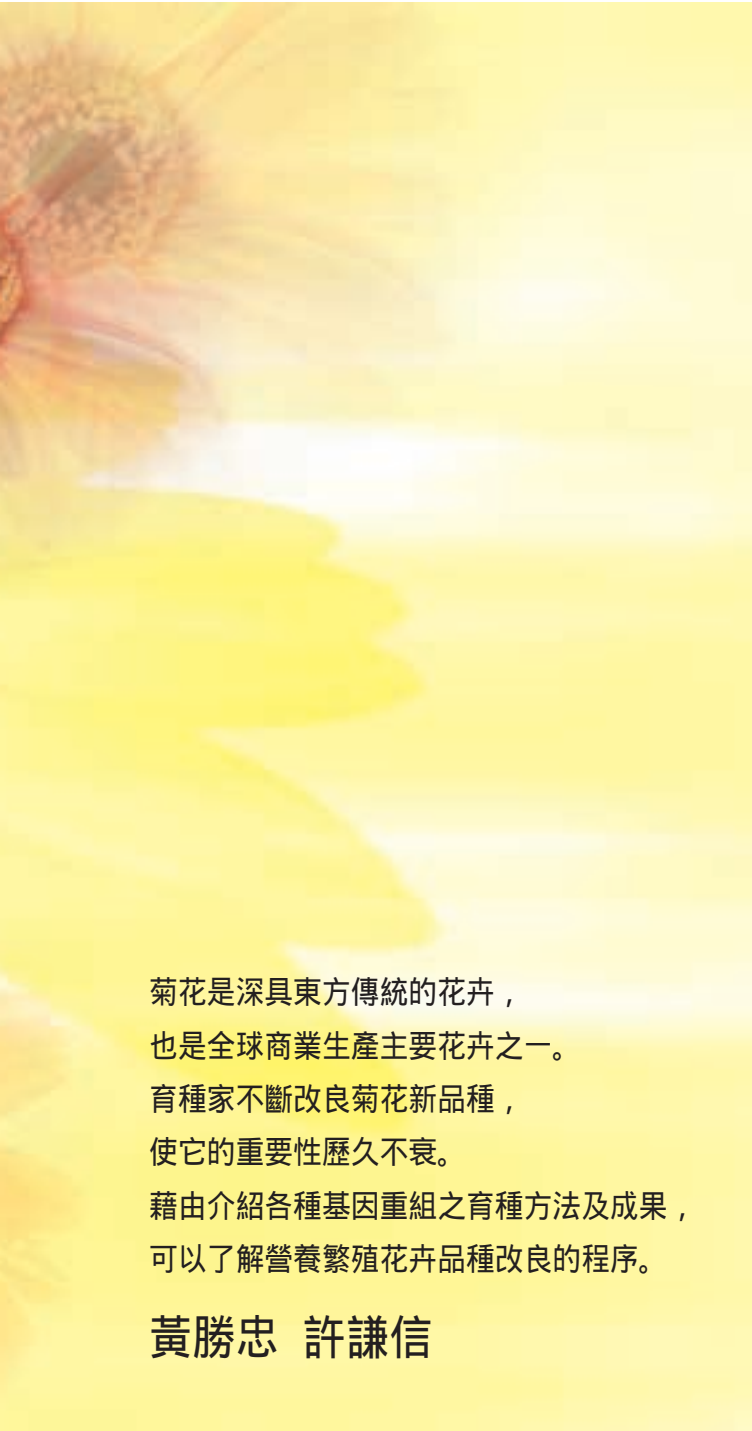




菊花的品種改良

從雜交育種到生物技術之應用



菊花是深具東方傳統的花卉，也是全球商業生產主要花卉之一。育種家不斷改良菊花新品種，使它的重要性歷久不衰。藉由介紹各種基因重組之育種方法及成果，可以了解營養繁殖花卉品種改良的程序。

黃勝忠 許謙信

菊花學名為 *Dendranthema grandiflorum*，為菊科，而菊屬約有一百至二百種，為多年生草本植物。主要分布於北半球之亞洲及歐洲大陸，少部分種類分布於南非。

