期需做短日處理及株高控制；第 7-8 週為花芽可見期，促進花芽發育；第 9-10 週為花莖伸長期，需矮化處理調節花莖長度；第 11-13 週為花苞呈色期，減少灌溉。

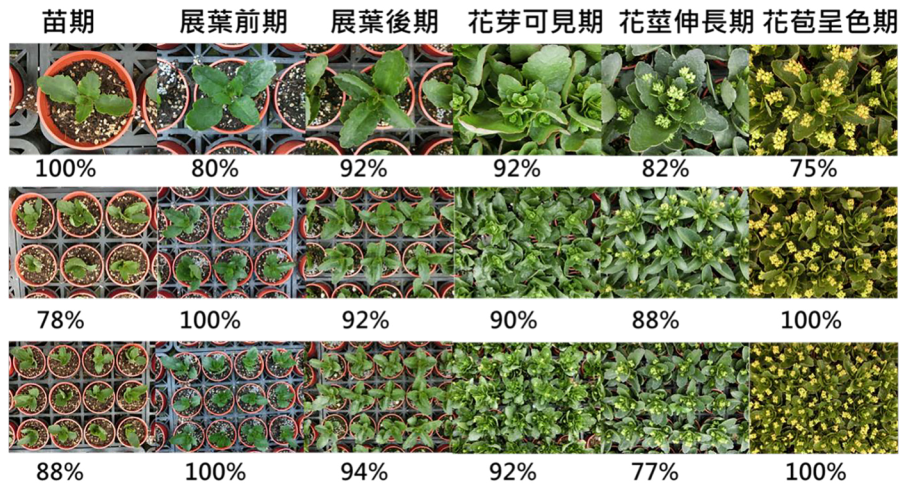


圖 3. 長壽花 9 cm 盆生育階段影像辨識模式之影像辨識準確率

(二) 生理參數 - 株高、株寬、植冠投影面積之影像辨識模型建立：以側面影像標註植株輪廓進行株高與株寬辨識，俯視影像標註植冠輪廓進行植冠投影面積辨識，標註紅、黃、綠、藍四色方塊比例尺（6 cm³），據此建立 Detectron2 物件分割影像辨識模型，包括長壽花株高 / 株寬辨識模型及長壽花植冠投影面積模型各 1 式，建模速度依據訓練次數（100-3000 次）約為 5-20 分鐘，線上辨識速度約為 3-5 秒 / 張影像。編寫積木程式依據比例尺及影像畫素計算植株株高、株寬及植冠投影面積（圖 4），並將辨識結果以文字數字格式記錄至 google 試算表（圖 5），作為田間長壽花生育監測自動記錄外表型株高、株寬及植冠投影面積等生理參數。

- 植冠面積 (cm²) = 植冠面積畫素 / 方塊面積畫素 * 36 cm²
- 株高 (cm) = 株高畫素 / 方塊高畫素 * 6 cm
- 株寬 (cm) = 株寬畫素 / 方塊寬畫素 * 6 cm

以葉面積掃描長壽花單株葉片，計算其葉片總面積。拍攝單株俯視照，以 ImageJ 計算其投影面積。二次回歸分析葉片總面積與植冠投影面積，判斷係數 R²=0.7118（圖 6），未來透過影像辨識，以俯視面積估算實際總葉面積，並進一步推估葉面積指數（Leaf area index, LAI），作為肥培管理條件。

