第一節　菊花栽培

許　謙　信

一、概　　說

菊花屬菊料(compositae)，菊屬(Chrysanthemum)，原產中國，後傳至日本及歐洲，目前栽培之菊花，(*Chrysanthemum* x *morifolium Ramat.*)係由中國與日本的多種野生菊雜交而來，可能包括 C. *indicm*、C. *japonense*、C. *makinoi*、及 C. *ornatum* 等等。歐美及日本還不斷改良選育，新品種不斷推出。

菊花在東亞爲第一重要之花卉作物，在其他歐美國家亦爲三大主要花卉之一。菊花作爲經濟栽培歷史相當悠久，其普及之原因，因爲其具有花色、花形繁多，容易進行產期調節，可以周年提供切花，切花壽命極佳等優點，爲花卉栽培及應用者所愛用。除了切花外，尙可做爲盆花或花壇，爲利用範圍廣之花卉種類。

二、生長與開花習性

菊花經各國多年育種選拔之結果，雖能周年有可以開花之品種，但主要仍以在秋冬天開花爲主，俗稱秋菊。除了特殊之耐熱性或耐寒性品種之選拔外，多數品種之生長適溫在10℃至30℃之間，大多數菊花係屬短日植物，於日照時間漸短之秋冬天，在日長漸短之自然條件下行花芽分化而至開花。商業栽培上常利用菊花此種開花特性，於秋天夜間行電照技術以延長日長維持營養生長，或夏季遮黑布幕縮短日長促進開花等方法來調節開花期。

但是，若以品種間之自然開花期來分類，較爲簡明。依開花期之不同將之分爲夏菊、夏秋菊、秋菊及寒菊（見表一）。以台灣之氣候而言，栽培寒菊常會有開花晚之現象，而且因低溫期短，每年可調節開花之季節短。而夏菊及夏秋菊因爲爲相對性短日植物，對短日之需求較不明顯，在台灣夏天日照時間並不太長之條件下，不行黑布處理，亦可開花。

表一、影響菊花品種之自然開花期與發育相形態特性之氣溫與日長條件

品種群名	自然開花期	叢生性	幼年性	感光性		開花反應期間
				限界日長	適日長限界	
夏菊 早生	4月下旬～5月上旬	極弱	極弱	24小時		
夏菊 中生	5月中旬～5月下旬	弱	弱			
夏菊 晚生	6月上旬～6月下旬	弱	弱			
夏秋菊 早生	7月	—	中	17～24小時	13～14小時	7～8週
夏秋菊 中生	8月	—	中～強	17小時	13～14小時	7～8週
夏秋菊 晚生	9月	—	中～強	16小時	12～13小時	7～9週
秋菊 早生	10月上旬～6月中旬	—	—	14～15小時	12小時	8～10週
秋菊 中生	10月下旬～11月上旬	—	—	13小時	12小時	9～10週
秋菊 晚生	11月中旬～11月下旬	—	—	12小時		11～12週
寒菊	12月以後	—	—	11小時以下		13～15週

溫度及日長除了決定菊花開花與否之外，尙會影響開花之日數長短，花型、花序之變化，或形成畸型花，而這種種反應皆與菊花多樣化之品種有關。

一般而言，菊花爲短日植物，但是現行栽培之菊花係經多年雜交育種而來，生育特性殊多不同，尙可做多種方式之分類。

三、栽培有關之設施

㈠繁殖及相關使用設施

菊花之繁殖除育種以種子繁殖外，多用無性繁殖。商業栽培多以頂芽扦插繁殖。扦插繁殖方法操作極爲簡便，可以在短時間內獲得相當多的種苗供應切花或盆花栽培者種植，同時保持原有品種的良好園藝特性。菊花之育苗工作，在栽培程序上，佔很重要的地位。沒有優良而整齊的種苗，種植後植株之生育不整齊，定植後的田間管理工作，會增加困難而增加生產成本。

插穗之發根能力，以嫩莖最易發根，一般以手指能輕易折斷的5～7公分之頂梢，具有4～6片葉，莖粗0.3公分以上者最佳。太短的插穗雖能發根，但操作及定植後的管理反而不便。手不易折斷的表示插穗已老化，非理想繁殖材料，有易出現花蕾導致開花不齊的傾向。採插穗時，爲防可能病源之傳染，最好用手折取，不宜用剪刀採取。適齡插穗該取而不需要