菊花原產於中國，是我國傳統名花之一，已有三千年栽培歷史。後來傳到日本，於十七世紀傳入歐

洲，十九世紀傳到美洲。近代由於歐美及日本仍不斷改良、選育菊花品種，除積極從世界各地引進菊花品種為種原，採用傳統雜交育種外，又利用誘變育種、基因轉殖等新技術，因此新品種不斷出現，數量遽增，目前已達幾千種。由於育種技術的進步，以及對菊花生態習性的了解，和栽培技術不斷的研究改進，菊花已由傳統栽培，逐漸轉變為利用設施或溫室的精緻栽培。

菊花是歐美國家三大花卉之一，在台灣及日本則為最重要切花花卉作物。菊花所以成為經濟栽培花卉，原因是菊花切花瓶插壽命長，其花色、花型多且變化大，容易進行產期調節，又可以全年栽培。菊花除了切花外，尚可做為盆花或花壇植物，是利用範圍相當廣泛的花卉。

菊花為台灣地區歷年來栽培面積最大的切花作物，有1,600公頃，年產量達三億餘支。除供應國內市場外，亦外銷日本、香港及東南亞等地，並曾有一年數千萬支之外銷實績。雖然目前本省菊花栽培品種琳瑯滿目，但均為國外引進，尚無針對台灣亞熱帶氣候栽培的優良品種育成，以致近年來在國際強大競爭壓力下，出口量日趨衰退。近年來，品種專利漸受重視，在我國加入世界貿易組織，農業邁入國際化之際，為使我國菊花產業得以永續發展，育成本土性之菊花新品種為當務之急。

生長與開花習性

菊花經雜交育種選拔的結果，以在秋冬季開花的秋菊為主。除了具有耐熱或耐寒性的特殊品種外，多數品種的生長適溫為攝氏10至30度之間。在自然界中，菊花因季節氣候的變化，會有不同的生長形態，如在開花後進入冬季低溫氣候時，菊花會形成叢生狀態，而經低溫春化作用打破休眠後進入幼年期，其節間伸長、葉數漸多，然後進入感光期，此時菊花即可用日長



多樣化的菊花品種。

控制調節花芽分化以至開花，若維持長日狀態，則不會開花或延遲開花。

菊花屬短日植物，於日照時間漸短的秋冬季，在自然條件下會行花芽分化及開花。商業栽培上常利用菊花此種開花習性，於夜間進行人工電照，抑制花芽形成，延遲開花；或以黑幕遮光進行短日處理，提早開花期，達成全年栽培的目的。但台灣因夏季炎熱，並無短日處理之栽培模式。

溫度及日長除了會影響菊花的開花習性外，也會影響開花日數的長短、花型、花序等性狀，現在栽培的菊花是經多年多種親本雜交育種而來，生育所需氣溫與日長條件殊多不同，需做田間觀察試驗，才能了解其生長與開花習性。

台灣的菊花品種，多由農民自行引進種植，依對光週反應之不同，如短日時間只要六至十一週，花朵就能盛開者屬早生品種；如需短日十二至十五週的品種則為晚生品種；一般商業性栽培品種以九至十一週為主。

由於菊花產業的育苗作業及栽培技術已漸臻成

熟，並可採用多樣化的品種輪替，達到週年栽培生產以供應消費所需。可是多年來台灣地區所種植的菊花品種均由國外引進，缺乏自有適地適栽的優良品種，且近年來國際間對農業智慧財產權及新品種權益的保護日益重視，未來國外新品種的取得，將日趨嚴苛。有鑑於此，台中區農業改良場近年來積極投入菊花新品種的研發工作，除以優良親本進行傳統雜交育種外，並利用放射線進行誘變育種，增加遺傳變異性，同時進行外來基因轉殖，以開發新品種。

新品種開發

菊花新品種育成有多種途徑，如傳統雜交育種、自然芽條變異之選拔、利用放射線或化學藥劑誘變育種、進行體細胞變異、原生質體培養及利用生物技術基因轉殖等。由於菊花是世界三大切花之一，為要掌握此廣大市場先機，各研究機關及育種公司莫不卯足全力，進行開發菊花新品種。