於桃園市龜山區農場架設 200 萬畫素 IPCam，每小時拍攝 1 次俯視及側視照片，照片上傳 google 雲端硬碟，自動計算植冠投影面積變化（圖 7）。



圖 4. 利用 Detectron2 物件偵測及分割辨識長壽花俯視影像，自動計算植冠投影面積

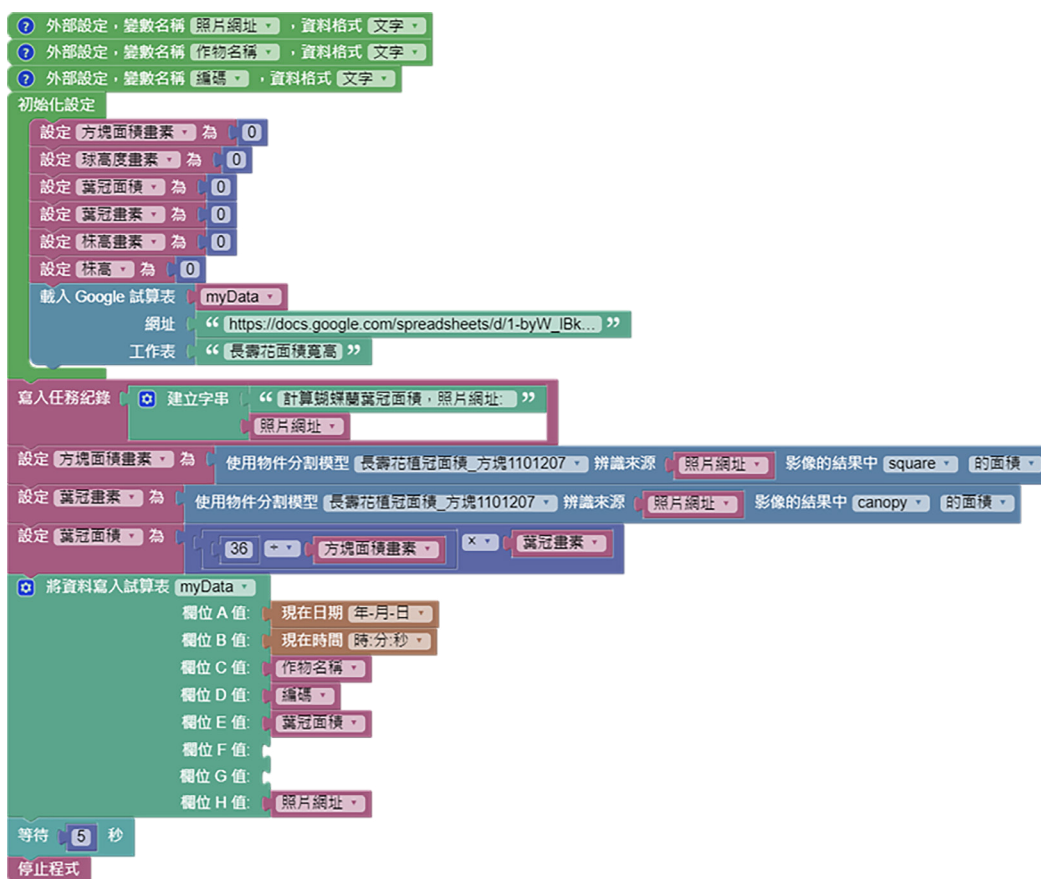


圖 5. 以程式積木自動讀取長壽花生育影像畫素資訊，透過影像辨識後於 google 試算表記錄植冠投影面積



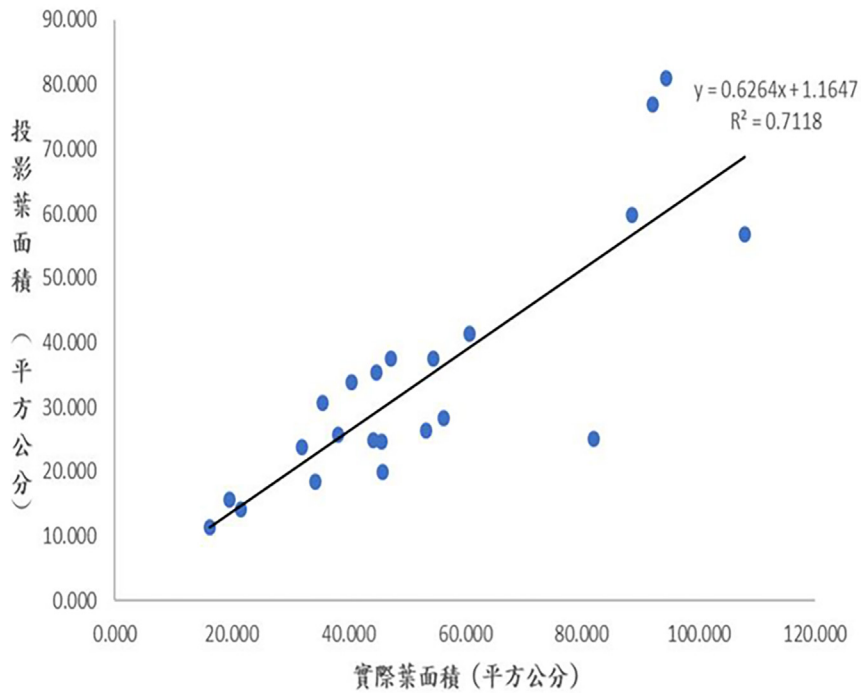


圖 6.11 個長壽花栽培品種實際葉面積與植冠投影面積之回歸分析

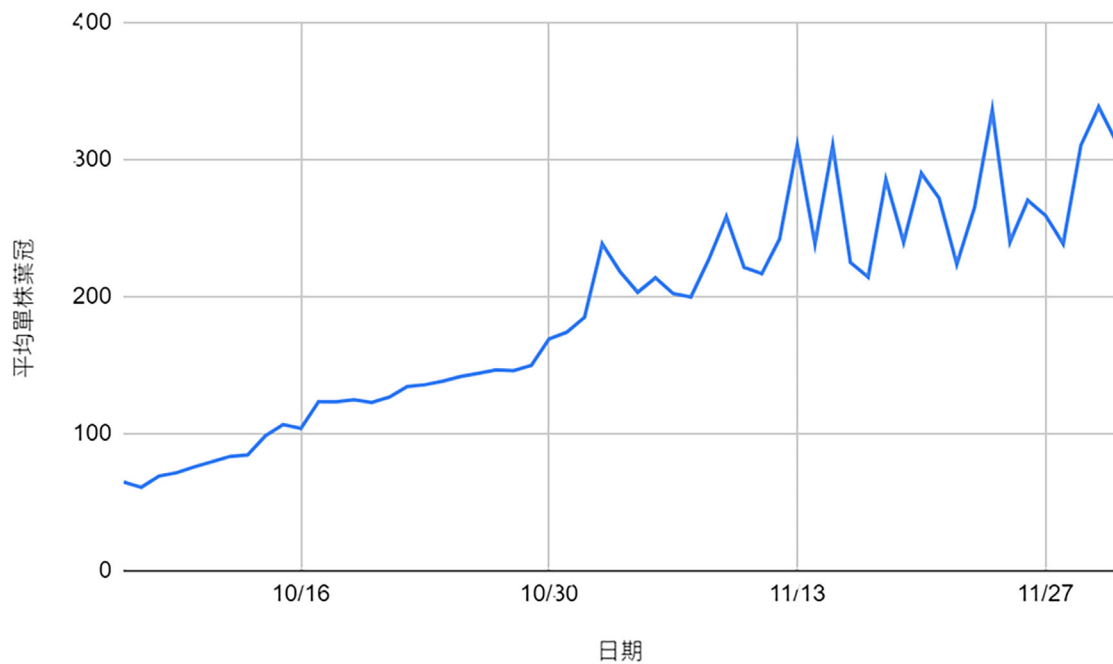
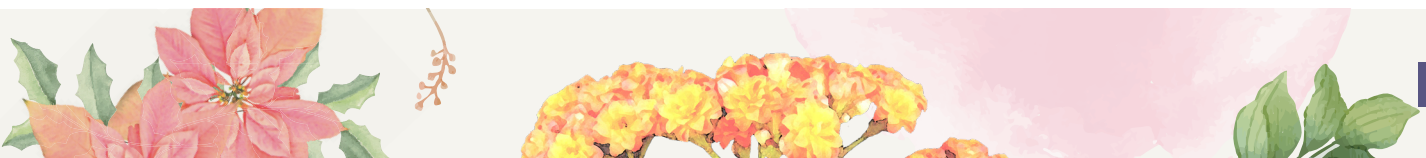


圖 7. 長壽花生育期間 (10 月 6 日至 12 月 1 日) 影像辨識自動記錄植冠投影面積變化

三、盆花生長預測模型初探

各批次之長壽花分別依序積溫、光積值與各項生育性狀數據進行回歸分析 (表 2) ,



顯示無論性狀間、氣象參數、模式、生育階段或品種效應均具顯著差異。性狀方面，葉面積 R^2 最大，株高 R^2 最小，顯示葉面積、葉片數量數據較為規律（表 3），推測環境或施用矮化劑等管理因素對於株高、株寬影響較大，易造成數據波動。積溫與各性狀數據的相關性較光積值高（表 4），推測長壽花的生長勢受溫度影響較照光量大，但不排除數據量增加後推翻假設。趨勢線的解釋能力為二次方最佳（表 5），指數、對數兩者只分別適用於特定情況，線性則過於簡單，後三者都缺乏彈性，因此具彈性的二次方式解釋能力最高。全生育期趨勢較營養期顯著（表 6），原先推測只使用前期數據規律會較明顯，但實際檢測後發現區分生育時期並不能更佳配適趨勢。以全生育時期及 6 個參試品種進行分析，結果分別以光積值及積溫進行 4 項生育性狀之二次所獲得之最佳預測模型（表 7）。6 個長壽花品種分別以次方曲線估計建立積溫及光積值預測株高、株寬、葉片數及葉面積預測公式，積溫及光積值預測效果接近，以葉片數及葉面積預測效果較佳，其 R^2 約為 0.7-0.9（表 8）。

長壽花光積值預測葉面積生長量：以程式積木整合環境傳感器、R 程式及 google 試算表，即時感測及運算，除可預測生育狀態。以 R 語言編寫光積值預測葉面積生長量（圖 8），採用次方曲線估計公式。程式積木每日執行一次生長量預測，透過程式積木將系統帳密、環境傳感器 Device 載入 R 程式，啟動 R 程式讀取系統資料庫感測值進行每日光積值計算，光積值採用 $1,300 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以下光度進行梯形積分，再將累積光度進葉面積生長量預測。預測結果寫入 google 試算表。

長壽花株型（株高及株寬）影響觀賞價值，以光積值或積溫預測長壽花生育狀況或影像辨識生育狀態都可以獲得良好預測（辨識）效果，以環境傳感器監測光度及溫度成本較低，IPCam 架設成本較高。建立植株性狀生長模型可於栽培期間，透過 IoT 設備收集設施環境數據，運用影像辨識計算生育情形，隨時掌握植株株高與展幅等各項品質性狀是否符合期望，並即時主動提供栽培管理決策。如株高過高，可警訊提醒減灌減肥或噴施植物生長調節劑（矮化劑），株高不足，則可適度增加灌溉量、追肥、遮陰等，依據天候條件與植株生長狀況進行人機協同管理，達到智慧、精準投入的栽培管理目標，同時增進商品品質與價值。

表 2. 回歸分析之變方分析表

AONVA	自由度	平方和	均方	F-value	Pr(>F)
生育性狀	3	0.54608	0.182028	48.3533	<2.2e-16
環境參數	1	0.05856	0.058559	15.5554	0.0001618
模型選擇	2	0.03168	0.015839	4.2075	0.0180196
生育時期	1	0.05728	0.057282	15.2161	0.0001884
品種	1	0.04955	0.049550	13.1622	0.0004811
殘差	87	0.32752	0.003765		



表 3. 生育性狀之 R² 均值比較

生育性狀	R ² 均值
葉面積	0.7876250a
葉片數	0.6996667b
株寬	0.6492917c
株高	0.5807917d

表 4. 環境參數之 R² 均值比較

環境參數	R ² 均值
積溫	0.7040417a
光積值	0.6546458b

表 5. 模型之回歸分析決定係數均值比較

配適模型	R ² 均值
二次方	0.7046250a
線性	0.6706562b
對數	0.6627500b

表 6. 生育時期之回歸分析決定係數均值比較

生育時期	R ² 均值
全期	0.7037708a
僅營養生長期	0.6549167b

表 7. 以光積值及積溫進行生育性狀之二次多項式回歸所獲得之最佳預測模型

性狀	生長預測模型	R ²	
		光積值	積溫
株高	$y = 8E-13x^2 + 3E-06x + 4.4453$	0.670	
株寬	$y = -5E-12x^2 + 2E-05x + 5.3945$	0.652	
葉片數	$y = -2E-11x^2 + 0.0001x - 25.911$	0.670	
葉面積	$y = -1E-10x^2 + 0.0006x - 111.27$	0.768	
株高	$y = -6E-11x^2 + 5E-05x + 1.2112$		0.646
株寬	$y = -2E-10x^2 + 0.0001x + 1.1935$		0.672
葉片數	$y = -2E-10x^2 + 0.0005x - 29.704$		0.720
葉面積	$y = -4E-09x^2 + 0.0037x - 234.72$		0.840

表 8. 環境參數對長壽花 6 個參試品種生育性狀之生長預測模型

品種	樣本數	生長預測模型	R ²
'Audrey'	78	株高 = 0.057*(積溫 ^0.408)	0.558
		株寬 = 0.018*(積溫 ^0.547)	0.729
		葉片數 = 3.702E-9*(積溫 ^1.876)	0.807
		葉面積 = 1.223E-6*(積溫 ^1.575)	0.896
		株高 = 0.129*(光積值 ^0.304)	0.478
		株寬 = 0.029*(光積值 ^0.455)	0.772
		葉片數 = 2.397E-8*(光積值 ^1.539)	0.830
		葉面積 = 1.025E-5*(光積值 ^1.252)	0.864
'Fox'	96	株高 = 0.001*(積溫 ^0.764)	0.805
		株寬 = 0.103*(積溫 ^0.403)	0.531
		葉片數 = 3.775E-8*(積溫 ^1.733)	0.839
		葉面積 = 1.893E-007*(積溫 ^1.743)	0.853
		株高 = 0.004*(光積值 ^0.566)	0.725
		株寬 = 0.135*(光積值 ^0.338)	0.616
		葉片數 = 9.902E-7*(光積值 ^1.304)	0.780
		葉面積 = 4.353E-6*(光積值 ^1.323)	0.807
'Juliette'	96	株高 = 0.033*(積溫 ^0.456)	0.580
		株寬 = 0.033*(積溫 ^0.501)	0.576
		葉片數 = 1.270E-8*(積溫 ^1.798)	0.830
		葉面積 = 4.775E-6*(積溫 ^1.481)	0.709
		株高 = 0.081*(光積值 ^0.34)	0.531
		株寬 = 0.048*(光積值 ^0.419)	0.663
		葉片數 = 2.125E-7*(光積值 ^1.395)	0.82
		葉面積 = 6.650E-5*(光積值 ^1.126)	0.673
'Lena'	75	株高 = 0.001*(積溫 ^0.719)	0.683
		株寬 = 0.176*(積溫 ^0.361)	0.48
		葉片數 = 1.260E-7*(積溫 ^1.634)	0.756
		葉面積 = 1.116E-6*(積溫 ^1.595)	0.809
		株高 = 0.002*(光積值 ^0.599)	0.738
		株寬 = 0.351*(光積值 ^0.27)	0.418
		葉片數 = 5.868E-7*(光積值 ^1.339)	0.791
		葉面積 = 7.080E-6*(光積值 ^1.282)	0.814
'Nolan'	78	株高 = 0.009*(積溫 ^0.554)	0.612
		株寬 = 0.094*(積溫 ^0.407)	0.635
		葉片數 = 1.589E-7*(積溫 ^1.584)	0.795
		葉面積 = 4.21E-6*(積溫 ^1.474)	0.834