時，應將插穗取下，裝於保水通氣之塑膠袋內，貯於0℃可保持四週之久。由此可以調節定植，開花期及產量之目的。切花栽培者以向專門之育苗業者購買較爲方便。

要獲得優良的發根苗，就先要有健康優良的母株，提供良好的插穗。菊花營養生長的適溫在15～25℃。台灣的夏季氣溫常超過30℃，菊花露地栽培生長的枝條，常因生長快速而老化，莖部木質化而具纖維，影響扦插時根的發育。在夏季培育採穗母株時，宜用50％之黑色遮蔭網遮蔭，以保持枝條頂梢的柔嫩度。

有了好的插穗，影響扦插成活與否還有三個條件：1.要有良好的扦插介質。2.發根劑的使用。3.扦插後的管理。

扦插使用的介質種類很多，目前本省從事繁殖菊花扦插種苗的苗圃大多使用河砂。良好的扦插介質應當具有好的通氣性與保水性。一些比較難發根的品種，使用蛭石、眞珠石或泥炭土等之混合介質，發根會較好。雖然其保水性與通氣性良好，但是成本遠較河砂爲高。扦插介質之酸鹼度一般則以5.9～6.9之間呈弱酸性者較好，灌水使用之水質也應在這個範圍。

發根劑的使用對扦插技術來說非常重要，一般常使用的發根劑有NAA (α -Naphthalene-acetic acid)及IBA (Indole-3- butyric acid) 。使用的方法有粉劑與液劑二種方式。另外，也常混入殺菌劑，以抑制病菌的蔓延，減少腐爛率。以IBA處理發根所需的時間較長，較NAA處理者多1～2天，但發根數多而短，較耐移植。本省目前多使用粉劑，但是利用低濃度(IBA 5～10 ppm)浸漬基部2～3小時或高濃度(IBA 500～2000 ppm)浸漬10秒鐘後扦插，也可以獲得良好的扦插苗(表二)。

表二、幾種菊花扦插發根處理之比較

藥　劑	處理方法	發根率 %	根長比	根數比	移植適苗率比
IBA液劑	8ppm 3小時浸漬	93.3	164	299	155
〃	4ppm 3小時浸漬	100	180	286	155
〃	100ppm 灌注	80.0	109	164	110
〃	50ppm 灌注	86.7	105	166	106
〃	2,000ppm 10秒	98.3	143	382	160
IBA粉劑	0.1％ 粉劑	88.3	100	456	160
〃	0.5％ 〃	96.7	150	778	164
對照(水)	3小時浸漬	73.3	100	100	100

扦插後的水分管理極爲重要。本省目前菊花扦插育苗多爲露天搭設遮蔭網，插床之濕度隨著空氣中的濕度改變，變化極大，在一般的苗圃常可看到剛扦插尚未發根的苗在正午太陽

高張，大氣濕度低的情形下失水極爲嚴重，影響扦穗不定根的發育。利用噴霧設備調節空氣中之濕度，勿使扦插苗萎凋，並依不同發根階段輔以人工澆水，可以促進發根。水稻早春育苗常使用之塑膠布保溫措施應用於菊花扦插也可獲致很好的結果。簡易隧道式塑膠棚溫室使用材料簡單，施工容易，可隨扦插使用的面積任意調整，而可以獲得很好的成績。發根的情形，在塑膠棚內的扦插苗發根較室外的約快二天。在扦插15天後調查二組處理，發現利用塑膠棚扦插育苗者，其發根率幾達100％，而且不定根發生的數目較多，根的發育也較快。現今有農用之透氣防水之人造纖維不織布，利用其於扦插初期直接覆蓋於苗之上面，也有減少水份蒸散幫助發根之效果。

目前正在發展之穴盤育苗方法，利用不同大小1～3公分之小穴聯結盤育成塊狀攜帶扦插材料之苗供移植，比現行沙床扦插裸根移植，可以提高成活率，增加苗對不良環境之抵抗性，而且可以縮短栽培時間，是未來育苗及栽培之發展方向。