傳統雜交育種

雜交育種是選取親本雜交以組合不同基因型最基本的方法，為菊花改良使用最廣泛的育種方法。菊花雜交育種常需培育大量的後代，以增加選獲結合雙親最優良性狀後代的機會。雜交親本之一為欲改良親本，另一是具有改良親本所缺乏之優良性狀，親本之選擇原則為：符合目標花型之親本；符合目標花色之親本；開花期是屬早生或晚生，早生品種之後代通常產生較多早生後代，晚生品種大多數產生中間型後代，部分為早生及部分晚生後代；花瓣型與花瓣數，雙親花瓣數均少的品種，其後代花瓣數大多較少，欲選重瓣花，則至少有一親本須為重瓣花品種。

例如，適合週年栽培的菊花品種，應具備盡可能接近理想遺傳型的性狀：於營養生長期具有強頂芽優勢；頂芽及





人工雜交。



雜交後代選拔（黃秀芳與白秀芳雜交選獲94180品系）

側芽於短日時能立即且快速地分化花芽；於長日條件下具有高葉片分化率與葉片數；節間長，且於短日環境中節間伸長快速；於短日下花芽發育極快速，花梗適當伸展；對溫度鈍感反應，即在高於或低於攝氏15.6度時，稍微或不會延遲開花；插穗易發根，並能耐至少十天之低溫貯藏；花莖及花梗強度強、吸水性佳；具有大而水平展開的葉片；粉紅色花；同品種具生長整齊性，於栽培時植株間互相競爭性低。

首次選拔非常重要，除表現較佳之幼苗保留外，其餘均應捨棄，以避免後續龐大的人力物力支出。因此，早期選拔的誤判可能導致優良基因型的遺失，通常需要同時種植一些固定品種以供比較。而影響選拔的因素有：環境因素、重複數、畦邊效應、植株競爭、種植密度等。

於菊花雜交後裔選拔方面，質量的性狀是呈非連續變

異，受環境變異影響較小，個體選拔效果較高。數量的性狀係呈連續變異，受環境變異影響較大，常由多對遺傳因子數控制同一性狀，且在單一因子中又有微效因子之作用，故選拔效果不高。需以性狀的遺傳力作為選拔之依據，性狀遺傳力大的個體選拔效果大。

在雜交育種方面，為要育成適合亞熱帶地區日長、溫濕度之特性，可保持採收後新鮮度及品質，以及可耐貯運的品種，台中區農業改良場經初選百餘個雜交優良後代，進行週年栽培及開花習性調查，並複選出四個優良秋冬品系，於一九九八年冬季在菊花主要產地進行區域試作。初步調查評估發現，大白色花94180品系之葉型、花型及色澤等，頗具日本市場發展潛力，將進行後續區域及品種比較試驗，可望於近年內陸續建立國內自有菊花品種。

誘變育種

營養繁殖作物利用誘變，可增加體細胞遺傳變異，具有改良品種的潛能，尤其在觀賞植物上已被廣泛應用，因為所誘導之任何突變體，只要具有觀賞價值者，都可直接利用，或以無性繁殖、組織培養大量繁殖利用。例如，誘變所產生的任何顏色變化，如具有商業價值，即可無性繁殖利用。誘變的主要優點是：能快速獲得植物體細胞變異，雖然亦可能造成其它性狀突變，但是，針對育種者所期望之性狀加以選拔，亦可在短時間內選獲目標品種。誘變成功的個體經由營養繁殖，可成為商品化的營養系。

台中區農業改良場除進行菊花的傳統雜交育種

外，亦進行誘變育種，開發花卉新品種。自一九八〇年代起，菊花的放射線誘變育種，即陸續有多位學者進行研究，並選拔出體細胞變異品系。菊花一般以插穗無性繁殖，利用射線照射花芽分化中之菊花成株，可誘變出花色或花瓣變異的突變體。體細胞變異常在花瓣上顯現，易為肉眼觀察，