■ 參考文獻

- 江昭皓、盧福明、楊恩誠、曾傳蘆。2008。無線感測器網路技術在農業害蟲監測之應用。農政與農情 194：73-76。
- 何榮祥。2007。溫室遠距無線傳輸監控系統。九十四年度農業機械與生物機電論文發表會。
- 何榮祥。2008。無線通訊感測技術與農業之應用。臺中區農業改良場研究彙報 98：69-80。
- 何榮祥。2011。溫室環境無線監測系統研發。臺中區農業改良場特刊 107：79-84。
- 吳俊德、游適彰。2011。無線感測網路在農業之應用。藥毒所專題報導 1-7。
- 吳麗春、傅仰人、王瑞卿。1994。聖誕紅栽培灌溉技術之比較分析。桃園區農業改良場研究研究彙報 17：51-54。
- 陳加忠。2015。植物葉片溫度模式 - 數學、物理與農業之二。網址：http://amebse.nchu.edu.tw/new_page_286.htm。
- 傅仰人。1996。盆花設施栽培要領一觀念篇（3）：盆花灌溉管理。桃園區農業改良場專訊 16：21-23。
- 張延璋。2011。應用無線感測器網路於植物工廠立體式栽植環境之監測分析。碩士論文。台灣大學生物產業機電工程學研究所。
- 翁竣鴻。2012。無線傾度感測網路（WSN）用於邊坡環境變異的適用性研究。碩士論文。中原大學土木工程研究所。
- 蔡致榮。2014。未來可能的氣候智慧型溫室農耕技術。農業生技產業季刊 37：26-41。
- 詹岳魁、陳琦玲、吳泓書、林晉卿、侯平君、姚銘輝、許禎坤、陳建文、林朝欽。2012。農業生態系長期研究場址無線感測器網路建置。臺灣農業研究 61（4）：269-284。
- 萬一怒、尤崧名、黃靖雯、楊佳祥、王林懋、簡佳慧。2007。農業無線多媒體網路的發展與禽畜場之應用。2007 農業資訊科技應用研討會。
- 楊松翰。2009。WSN 技術應用於數位式家庭監控系統。碩士論文。嶺東科技大學資訊科技研究所。
- 蔡依真。2011。無線感知網路（WSN）技術在農業領域上的應用成果。農政與農情第 232 期。
- 戴廷恩、張耿衡。2016。節水（肥）灌溉統於設施文心蘭栽培之利用。農業試驗所技術服務季刊 105：1-4。
- Argo W. R. and J. A. Biernbaum. 1995. The effect of irrigation method, water-soluble



- fertilization, replant nutrient charge, and surface evaporation on early vegetative and root growth of poinsettia. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(2): 163-169.
- Baille, A. 1994. Irrigation management strategy of greenhouse crops in Mediterranean countries. *ISHS Acta Hort.* 361: 105-122.
- Carmassi, G., L. Bacci, M. Bronzini, L. Incrocci, R. Maggini, G. Bellocchi, D. Massa, and A. Pardossi. 2013. Modelling transpiration of greenhouse gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus) grown in substrate with saline water in a Mediterranean climate. *Sci. Hort.* 156, 9-18.
- Faust, J. E., V. Holcombe, N. C. Rajapakse, and D. R. Layne. 2005. The effect of daily light integral on bedding plant growth and flowering. *HortScience.* 40: 645-649.
- Morvant, J. K., J. M. Dole, and J. C. Cole 1998. Irrigation frequency and system affect poinsettia growth, water use, and runoff. *HortScience.* 33(1): 42-46.
- Ku, C. S. M. and D. R. Hershey. 1991. Leachate electrical conductivity and growth of potted poinsettia with leaching fractions of 0 to 0.4. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116(5): 802-806.
- Tsay J. 2015. Current status, research and development of agricultural facilities in Taiwan. 199-232. In “Workshop on the multi-country observation of current status, research and development of agricultural facilities, 2015” . TARI, Taichung.
- Redak, R. A. and J. Bethke. 1996. Whole-plant response of six poinsettia cultivars to three fertilizer and two irrigation regimes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(1): 69-76.



Facility Environmental Monitoring and Smart Agricultural Technology for Pot Flower

Ya-Ching Yang, Shin-Jong Lay

Taoyuan DARES, COA

Abstract

The impact of climate change on potted flower production is increasing year by year. In order to stabilize quality and strengthen industry resilience, this study attempts to use the Artificial Intelligence of Things (AIoT) on important potted plant crops in facilities. This includes intelligent environmental control of facilities based on crop growth conditions and environmental monitoring data to respond to climate change in real time. Establish a prototype image recognition model of pot flower growth stages and physiological parameters as the basis for future technology-assisted cultivation management decisions. Through the collection of environmental data and potted flower growth trait data, the growth prediction models for plant height, plant width, leaf area and leaf number were established based on environmental parameters such as light integral and accumulated temperature. The results showed that the prediction of leaf area and leaf number was better. The prediction model combines webduino blockly and R language tools to conduct online growth predictions. In the facility, IPCam can be used to capture potted flower growth images, and instantly upload them to the cloud hard drive for image recognition of plant height, plant width, and top projection canopy area, and automatically record changes in the appearance of pot flower, which can replace manual measurement records.

Keywords: Artificial Intelligence of Things ; image recognition model ; growth prediction model



城市綠美化發展指引

財團法人台灣區花卉發展協會 總經理

黃麗娟

■ 摘要

城市綠美化是一項提高城市生活品質、增加城市美感，並尊重環境為目標的計畫。每個人都應該享有足夠的綠地空間，以促進健康、改善生活品質。不同城市在實現這一目標時採取不同措施，例如增加公共綠地、改善城市規劃、推動綠色建築等。公園綠地面積可反映出一個都市生活環境品質之優良程度，透過城市裡公園及建築等綠地規劃，不僅能增加植被覆蓋面積，提高都市生態環境，亦可調節城市溫度、空氣及美化都市景觀，為人們帶來更好的生活環境，達到永續發展的目標。

關鍵詞：綠色城市、公園綠地、永續發展

■ 前言

近年來，經濟發展人口由鄉村向都市移動是普遍的現象，加上全球環保意識抬頭，改善居住環境及生態保育，是各個國家都要面臨及解決的議題。根據聯合國估算全球都市化人口數據，有 55% 的人居住在城市中，預測到 2050 年時將增加到 68%。隨著城市人口的增加將需要擴大其面積，而在許多地方勢必成為生物多樣性熱點，城市需要將自然納入專門的保育工作，以及自身永續性和復原力。

高度都市化發展的同時也會伴隨著社會、衛生與生態環境的問題。世界衛生組織提出 32 項「健康城市指標」，用以衡量一個城市對於居民的健康重視程度，指標分為健康、衛生服務、環境、社經四大面向；其中有關公園綠地的指標「綠覆率」和「綠地之可及性」，也被列為健康城市之環境面向的評估項目之中。公園綠地除了提供都市居民日常休憩地點外，更具有改善空氣品質、降低噪音的作用，尤其在炎炎夏日中，還有紓緩都市熱島效應的功用，有如都市之肺、沙漠之綠洲。

■ 綠色城市

國際園藝生產者協會（AIPH）的綠色城市委員會，近來也不斷地在倡議「綠色城市」提高人們對城市綠化需求的認識，藉由 AIPH 的全球網路和平台推動更綠色的地球。綠色城市委員會在 2020 年時編印了《綠色城市指南》，以綠色城市理念為基礎，將「綠色生活」定位為應對當代生活中的許多挑戰，從壓力、倦怠或肥胖擴及到氣候變化的解決方案。



圖 1. 於 2023 卡達杜哈世界博覽會 AIPH 庭園倡議「綠色城市」的理念。

「綠色城市」目標是制定綠色城市的國際標準，並分享寶貴的知識和最佳實踐的案例。透過世界各地的活動、研究和行銷以及共享資源，激勵人們、組織、市議會和政府部門加入這項具有挑戰性的運動並從中受益；引領全球將自然融入建築環境的思考，瞭解城市綠地的真正價值，促進植物在創造活力城市時的重要作用；藉由智慧設計的綠色空間，使得環境、人類福祉、社會凝聚力和經濟能夠得到改善。

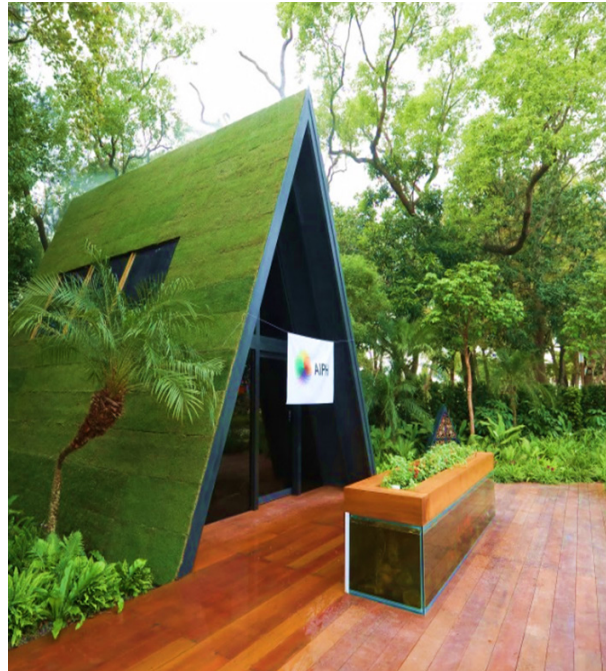


圖 2. 於 2018 臺中世界花卉博覽會 AIPH 庭園，展現綠化空間對都市環境、社交生活和社區健康的重要性。

在《綠色城市指南》中將其原則歸納為四個層面：「綠色城市」透過城市發展和政策考量，規劃過程中的關鍵因素及其與綠地的關係；「綠色社區」研究綠色空間如何構成社區結構的一部分，為社區的個人和社會功能做出貢獻；「綠色街道」介紹行道樹和植物對街道空氣品質和都市微氣候的影響；「綠建築」探討如何透過應用綠色基礎設施包括景觀、屋頂綠化和植生牆、以及室內景觀，來增進建築物的性能。有關 AIPH 2020《綠色城市指南》資料，請參考國際園藝生產者協會網站 <http://aiph.org/green-city/>。



圖 3. 在社區中的綠色空間具有休憩的功能外，更是居民之間最佳的社交場所。

■ 綠化的好處

- 一、經濟方面，優質的綠色基礎設施增加了房屋和辦公室的價值，為投資者提供了更具吸引力的環境，並吸引了更多外來的遊客到城市觀光。
- 二、健康方面，無論是當地居民或外來者，在綠化環境下的生活及工作，都較為快樂和健康。
- 三、社交互動方面，綠化環境讓人們願意花費更多的時間待在戶外，增加了社會互動，以及更加緊密的社區關係。
- 四、生態方面，城市綠化提供生態棲地，帶來了多樣化的動植物群落。
- 五、氣候與污染方面，水資源管理與氣候變化適應力有著緊密的關係，綠色設施有助於減輕都市熱島效應的影響，並降低區域空氣汙染與淹水風險。