㈡電照及光周效應

菊花爲短日植物，以電照延長日長，或以黑布遮光以縮短日長，可達周年生產菊花的目的。依光周反應分類，短日時間只要6、7、8、10或11周就能達盛開的品種是屬早生品種，需短日12、13、14或15周的品種爲晚生品種，一般商業性栽培品種以9～11週品爲主。種植之花農應紀錄各項農事如定植、切電到採收的時間，以便推算栽種及收穫期間。

在自然氣候下，菊花常於秋天氣溫轉涼，日長變短時開花，如在冬天定植，因日長太短，很矮就長出花蕾。爲增長花莖，必須以人工電照來延長日長，以抑制花芽分化，事實上短夜比延長日長更爲重要。如連續的暗期不超過7小時，菊花是不會花芽分化，長夜的電照強度，只要在菊葉上具有2燭光 (約爲20 lux)，就足以抑制花芽分化。但因葉互相遮陰結果，在植株上以能保持7～12燭光 (約爲70～120 lux) 較安全 (表三、四)。電照時數依緯度、季節與品種而異。在北緯25°～30° (台灣北緯21° 54'～25° 18')，電照時數如表五，電照時間應盡量在午夜施行，如需加長電照4小時，於夜晚10點到翌晨2點效果最好，如在傍晚6點至夜晚10點爲止，則在冬天的清晨7點天亮時，暗期已有9小時，夜長已超出7小時，雖加長電照4小時，也難抑制花芽分化，而發生柳芽，即分化不完全的花芽。晚生12～14周之品種，生長勢較強，對電照較敏感，即電照容易抑制開花，而早生的7～11周之品種，對電照較鈍感，稍有不足，很容易發生柳芽。在日長太長，不利菊花開花時，可用黑布於下午5、6點後遮陰，內部光度在2燭光以下，在翌晨8點後揭開，人工縮短日長以利開花。台灣夏天太熱，遮蓋後熱度更不易散失，所以不宜採用。

表三、不同高度之各種燈泡在地平面各點之光度值(lux)

燈泡	100W 省電		100W		60W 省電		60W		40W	
架設高度 燈下距離	170	150	170	150	170	150	170	150	170	150 公分
0尺	76	102	44	56	32	41	26	39	18	22
1尺	64	92	41	52	29	38	23	36	16	20
2尺	54	80	38	48	26	35	20	33	14	18
3尺	42	58	30	38	22	29	16	24	12	12
4尺	32	32	22	27	17	22	14	20	10	10
5尺	22	29	18	21	12	15	10	15	7	7
6尺	18	22	15	16	10	12	8	9	5	5
7尺	14	16	12	13	8	9	6	6		
8尺	10	12	10	11	6	6	4	4		
9尺	8	9	8	8	4	4				
10尺	6	6	6	6						
11尺	4	3	4	4						

表四、不同燈泡照明對不同品種菊花開花及株高之影響 (*號表抑制開花不成功)

品種		最低光度 64 lux	44 lux	34 lux	28 lux	20 lux	自然日照
黃秀芳	株高	73.0cm	69.0cm	70.8cm	58.2cm	58.1cm	59.2cm
	盛花期	6月10日	6月7日	6月8日	5月17日*	5月18日*	5月20日*
月之友	株高	48.0cm	47.4cm	48.6cm	46.2cm	35.3cm	29.2cm
	盛花期	5月8日	5月6日	5月8日	5月5日	4月18日*	4月8日*
白大將	株高	75.5cm	73.2cm	67.7cm	68.7cm	66.4cm	38.3cm
	盛花期	6月24日	6月21日	6月15日	6月16日	6月16日	5月4日*
Orange Marble	株高	69.1cm	64.3cm	59.7cm	59.8cm	54.5cm	36.0cm
	盛花期	5月5日	4月30日	4月28日	4月28日	4月25日	3月28日*
春泉	株高	45.8cm	47.5cm	41.5cm	40.1cm	37.7cm	31.0cm
	盛花期	4月23日	4月24日	4月21日	4月20日	4月15日	4月5日*