菊花植株經 射線照射後花瓣出現變異。



射線誘變花瓣顏色變異，經組織培養誘導植株再生所開的花。



照射 射線後誘導芽條變異枝條所開不同顏色的花。

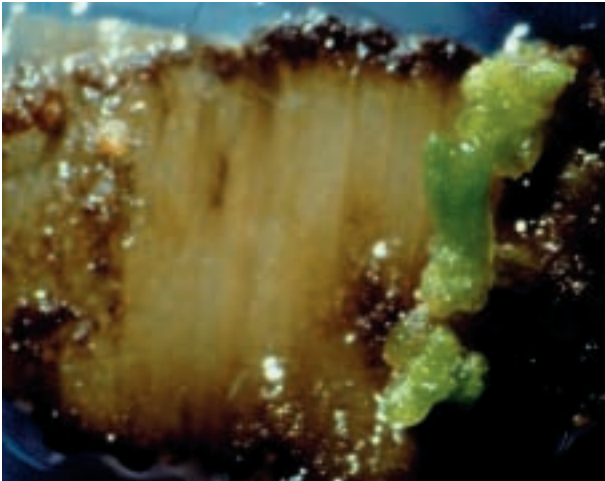
而利用顏色突變花瓣進行組織培養，可以誘發不定芽，獲得非鑲嵌體之植株，然後進行田間觀察及比較試驗，選拔出合於育種目標的品種。如果利用菊花幼苗進行射線照射1000雷得（rad 為輻射吸收劑量的單位）後，誘導產生突變芽體，以致產生突變枝條，產生不同顏色之突變花，此種異常花易為肉眼觀察，然後利用枝條營養繁殖，即可得到突變顏色的新品系。

在菊花誘變育種方面，利用菊花黃秀芳、黑心黃、荷蘭白、哈雷、桃姬、紅美人及花世界等品種，照射 射線，誘導菊花產生體細胞突變，黃秀芳僅觀察到少數突變，黑心黃則未發現任何突變。突變花瓣配合組織培養技術，培養產生個體，並初選出紅美人品種有十個突變品系，桃姬品種有二個突變品系，哈雷品種有二個突變品系，進行品系觀察與評估其應用潛力。

國內菊花育種工作起步雖較晚，惟近來台中區農業改良場已陸續建立雜交育種及誘變育種技術基礎，並已初選許多優良後裔進行品系試驗及市場評估，未來將加

強多花型夏菊耐熱品系、冬菊低溫鈍感品系及多樣化新花色品系之選育，以育成適合台灣氣候之自有品種，同時，建立台灣菊花育種及品種檢定制度。

植物細胞、組織或器官培養屬生物技術領域，可應用於園藝作物的改變或繁殖，尤其在遺傳特性的改變或一些突變種



花瓣組織培養誘導成植株。



轉植株抗蟲生物檢定。

優良性狀的篩選、維持與增殖。植物組織培養是將植物體的一小塊組織，在無菌狀況下，置於培養基上或培養液中培養，這塊組織稱為培植體。培植體最好是屬於外皮層或分裂組織，能無限分裂生長細胞。植物細胞發育，其培養基需要含有一些植物生長荷爾蒙，其條件依不同植物與植株部位的組織而異。

基因轉殖的主要目的為克服傳統育種方法的困

難，例如，無法用雜交方法育種或種原中無目標基因，且目標基因具商業價值。菊花蟲害嚴重，生育期中使用很多的農藥，而且外銷菊花不能被檢測出含蟲卵，因此，利用基因轉殖方法可獲得抗蟲植株。

黃勝忠 許謙信

行政院農業委員會台中區農業改良場

二 一年是有史以來第二高溫

英國氣象局 (Meteorological Office) 和東英格蘭大學 (University of East Anglia) 的研究人員表示，二 一年的全球溫度比一九六一年到一九九 年的平均值高出攝氏0.42度，是一八五五年有氣象紀錄以來的第二高溫。一九九八年則是有紀錄以來最熱的一年，當年的氣溫平均值為攝氏0.57度。這項研究證實了工廠及運輸工具排放的氣體造成溫室現象，導致全球氣候的變化。科學家預估，今年的氣溫還會再升高。(Independent, 2001. 12. 19; 駐英科技組)

南極冰原融化的可能性

由英國環境部 (Department of Environment) 委託的研究顯示，西南極冰原在未來兩百年內完全融化的機率只有百分之五。西南極冰原含有南極大陸13%的冰塊，科學家認為它在十二萬年前曾經融化過。雖然西南極冰原的部分地區氣溫上升速度很快，但研究認為，應該需要好幾個世紀才會完全融化，每世紀海平面最多上升一公尺。這項首次針對冰原融化風險的研究，內容刊登於《氣象變化》(*Climate Change*) 雜誌上。(BBC News, 2001. 12. 27; 駐英科技組)