然而，要解決城市面臨的複雜問題，並不是單一綠化方案所能達成的，需要整合城市願景，將綠色生活融入城市發展中，才能創造出真正美好的城市環境。



圖 4. 荷蘭阿米爾市 2022 園藝博覽會主辦單位的辦公室外觀，除了本身為綠建築外，外圍的庭園景觀及大樹美不勝收。

■ 城市綠美化

城市綠美化的目標在提高城市生活品質、增加城市美感，並尊重環境。不同城市在實現這個目標時，也會採取不同措施，例如增加公共綠地、改善城市規劃、推動綠色建築等。

在進行都市綠美化時應考慮的幾項原則：

- 一、植物選擇：選擇適應當地氣候和土壤條件的植物，包括耐旱、耐寒和抗污染的植物，並考慮植物的成熟尺寸和生長速度。
- 二、生態設計：設計綠化空間以促進生物多樣性，包括提供棲息地和食物來源，並考慮植物和動物之間的互動。
- 三、節水管理：採用節水灌溉系統和植物適量灌溉，減少水資源浪費。
- 四、綠色基礎設施：利用綠色屋頂、垂直綠化和生態溝渠等技術，增加城市的綠化面積，改善空氣品質和城市微氣候。
- 五、可持續維護：考慮植物的維護需求，選擇易於管理和維護的植物，並制定定期的維護計劃。
- 六、社區參與：鼓勵居民參與綠化計劃的設計和管理，提高對綠化的認識和參與度，並建立社區綠色空間的共享和互動平台。



圖 5. 在綠地裡設置可供蜜蜂、昆蟲的居所，增加生物多樣性。

■ 綠地對人類的好處

根據世界衛生組織（WHO）指出，都市中的綠地對人類的諸多好處：可隔絕噪音、改善空氣品質（樹木會製造氧氣並過濾掉對人體有害的空氣污染物）、調節氣溫使城市變得涼爽、讓人們安全地步行或騎乘自行車穿越以前往目的地、提供人們從事休閒運動與社交活動的場所、提升人們的心理健康並治療心理疾病。



圖 6. 有關公園綠地的指標「綠覆率」和「綠地之可及性」，被列為健康城市之環境面向的評估項目之中。此圖為 2023 韓國順天園藝博覽會後留下的親水綠地，一旁就是住宅區。

一、因此 WHO 也建議

城市為其居民提供的每人平均綠地面積，應至少為 9 平方公尺。

城市每位居民徒步抵達綠地所需時間，不應超過 15 分鐘。

二、增加城市綠地面積的有效方法

- （一）屋頂花園：在城市區域建立屋頂花園，不僅可以增加綠地面積，還能改善城市的空氣質量和美觀。
- （二）垂直花園：通過在建築物外牆上種植植物，使城市空間更加綠意盎然。
- （三）城市公園和綠地：增加公園、花園和其他綠地區域，讓市民有更多休閒和運動的場所。
- （四）綠色交通：鼓勵步行、騎自行車和使用公共交通，減少汽車使用，有助於減少城市的碳排放，同時也為市民提供更多綠色空間。
- （五）節能建築：設計和建造節能建築，例如使用太陽能和其他可再生能源，以減少對自然資源的需求，同時在建築物周圍增加綠地。
- （六）智慧城市：利用科技和數據分析來改善城市規劃，使得城市更加綠意、高效和宜居。



圖 7. 新加坡的花園酒店 (Park Royal Hotel) 空中花園種植大量的花草樹木，不但有助於降溫，阻隔日曬外，更呈現出極富設計的美感，令人驚嘆。

根據 EPJ 數據科學發表的一項研究表示，城市綠地面積與幸福感之間存在著正向相關。其他國家城市在增加綠地面積方面的成功經驗顯示，增加城市綠地面積對於提高市民的幸福感和生活質量有極大的關聯。

- (一) 丹麥哥本哈根：哥本哈根是一個以綠色和可持續發展聞名的城市。他們通過建立大量的公園、花園和自行車道，為居民提供了豐富的綠地空間。此外，哥本哈根還致力於改善空氣質量，提高市民的生活品質。
- (二) 英國倫敦：倫敦也在積極增加城市綠地面積。例如，倫敦的皇家公園系統包括許多著名的公園，如海德公園 (Hyde Park) 和瑪麗蓮公園 (Regent's Park)。這些公園不僅提供了休閒和運動的場所，還有助於改善市民的心理健康。



圖 8. 倫敦市中心的海德公園，是民眾休憩的公園，也是著名的景點。

- (三) 荷蘭阿姆斯特丹：阿姆斯特丹以其綠色運輸系統而聞名，市民可以騎自行車或步行前往工作、學校或其他目的地。此外，阿姆斯特丹的運河和公園也為市民提供了豐富的綠地。



(四) 新加坡：雖然新加坡是一個高度都市化的城市，但他們通過垂直花園、屋頂花園和公共花園等創新方法，成功增加了城市的綠地面積。這些綠地不僅美觀，還有助於改善空氣品質。著名的濱海灣花園（Gardens by the Bay）完成將新加坡創建花園城市的願景變為現實。



圖 9. 新加坡濱海灣公園裡的巨嬰

■ 臺灣臺北市的綠美化

佔地 25.93 公頃的大安森林被譽為臺北市的「都市之肺」，台北市政府早在 1984 年就提出七號公園的興建計畫，直到 1989 年才確認規劃做為自然森林公園的型態，歷經十年規劃興建在 1994 年才完成公園對外開放。三十年後公園內綠意盎然，處處皆是美景，不只是臺北人運動及休憩的好去處，更是座蘊藏著無窮驚喜的自然寶庫，是親子觀察生態的絕佳地點。早年農委會（現為農業部）推估每公頃森林 1 年可以吸碳約 15 公噸，以大安森林公園現有樹木數量推算，估計 1 年吸碳量大約 110.5 至 242.6 公噸。除具淨化空氣、改善都市氣候外，對於實現淨零碳排的貢獻也不小。



圖 10. 大安森林公園的杜鵑花迷宮，處處是美景外，也是一座市區的生態寶庫。

早從 1970 年左右，在敦化南北路、仁愛路就種下的樟樹、菩提樹和台灣欒樹，如今「小樹」長成蓊鬱的大樹；堤頂大道於 2001 年間種下成排棟樹早已綠樹成蔭；2011 年為延續臺北花博的精神，啟動新一代的林蔭大道計畫 2 至 3 年間種下約 4,800 株樹，灌木約 117 萬株，四季不同的草花；現在仁愛路、敦化南路般的林蔭大道，與上百萬株灌木、草花組成的綠化空間，是臺北最驕傲的城市風景。不僅為臺北市增添了美麗的風景外，這些新增植栽估算能吸收的二氧化碳量，等同於大安森林公園的 6 倍。

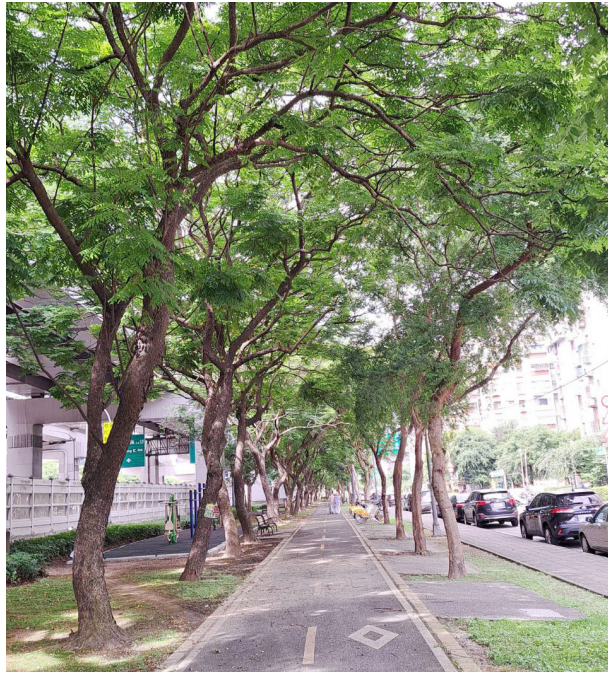


圖 11. 麥帥橋下整排的台灣欒樹及榔榆不僅綠意盎然，也是行人及腳踏車道最好的遮蔭。

結語

根據科技政策研究與資訊中心 PRIDE 政策研究指標資料庫資料顯示，在臺灣都市人均綠地面積由 2001 年的 1.82 平方公尺增加到 2018 年的 5.04 平方公尺，雖然上升緩慢，但也意味著臺灣逐漸重視城市綠美化的發展。然而，人均綠地面積並不是唯一的評估指標，除了面積外，更應該關注綠地的可及性、綠地的品質和設施等因素，以綜合評估城市的綠美化程度。對於改善城市環境品質，提高市民的生活品質，城市是否能永續發展，最重要的關鍵仍在於政策的制定、以及領導城市發展者的決策力，當然還必須在相關領域的專家、以及市民的共同努力下，才能真正創造更美麗、更宜居的城市環境。

■ 參考文獻

財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。PRIDE 政策研究指標資料庫。

國際園藝生產者協會綠色城市。AIPH 網站：<http://aiph.org/green-city/>

Kwon, O.H., I. Hong, J. Yang, D. Y. Wohn, W. S. Jung, and M. Cha. 2021 Urban green space and happiness in developed countries. EPJ Data Sci. 10: 28.

Preeti. 2023. Scale Climate Action Transforming Urban Living: The Greening of City Landscapes 11:1



盆花品牌建立與行銷策略

谷得園藝有限公司

鍾延宗

■ 摘要

目前盆花產業的品牌意識不強，以至於產品的外觀差異很小，削價競爭幾乎是銷售的唯一手段。惡性競爭使得產銷鏈上所有成員的利潤被壓縮，也降低了盆花產品的整體價值和形象。為了打破這個惡性循環，盆花產業應汲取其他產業的經驗，建立品牌以增強產品的獨特性，並贏得消費者的信任，加上適度的網路行銷，創造商機和競爭優勢，為整個產業帶來正向循環。

關鍵詞：盆花、品牌、行銷

■ 前言

在目前盆花產業的產銷結構中，僅花店和育種者具較高的品牌意識，只有少部分的生產者會在特定的產品加上品牌標誌。各生產者出貨到盤商與園藝店的產品包裝雷同，差異化很小，加上長期以來價格至上的市場氛圍，導致市場上各種品質的盆花販售一樣的價格，間接使得消費者失去對盆花品質的鑑賞力，最終惡性循環讓削價競爭幾乎成為盆花銷售的唯一手段。

這樣的競爭關係使得產銷鏈上所有成員的利潤被壓縮，也降低了產品的整體價值和形象。儘管市場對於新品種盆花的需求一直存在，但低利潤使得生產者在開發與行銷新產品時，難以投注更多資源在行銷上，包含投放廣告、製作文宣、包裝設計等等，導致消費者難以認識新品種，最後還是以價格決定購買的品項。許多有潛力的新品種難以進入市場，同時也限制了盆花產業的創新和發展。

盆花產銷長期在削價競爭、產品缺乏獨特性、新品種推廣困難這三個困境上惡性循環。為了改善這個問題，盆花產業應汲取其他產業的經驗，建立品牌以增強產品的品質與獨特性，開拓新的市場空間，使盆花產業持續健康發展。

■ 建立品牌

品牌不只是一個名稱或標誌，它是一個產品、服務或企業的獨特形象，更是消費者對於產品或企業的情感聯繫，代表了一個企業的價值觀、承諾和特色，是企業與消費者之間建立信任的橋樑。建立品牌的第一步是明確核心價值，再以品牌的名稱、標誌、產品設計、與行銷宣傳，強化消費者對品牌的印象，使消費者能夠將該品牌與競爭對手區分開來。

成功的品牌能夠贏得消費者的信任和忠誠度，當消費者對一個品牌產生信任時，他們更有可能選擇該品牌的產品或服務，並且會成為該品牌的忠實顧客，為企業帶來穩定的收入。通過品牌管理和行銷推廣，企業能夠塑造出具有競爭力的品牌形象，實現長期的商業成功和價值創造。

提高顧客黏著度與增強新品推廣力道是建立品牌顯著的優點，但確實也存在著一些挑戰，例如額外的成本與品牌包袱。建立品牌需要投入資源和資金，包括品牌設計、推廣宣傳、行銷活動等等，對於生產者來說，這些成本會對財務造成一定的壓力。此外，一旦建立了品牌，生產者就需要不斷維護與客戶和消費者的信任關係，若生產的成品品質不如預期，品牌生產者需要果斷銷毀劣質品。

在盆花產業中，建立品牌是實現長期成功和穩定發展的關鍵因素之一。儘管建立品牌存在一定的成本和風險，但通過增強顧客黏著度和提升新品推廣力道，品牌能夠為生產者帶來更多的商機和競爭優勢，生產者也能更專注在創新與提升產品品質上，為整個產業帶來正向循環。



■ 盆花行銷策略

行銷策略在兼顧生產者與商業夥伴利益的前提下，可以分為下列三個階段：

一、接觸消費者

利用社群媒體，建立品牌的官方帳號，透過分享美麗的盆花照片，增加品牌曝光度，吸引更多潛在的客戶。並且提供相關的養護知識，讓不熟悉植物的消費者從知識的累積增加照顧植物的信心，萌生「養植物其實沒那麼難，我也可以買一盆來試試。」的想法。

二、創造需求

以成衣為例，若回歸到基本需求，其實成衣的市場沒有這麼大，但社群媒體上的圖像與廣告，讓人們有了「穿搭需求」、「機能需求」，有效的行銷可以創造需求。盆花產業可以透過社群媒體，提示消費者盆花與生活品味的關聯性，高品質盆花搭配有個人風格的盆器，是居家重要的「軟裝」，可以營造居家氛圍與展現個人品味，激發消費者對盆花產品的興趣和購買意願。

三、線上宣傳帶動線下消費

在消費者有興趣而線上詢問時，我們不直接與消費者交易，而是引導消費者到鄰近的花店或園藝店消費，消費者到實體店面不一定會購買原本吸引他的產品，但在這過程中消費者有很高的可能性會順便選購盆器或其他盆花產品，為整個產銷鏈上的夥伴帶來利益。

目前盆花產業面臨著一系列挑戰，其中之一是產品缺乏差異化，導致價格競爭激烈，進而壓縮了整個產銷鏈的利潤空間。這種情況不僅影響了產業的發展，也限制了消費者對盆花價值的認知。

要改變這種局面，盆花產業需要加強品牌建立與行銷策略。首先，我們應該加強品牌意識，將品牌價值融入產品的每一個細節，從種植、包裝到銷售都要注重獨特性。透過品牌建立，不僅能夠提升產品的附加價值，還能夠增強消費者對產品的信任度和認同感。

接著，加強社群媒體行銷，提升消費者的鑑賞能力以及增加購買動機。透過有效的市場推廣活動，向消費者介紹新品種盆花的特色，引導消費者從價格競爭轉向對品質和獨特性的重視，進而擴大市場需求。

總結來說，生產者可以透過品牌建設創造產品獨特性，打破價格惡性競爭的困局，並共同努力透過社群媒體行銷盆花，實現產業的可持續發展。



■ 參考文獻

- 黃國棟。2021。國內盆花市場現況與未來發展趨勢。花卉研討專刊。
- 張治國。2005。台灣盆花產業現況與發展方向。農政與農情。第153期。
- 楊勝安。2021。台灣盆花產業立足國際市場之評析。花卉研討專刊。



Brand Awareness Marketing in Pot Plant Industry

Yen-Tsung Chung

Good Horticulture

■ Abstract

Currently, there is a lack of brand awareness in Taiwan potted plant industry, resulting in minimal visual differentiation among products, with price-cutting becoming almost the only way of sales competition. This cutthroat competition has compressed the profits of all members along the production and distribution chain, while also diminishing the overall value and image of potted plant products. To break this vicious cycle, the potted plant industry should draw lessons from other industries, establish brands to enhance product uniqueness, and win consumer trust. Coupled with appropriate online marketing, this approach can create business opportunities and competitive advantages, fostering a positive cycle for the entire industry.







景觀花卉休閒應用與行銷策略

花露休閒農場

陳基能

摘要

花露農場位於苗栗卓蘭，自民國 76 年開始培育聖誕紅盆花，於當年首創 3 寸小品盆栽和 3 色聖誕紅，因其創意和獨特性深受市場喜愛。隨後，花露農場配合政府休閒農業政策，投資規劃休閒設施，並以台灣第一道聖誕紅花牆為主題，吸引了媒體爭相報導，自此在農業休閒領域嶄露頭角。為了讓消費者在來訪時可以欣賞美麗的花卉，花露農場投入大量的資源，規劃四季花卉展，除了自己培育的聖誕紅外，也向花農朋友購入了薰衣草種成花田，以及各種草花佈置造景，用移動花園的方式讓花園不論何時都花團錦簇。

近年來隨著社交平台的普及，美麗與有趣的事物讓人們自發性的傳播，花露農場的美景也因此在此類平台上爆紅；2018 年後，網紅宣傳行銷興起，500 盆繡球花造景讓花露農場再度受到關注，遊客佳評如潮、絡繹不絕，有了社群平台的幫助，讓農場的行銷事半功倍。為迎合數位媒體的宣傳行銷，園區要有新的思維挹注，花卉場景要不斷推陳出新，裝置藝術搭配的花景物件每年設計更新，讓遊客每次拍照都能有新的風貌。例如今今年 2024 年，花露農場推出繡球花造型的花淇淋和火車繡，再次吸引媒體、網紅和遊客的青睞。繡球花淇淋已成為特色產品，而繡球花小火車別出心裁的布置更是讓人驚喜不已。

休閒農業使用大量花卉布置引人入勝的景觀吸引遊客消費者，而花農接受休閒農業業者契作訂單，專心培養花卉，只要景觀豐富多彩且有特色，消費群眾不僅樂意消費，也會幫忙於社群平台上分享，讓花卉不再只是居家盆景，為休閒產業帶來更有價值的商機，這樣的模式促成休閒農業業者、花農與消費者三贏的局面。目前花露農場在觀光休閒領域已站穩腳步，未來將持續與各地花農合作，讓遊客擁有欣賞花海的美好時光。





臺灣花卉產業概況及 輔導措施

農糧署果樹及花卉產業組

蘇登照、郭文捷、李思茹
賴筱茹、張瓊御

■ 摘要

臺灣花卉 2022 年年產值 190.9 億元新臺幣，生產面積 14,033 公頃，外銷值 66.7 億元，屬高單位產值外銷型產業，近 10 年（2013-2022）生產面積平均維持在 14,000 公頃，苗圃類、盆花類面積增加、蘭花類相對持平，惟切花面積減少 14.9%，其產值因百合等高單價品項比例提升有所支撐；進出口方面，近 10 年（2014-2023）年外銷值由 61.8 億元提升至 66.1 億元，緩步成長，亟待開拓外銷市場並提升花卉品質；花卉進口值逐年增加，亦挑戰國產花卉使用空間；而 2022 年國人年均花卉消費額 1153 元，相對歐美國家仍具成長空間。花卉產業面臨人力不足、外銷瓶頸及內需疲軟等挑戰。農政單位推動厚實育種量能、穩定供應量質、優化市場交易、強化行銷通路、提升國際形象及創造生活美學與用花文化等六大輔導策略，期能維持產業規模，永續花卉產業發展。

關鍵詞：花卉產業輔導、花卉品質

■ 前言

臺灣位處北回歸線，擁熱帶、亞熱帶兩種氣候，並兼具冷涼之山區。得天獨厚的環境，使熱帶、溫帶花卉均可適時、適地栽培，加上鄰近花卉主要消費國日本，為我國花卉產業發展利基。臺灣花卉產業從 1960 年代末期開始拓展外銷，逐步建立完整的國內、外產業鏈。雖歷經貿易自由化、金融風暴等事件，仍維持成長態勢，並於近年進入成長高原期。面對 2020 年特殊嚴重傳染性肺炎（COVID-19）疫情衝擊，公部門推行各式紓困振興措施因應，在產官學研通力合作下，共同度過難關。惟進入後疫情時代，烏俄、以巴戰爭持續推升全球性通膨，歐洲因能源成本使其設施產業消退。臺灣則受各項成本上漲之影響外，並面臨少子化、缺工等長期問題。本文將說明臺灣花卉產業現況、面臨之挑戰及政府輔導作為，面對下個關鍵十年，期能攜手產業持續向前。

■ 臺灣花卉產業現況

一、國內生產情形

（一）產值

依據農業統計年報，我國 2022 年花卉年產值 190.9 億元新臺幣（以下幣值相同），創歷史新高，以切花類之 68.7 億元（36%）及蘭花類之 67.6 億元（35.4%）為首，次為苗圃類¹44.3 億元（23.2%）及盆花類 10.2 億元（5.3%）。主要花卉產值如下：

品項	產值(萬元)
蘭花	676,430
百合	241,931
菊花	118,956
玫瑰	47,220
文心蘭	44,565
火鶴花	35,856
洋桔梗	33,991

（二）面積

以生產面積回顧我國花卉產業歷史發展，1978 年臺灣農業統計年報將花卉納入統計，花卉種植面積為 1,241 公頃，隨外銷逐漸拓展，1980 年代進入快速成長期，至 1990 年種植面積達 6,206 公頃，主要栽培種類為切花類（52%）及苗圃類（44%）。之後隨著國際貿易自由化，外銷市場競爭激烈，面積成長速率趨緩，至 1997 年破萬公頃，

¹ 苗圃類包含草皮、草花、庭園苗木。



因應都市綠美化需要，苗圃類種植面積開始超越切花類，花卉產業進入發展成熟期，整體花卉種植面積於 2020 年達 14,520 公頃高峰。

2022 年種植面積 14,033 公頃，以彰化市 (39%) 為大宗，其次為南投縣 (11.5%)、臺中市 (9.7%)、屏東縣 (7.8%)、嘉義縣 (5.3%)、臺南市 (5.7%) 等縣市。倘就品項大類之生產面積統計，則以苗圃類 (64.4%) 為大宗，其次為切花類 (20.1%)、盆花類 (7.9%)、蘭花 (5.2%) 等。主要切花面積及產地資訊：

品項	種植面積 (公頃)	主要產地 (公頃)
菊花	593	彰化縣 (569)
百合	392	臺中市 (190) 南投縣 (173)
文心蘭	248	臺中市 (120) 屏東縣 (55) 雲林縣 (29)
玫瑰	160	南投縣 (86) 臺中市 (28)
火鶴花	141	臺南市 (54) 高雄市 (38) 屏東縣 (17) 南投縣 (17)
唐菖蒲	90	臺中市 (58)
洋桔梗	88	彰化縣 (42) 嘉義縣 (17)

(三) 產業現況

依 2022 年之產值與面積估算，花卉單位面積產值 136 萬元 / 公頃，蘭花類更高達 929 萬元 / 公頃，相較蔬菜 (57.8 萬元 / 公頃)、果樹 (57.3 萬元 / 公頃)，屬資本及技術密集、高單位產值之產業。

近 10 年 (2013-2022) 面積平均維持在 14,000 公頃，苗圃類、盆花類面積增加、蘭花類相對持平，切花面積則從 3,321 公頃下降至 2,827 公頃，減少 14.9%，主要係人力老化、缺工及土地取得不易等因素，影響產業擴張規模。縱觀近 10 年主要切花之消長，除文心蘭面積持平外，菊花、火鶴、玫瑰及洋桔梗面積減約 2-3 成，百合面積則增 3 成。而近 10 年切花總產值僅下降 3.4%，主要係高單價百合之栽培面積及產值穩步增加，支撐了整體切花產業規模。相對的，菊花、唐菖蒲等切花之式微，除國內品種老舊、缺乏耐熱品種、消費用途定型於祭祀喪葬用花外，近年更受到越南等進口產品之競爭取代。

二、進出口情形

(一) 出口

依據關務署統計，2023 年花卉外銷量 19,070 公噸，較 2022 年 19,742 公噸減少 3.4%，外銷值 66.12 億元，較 2022 年 66.65 億元減少 0.8%。主要外銷品項為蝴蝶蘭 (75.1%)、文心蘭 (6.7%)、蘭科植物瓶苗 (6.7%)、蕙蘭類 (2.7%)、馬拉巴栗 (1.9%)、火鶴 (1.6%)、洋桔梗 (0.7%)；查花卉外銷值 / 總產值比例 34.9%，遠高於蔬菜 (5.5%)、果樹 (5.3%)，為外銷導向之產業，主要目標市場為美國 (32.3%)、日本 (30%)、越南 (8.8%) 及荷蘭 (6.1%)。惟花卉外銷偏重美、日單一市場，易受制當地景氣，允宜開拓第二目標市場，查近 10 年 (2014-2023) 外銷值由 61.8 億元提升至 66.1 億元，僅增加 7%，成長趨緩。2023 年外銷情形如下：

類別	出口量 (公噸)			出口值 (萬台幣)			主要外銷國家 (111 年)
	2022 年	2023 年	成長率 (%)	2022 年	2023 年	成長率 (%)	
整體花卉	19,742	19,070	-3.4	666,543	661,203	-0.8	美國 (32%)、日本 (30%)、越南 (9%)、荷蘭 (6%)、加拿大 (5%)
蝴蝶蘭	13,014	12,357	-5.0	492,142	496,187	0.8	美國 (41%)、日本 (26%)、越南 (10%)、加拿大 (6%)、澳大利亞 (5%)
蘭花瓶苗	377	308	-18.3	52,885	44,120	-16.6	荷蘭 (57%)、越南 (13%)、美國 (6%)、巴西 (6%)、韓國 (4%)、印尼 (3%)
文心蘭	1,278	1,388	8.6	40,000	45,245	13.1	日本 (94%)
蕙蘭 *	515	349	-32.2	23,772	17,823	-25.0	大韓民國 (99%)、美國 (0.57%) 及加拿大 (0.19%)
馬拉巴栗	1,888	2,019	6.9	12,570	12,271	-2.4	荷蘭 (41%)、美國 (26%)、日本 (19%) 及加拿大 (11%)
火鶴花	240	212	-11.8	10,374	11,141	7.4	日本 (85%) 及澳大利亞 (6%)
洋桔梗	179	174	-3.2	4,140	4,624	11.7	日本 (91%)

* 蕙蘭 (東洋蘭、國蘭)



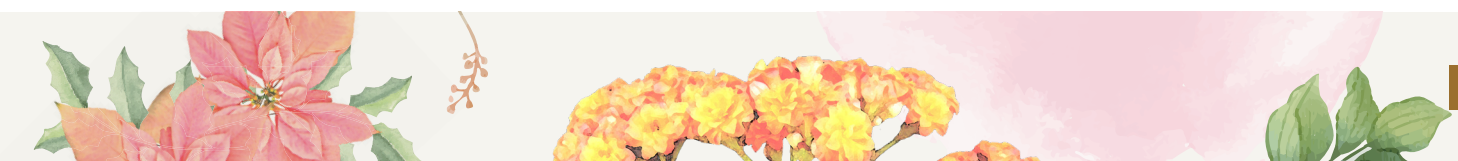
蘭花類為我國外銷主力，佔花卉外銷值逾9成，其中蝴蝶蘭約佔花卉外銷值逾7成，為我國外銷旗艦產業之一。臺灣蘭花生物科技園區於2004年興設，次年起辦理臺灣國際蘭展已成為國際三大蘭展之一，吸引國際買家來臺下訂單，為臺灣蝴蝶蘭打響國際知名度，於產官學研合作下，外銷值成績亮眼，2023年蝴蝶蘭外銷值達49.6億元，外銷58國，主要目標市場依序為美國（40.9%）、日本（25.6%）、越南（10.4%）、加拿大（5.8%）及澳大利亞（4.7%），產業現況與挑戰如次：

- 美國：物價上漲、通膨壓力影響，市場實質購買力下降。
- 日本：日幣持續低迷，影響外匯收入及業者外銷意願。
- 越南：經濟看漲，國民亦有用花習慣，該國蝴蝶蘭產業鏈已逐漸成形，並有荷蘭業者、臺商投資興設溫網室生產菊花、文心蘭等切花，漸具威脅。
- 荷蘭：我蘭科植物瓶苗主要出口國，俄烏戰爭使能源成本上漲，業者溫室經營不易致30%停業，需求漸減外，部分業者擔心臺海情勢，訂單轉往他國。
- 澳大利亞：為拓展新興市場，農糧署輔導花卉輸出業同業公會於2018年訂有「外銷切花切葉系統性作業規範」協助業者輸澳，出口持平增長。

此外，2022年輸美蝴蝶蘭因被檢驗到介質夾帶雜草，而遭到退櫃、輸日文心蘭因品質不穩，造成日本市場客訴等，皆因品質不佳影響臺灣品牌整體商譽。綜上顯示，在目標市場集中之風險下，除須積極開拓外銷市場恆定供貨量外，維持我國花卉商品品質更是當務之急。

（二）進口

2023年花卉進口量8,954公噸，較2022年7,885公噸增加13.6%，進口值9.8億元，較2022年8.6億元增加14.5%。主要進口品項以國內無產製之百合鱗莖（進口值5.4億元）及唐菖蒲球莖（進口值0.14億元）為大宗，荷蘭為主要進口國；次為切花類之石斛蘭（進口值0.39億元）、康乃馨（進口值0.22億元）、玫瑰（進口值0.16億元）及菊花（進口值0.13億元）等，分別以哥倫比亞、泰國、越南、厄瓜多為主要進口國。2023年進口國情形如下表：



進口地區	進口量 (公噸)			進口值 (萬台幣)		
	2022 年	2023 年	成長率 %	2022 年	2023 年	成長率 %
荷蘭	4,800	5,224	8.8	44,378	54,882	23.7
智利	692	795	14.9	14,127	15,053	6.6
日本	264	597	125.9	5,137	5,705	11.1
泰國	304	295	-3.2	4,323	4,499	4.1
哥倫比亞	158	189	19.5	2,568	3,278	27.7
中國大陸	269	171	-36.4	4,748	3,017	-36.5
紐西蘭	205	218	6.4	1,982	2,140	8.0
美國	77	78	0.6	1,681	1,690	0.6
大韓民國	114	92	-19.0	1,446	1,590	10.0
厄瓜多	95	135	41.9	1,140	1,584	39.0
越南	606	861	42.1	895	1,168	30.4
瓜地馬拉	3	2	-16.4	433	363	-16.1
義大利	6	7	15.6	290	339	16.9
澳大利亞	9	7	-25.7	389	328	-15.7
馬來西亞	22	83	270.3	86	302	251.2
南非	4	4	-5.5	83	277	232.2
其他	254	195	-23.2	2,201	2,180	-1.0
總計	7,885	8,954	13.6	85,906	98,396	14.5

此外，近年隨著送禮樣式的多元化，畢業典禮、情人節或日常花卉應用場景逐漸被永生花或其他商品所取代。近 10 年（2014-2023）乾燥花（永生花）等花卉乾燥類製品進口量由 8 公噸增加至 45 公噸，增幅達 471%；其他花束用或裝飾用之切花及花蕾進口量由 31 公噸增加至 148 公噸，增幅達 465%。進口花卉的種類多元新奇且品質優良，進一步壓縮國產花卉的使用空間，造成替代品競爭的局面。

三、花卉拍賣市場發展

臺灣花卉批發市場從最早於民國 1988 年成立的「濱江花市」（台北花卉產銷股份有限公司），陸續於民國 1994-2003 年間成立臺中、彰化、臺南及高雄等 5 處花卉批發市場，拍賣方式皆仿效荷 以電腦化拍賣鐘競價方式，產銷資訊皆公開化，使交 透明、公開。近 10 年來市場切花總交易量從 2014 年 7,074 萬把下降至 2023 年 5,703 萬把、總成交金額除疫期間外，皆超過 40 億元，另盆花交易部分，近 10 年由 2014 年 658 萬盆成長至 2019 年 911 萬盆，2023 年又下降至 720 萬盆，惟總交易金額由 5 億多成長至 7 億元左右。可知國內切花及盆花於花卉市場拍賣之總量雖未明顯成長，但平均價格提升，支撐整體交易金額。目前國內花卉批發市場發展方向應積極朝下列方向發展：



- (一) 電子商務化：荷蘭與日本、中國大陸等國家的花卉批發市場，皆已大量導入交易快速又節省人力的網路交易作業，國內雖有部分市場採用部分網路訂貨交易，但大部分仍以傳統的拍賣作業為主，考量產業未來發展，未來仍應逐漸推動交易快速又節省人力的網路交易作業。
- (二) 重新訂定花卉品質分級：近年來因各項主客觀條件改變，更為因應環境永續之趨勢，花卉品質高低之認定已經不再是以長度、朵數或大小認定，有待產、官及學界共同重新檢視，針對市場需求及未來趨勢訂定更符合市場的花卉品質分級，供花農、花商及消費者參考及依循。
- (三) 批花市場全區冷鏈系統建置：近年來極端氣候頻仍，國內氣溫屢創新高，不利於整體花卉保鮮，而縮短花卉可供觀賞時限，而發展花卉產業首重於切花及盆花商品品質之提升，而批發市場為花卉交易之重要樞紐，共同創造完善花卉批發交易之環境至關重要。

四、國內需求情形

內銷市場依花卉依型態及用途分類大致分為切花類、盆花類及苗圃類三大項。

- (一) 切花類：包含切花、切枝及切葉，品項如百合、菊花、火 花、洋桔梗、文心蘭、電信蘭、銀柳等。主要用途含節日、祭祀、喪葬及喬遷誌喜之花禮贈送等商業用花。其交易方式約 9 成透過批發市場拍賣，再流通至中盤商、花店及零售市場。
- (二) 盆花類：盆花（包含觀葉植物）如蝴蝶蘭、聖誕紅、長壽花、朱槿、黃金葛、粗肋草及現正風靡的雨林植物，可以當作室內裝飾放置於客廳、辦公室、餐廳及商業空間等地方，用於環境美化帶動空間生氣和活力，蝴蝶蘭更常做商業組盆用途。主要由產地直送零售端（花店、園藝店），不足 3 成透過批發市場交易。
- (三) 苗圃類：以一、二年生草花為主，包括百日草、一串紅等，另包含庭園苗木等，主要用於公共工程、景觀布置、道路綠化等場合。苗圃類主要為接單生產及供應，少量直接零售。

另查 2022 年國人年均花卉消費額為 1,153 元，相較於英國、丹麥、美國和義大利等歐美國家的 4,620 元、4,092 元、3,927 元和 2,772 元，以及鄰近國家日本的 1,254 元，國人對於花卉的消費意識與歐美國家² 相比尚屬不足，國民之用花習慣及消費顯然仍有許多成長的空間。

2 International Association of Horticultural Producers (AIPH) INTERNATIONAL STATISTICS FLOWERS AND PLANTS 2022 (70:15)



■ 花卉輔導措施

綜整花卉產業現況，我國花卉產業面臨自有品種待充實、外銷停滯等國際競爭壓力外，產能漸弱、內銷需求及國民用花文化亦待積極補強。針對前開挑戰，農糧署就厚實育種量能、穩定供應量質、優化交易市場、強化行銷通路、提升國際形象及深耕用花文化等六大輔導策略依序說明，期能維持產業規模，永續花卉產業發展。

一、厚實育種量能

花卉注重新奇多元，品種為永續發展之基石，透過推動新品種保護制度、辦理商業品種評鑑、設置示範園等措施，建立友善的育種、引種環境，並持續協助投入研發量能，為產業持續灌注活水。

(一) 推動新品種保護制度、保護育種者權利：

1. 截至 2024 年 4 月，國內已通過取得植物品種權的花卉計 1,270 件，占全部品種權件數 80%，其中以蘭花類 797 件最多。
2. 品種權為屬地主義，為強化我國品種保護及產業布局，透過農業雙邊協商，2019 年與歐盟簽屬相互採認蝴蝶蘭品種檢定報告書，並於 2023 年續約；2021 年與越南簽署相互採認檢定報告書，減省育種者品種權申請費用及時間，提供業者國際布局的有力協助。

(二) 辦理蘭花新品種評鑑、設置示範園：藉由品種展示，就其品質、外觀和特性進行客觀評價，提供育種者品種資訊、育種趨勢、商業市場喜好及技術交流平台，促進育種者良性競爭、協助其精準育種目標；通過品種示範園，除可對新品種進行評估及收集生理、市場數據外，亦可推動新品種引進、推廣和市場化，促進產業發展。

(三) 協助投入育種量能：以育成新奇花形、花色、多梗、香花、耐貯運及提高樹架壽命等育種目標，輔導學研單位投入育種，技術移轉民間業者。近 3 年（2021-2023）累計獲得衍生利益金 / 授權金計 39 件，收入近 50 萬元。

二、穩定供應量質

穩定的品質與供貨為維持產業競爭力之基本要件，透過完善花卉生產、採後、運輸、銷售各環節之軟硬體，並擘劃施行我國花卉品質管理制度，以提升花卉產業整體韌性。

(一) 輔導建置生產、採後、冷鏈設施（備）：鼓勵業者投入溫網室設施及設備進行生產，建置智慧化及自動化系統，整體提升花卉生產品質，並降低人力成本；完善冷鏈物流體系，優化花卉生產至採收後處理及拍賣市場交易流程，提升花卉產銷經營效能及商品到貨品質。

(二) 導入系統性管理：輔導花卉輸出業同業公協會 2018 年訂定「外銷切花切葉



系統性管理作業規範」，辦理外銷系統性規範驗證作業，協助生產者及包裝場進行蟲相監測、落實工作紀錄，並委託第三方認證，降低檢疫風險，提升商品品質，於有被檢出活體有害生物的包裝場，持續輔導及改善措施。截至 2024 年 4 月計通過 42 家生產者及 21 家包裝場。2018-2023 年切花、切葉之輸澳外銷值成長 159%，有害生物檢出率則由 2018 年 20% 逐年下降，至 2021 年迄今為未檢出。

- (三) 籌組產業技術服務團：由學研單位邀集蘭花專家學者籌組技術服務團進行產業服務，透過跨領域專家，及時、機動、高效協助產業解決問題，提升產能與品質。近 10 年（2014-2023）累積訪視 76 家蘭園業者，570 人次專家學者參與。
- (四) 永續產業人力資源：因應人口老化、缺工等因素，農業部積極向勞動部爭取，2020 年 8 月開放蘭花產業引進外籍移工，並於 2023 年 6 月開放全花卉品項，以維持產業規模，截至 2024 年 4 月計協助核發 194 件資格審認函；輔導產業團體辦理蘭花產業人才培訓、組織培養技術課程，使產業人才不斷層，2023 年共計 107 人次參與。
- (五) 推展花卉品質管理制度：為增強消費信心，提振花卉消費，參考日本農林水產省輔導 MPS ジャパン株式 社推動之 Relay Freshness（花卉瓶插日數管理驗證）機制，輔導台灣區花卉發展協會（簡稱花協）推動花卉品質管理驗證制度，落實產銷供應鏈關鍵端點風險管控，確保消費者購花後 5~7 天的切花賞花期間，增強消費信心。推動規劃：
 1. 2025 年完成花卉品質管理制度推動小組籌組，下設試驗技術團隊及管理制制度推動團隊，協助制度推動；並完成制定驗證程序、輔導建立花卉品質管理示範場域，進行特定花卉品種試點項目，評估驗證制度的實施效果。
 2. 建立花卉品質管理技術文件，依花卉品項、分年度制定花卉品質標準。4 年完成 25 項花卉品項品質管理技術文件，集結編撰切花品質維護手冊 1 式。

三、強化行銷通路

除市場及花店等傳統購花管道外，政府近年積極輔導拓展花卉販售通路，增加消費者對花卉的接觸機會，激發需求和興趣外，並積極跨域拓展商場消費族群，增加商業用花。

(一) 建立便利購花管道

1. 引領消費新趨勢：因應 COVID-19 疫情，為振興花卉消費，農糧署積極開拓花卉新興零售實體通路，自 2020 年起輔導花卉輸出業同業公會、台北花市及花協等花卉產業團體與楓康、家樂福、全聯通路合作，於超市門市

設置花卉展售點，普及民眾購花管道，便利民眾買花妝點居家，並帶動 UNIQLO、無印良品、Costco 等鮮花設櫃風潮。

2. 通路輔導

(1) 楓康：2020 年於中部 48 家超市門市銷售國產切花，現由業界接續經營。

(2) 家樂福：台北花市 2020-2021 年於北部都會區超市與量販店計 44 家銷售國產切花及盆花，並續於雙北、桃園地區拓展，至 2023 年計再展 23 家。

(3) 全聯：花協 2020-2023 年業於雙北都會區、臺中市及桃園市全聯門市展店 202 家門市，2024 年預計開拓新竹地區，目標累計展店至 220 家門市。

(二) 創新花卉商品及強化行銷平台：輔導花卉產業團體線上販售各式花卉禮盒，並設立花卉自動販售機示範點，拓展購花新選擇；協助業者、批發商、花農強化社群媒體操作技能，多元管道行銷各年齡族群，成功傳遞品牌價值。

(三) 開發異業結合增加業務用花：為拓展花卉用途，持續輔導花卉產業團體與科技、餐飲、旅宿、宗教等跨業別合作，營造出各種花卉多元應用情境。

1. 與中部科學園區美光、友達等企業合作，於廠區設置攤位販售國產花卉。

2. 與春水堂、旅館商業同業公會合作，於商業空間推廣布置，並發展店中店模式推廣花卉應用。

3. 結合媽祖誕辰、浴佛節等宗教慶典，推動宗教用花商業應用模式。

四、優化市場交易體系

發展花卉產業首重於花卉品質之提升，而批發市場為花卉交易之重要樞紐，批發市場的完善，供應品質穩定的花卉商品，有助於花卉產業的發展，農業部農糧署近年來強化批發市場之作為如下：

(一) 完善批發市場冷鏈系統：近年來在農業部的冷鏈政策下，逐漸於各市場之拍賣卸理貨場域及承銷暫存區建置冷鏈場域，以完善各市場冷鏈系統，穩定拍賣花卉品質。

(二) 更新拍賣市場交易系統：各拍賣市場皆已建置超過 20 年，各項電腦拍賣設施皆老舊，需淘汰更新，以利拍賣流程順暢，減低拍賣等待時間，降低承銷人等待時間，有利市場交易流暢。

五、形塑國際形象

高外銷佔比之花卉產業，在面對瞬息萬變之國際情勢，除須有穩質穩量之商品外，國際形象之營造與提升亦是推廣策略重點，透過輔導大型花卉布展，提供臺灣花卉全



球行銷平台。

- (一) 辦理花卉品種推介會：為介接育種者、消費者及商業應用之平台，媒介品種推廣應用，農糧署於 2021 年起輔導辦理臺灣花卉品種推介會，展覽除有切花區、盆花區、蘭花區、學研專區、產業專區協助品種展示及媒合買家外，辦理育種講座，協助育種者分享與交流，並設有花卉應用區，提高民眾對於花卉認知和興趣，進而實踐生活應用。此外，透過親子活動進行花卉教育，讓孩童能接觸花、認識花、愛上花。
- (二) 舉辦國際性蘭花產業展覽：臺灣國際蘭展自 2005 年籌辦至今，以成為國際三大蘭展之一，今年並輔導國際蘭展與世界蘭展同時舉辦，計 62 國參與，外賓及買家人數 751 人，參觀人數達 35.5 萬人，3 至 5 年內的外銷訂單 115.8 億元，現場蘭花零售金額 2,500 萬元，創歷史新高。2025 年亞太蘭展亦將於臺灣舉辦，期續以「臺灣蘭花」科研、保育、產業為整體形象，深化我國為全球優質花卉生產基地之印象，於國際供應鏈上創造更多契機。

六、創造生活美學用花文化

花卉反映生活美學，創造幸福美好的生活氛圍，也是環境綠美化之應用產業，國民生活用花習慣，為國家文明之展現。深耕全民花卉美育、建立民眾生活日常用花習慣，為花卉產業發展當務之急。

- (一) 建構國產花卉校園推廣體系：徵集國產花卉創意教案，規劃建立基本花卉教育課程，推展至學齡前、幼童、國小、國中等不同年齡層之學子，給予不同教學策略，培養下一代懂花、知花、用花及愛花。
- (二) 推動校園花卉推廣課程：利用 DIY 體驗課程，讓學校孩童增加認識國產花卉機會，教導如何挑選和照顧花，同時介紹特色品種、產地資訊及倡導尊重植物品種權觀念，扎根校園花育，提高學子對臺灣花卉的認同感和喜愛度。
- (三) 推動社區綠手指活動：針對社區民眾、公司員工、社團會員等成人辦理園藝課程，推動生活用花。教導民眾園藝基本常識及組合盆栽 DIY，美化居家及辦公場域，深化花卉推廣，加深興趣，帶動花卉日常消費。
- (四) 花育種子教師培育：透過教師培訓，讓老師先行接觸瞭解花卉，並與教師同儕交流創新，回饋授課於課堂，不受限於刻板文字說明，以實作方式帶領學生，引起共鳴。

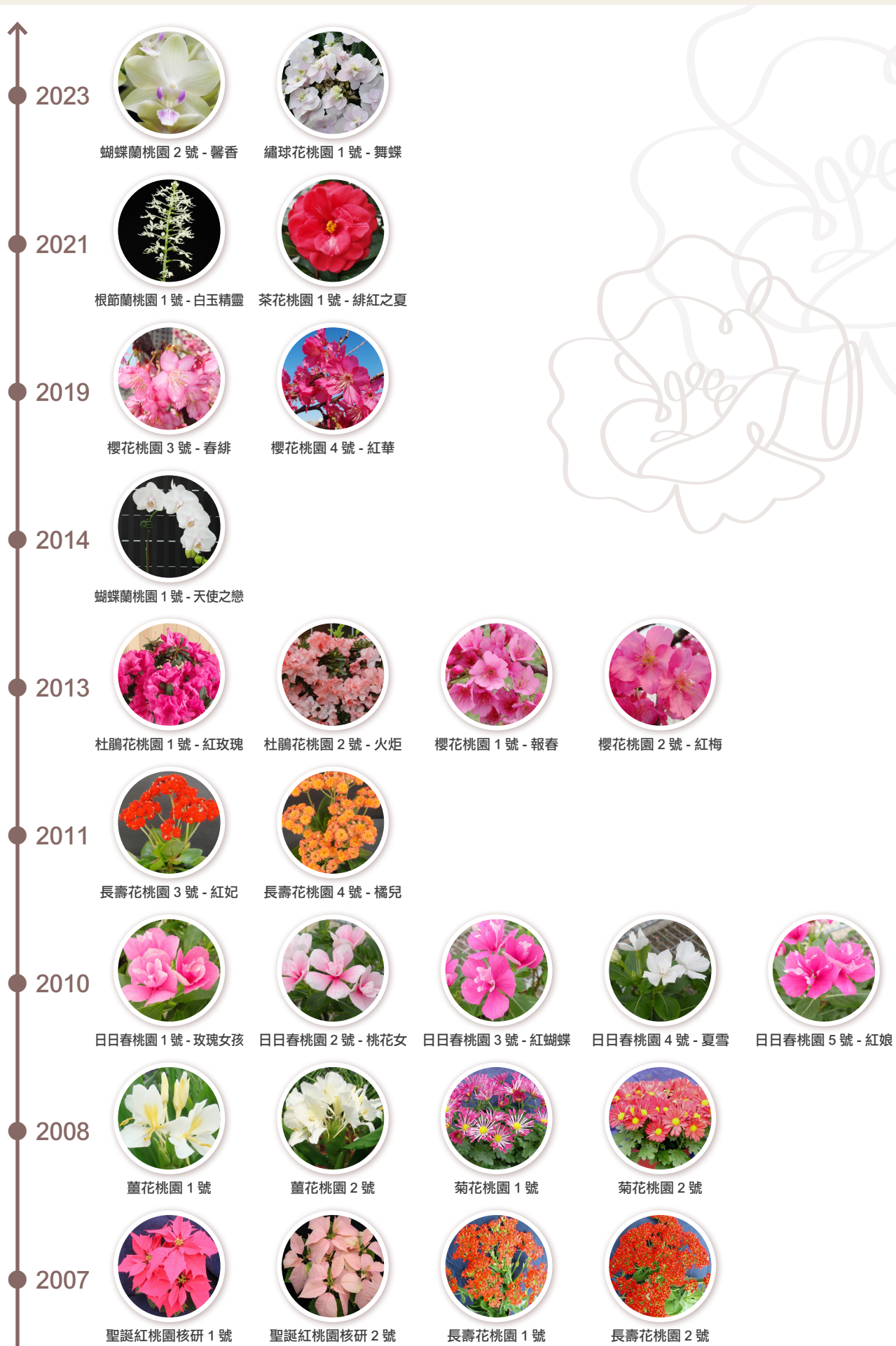
結語

品種為花卉產業之基石、品質為花卉商品之基本要件，農政單位將持續協助育種者品種創新、建立穩質穩量供應體系、改善業者經營效能等生產端輔導策略，以提升

花卉產業競爭力；消費端則透過開拓國內通路便利國民購花管道、建立異業結合商業模式增加事業用花，積極爭取國際曝光、形塑臺灣花卉形象及拓展新興市場，並透過花卉教育深耕全民用花文化，增進國民生活用花，永續花卉產業發展。



桃園區農業改良場 - 歷年育成花卉品種



113 年盆花產業發展趨勢研討會

發行人 / 郭坤峯

總編輯 / 龔財立

主編輯 / 葉志新、林宜樺、周佳頤、莊子平

作者 / 傅仰人、李皇照、黃國棟、劉明宗、朱建鏞、蔣麗兒、戴廷恩、
陳彥銘、許雅婷、楊雅淨、黃麗娟、鍾延宗、陳基能、蘇登照

出版機關 / 農業部桃園區農業改良場

地址 / 327005 桃園市新屋區後庄里 7 鄰東福路 2 段 139 號

網址 / <https://www.tydares.gov.tw>

電話 / (03) 4768216

傳真 / (03) 4768477

出版日期 / 113 年 7 月

印刷 / 仕衡廣告印刷

版次 / 第一版

定價 / 新臺幣 350 元

GPN : 1011300913

ISBN : 978-626-745-442-8(PDF)

電子書設計製作 / 仕衡快速印刷便利店

300109 新竹市中華路五段 86-1 號

(03) 5308261

電子書撥放資訊 / 作業系統：Windows

檔案格式：Adobe Acrobat 文件 (.pdf)

檔案內容：PDF

播放軟體：Chrome (Safari, Edge, Firefox)、Acrobat Reader 等瀏覽器

使用載具：電腦、平板、手機

其他類行版本說明 / ISBN : 978-626-7454-41-1 (平裝)

版權所有 · 翻版必究