表五、北緯二五～三〇度不同月分菊花應電照時數

月　　分	電　照　時　數
十月一日至三月三十一日	4
四月一日至五月三十一日	3
六月一日至七月三十一日	2
八月百至九月三十日	3

切花用菊花電照約需2個月，待株高40～50公分時停止電照，利用自然短日就會開花，只是停止電照後，開花早晚依品種及氣溫而異，以夜溫15℃左右莖的伸長及開花最快最好，氣溫愈高，莖的伸長較緩，開花也愈延遲。所以同一品種在秋天種植冬天開花，從北而南，依氣溫的逐漸增高，花期順延。而台灣冬季之寒流低溫亦會延遲秋菊之開花期。以「黃秀芳」品種爲例，在秋天停止電照後約55～60天可以開花，可是在寒冬年份，冬季可能延至75天以上才開花，產期無法確定。在沒有保溫措施之露地栽培之情況下，選拔對溫度比較鈍感之品種非常重要。

爲節省電源夜間電照可採間歇照明。如4小時之240分鐘，可以一分鐘爲一週期，計240週期，也可以30分鐘爲一週期，分9次照明，若菊株上燈光强度爲20燭光(約爲200 lux)，照光時間僅有5%，即240×5%＝12分，把12分鐘均分於9次照明，則照光1.3分後暗28.7分，再照1.3分，如此八週期再加最後第9次1.3分照明，其抑制開花效果與一直20燭光電照4小時相同。若將此12分鐘在暗期中間一次照完，則無抑制開花效果。間歇照明的暗期時間超出30分鐘，抑制開花效果減弱，超出60分鐘，則無抑制效果(表六)。在電壓不足下必須採用此間歇電照方法，輪流供電，以節省瞬間所需電量。至於電源開關自動控制系統，請教一般電氣行大多能勝任。

表六、在深夜之4小時間，依種種之周期，僅合計12分鍾間(5%)，被給與之200 lux之白熱燈之光，對于菊花之開花抑制之效果，Cathey氏等(1961)。

一周期之長	各周期之照明時間	明暗周期之回數	植物之狀態
1分鐘間	0.05分鐘間	240	營養生長
10	0.5	24	營養生長
30	1.3	9	營養生長
60	2.4	5	柳　芽
80	3.0	3	開　花
120	4.0	2	開　花

㈢夏菊遮蔭

夏天以尼龍紗網遮35%、45%、55%之日照强度下栽培，有利莖的伸長及葉與花的品質。遮陰栽培之株高一般較對照者爲長。主要爲節間會有延長現象，節數與露地對照沒有差異。

一般而言，露地栽培者花頸較粗、短，莖直徑較粗。遮蔭栽培花頸較長、莖較細。葉面積則以遮蔭栽培較露地栽培多約20～30％。遮蔭組葉片葉綠素含量較露地栽培多30％以上。採收後切花吸水量及蒸散量遮蔭組均較露地組爲多。夏季露地栽培切花瓶插時易發生葉片老化及黃化，遮蔭組減低黃化現象並延長瓶插壽命（表七、八）。

夏菊切花栽培遮蔭確可增加切花品質，若能配合機械發展活動式遮蔭，應能獲致更佳之效果。

表七、 菊花新種黃品種夏菊切花遮蔭栽培之園藝性狀

處理	莖徑 (mm)	葉面積 (cm^2) 1～5	6～10	11～15	總合	花頸直徑 cm	花頸長度 cm	小花數
一般對照	5.1 a	54 b	106 b	113 c	269 b	4.5 b	2.7 b	278 a
35％遮蔭	4.5 b	53 b	109 b	121 b	282 b	4.3 b	3.0 b	279 a
45％遮蔭	5.1 a	60 a	121 a	152 a	333 a	4.4 b	3.6 a	281 a
55％遮蔭	5.0 a	60 a	119 a	156 a	335 a	4.7 a	3.5 a	276 a

表八、菊花城紅、新種黃品種夏菊切花遮蔭栽培之葉綠素含量比較(mg/100g)

處理	城紅 葉綠素a	葉綠素b	總合	新種黃 葉綠素a	葉綠素b	總合
一般對照	7.7 b	2.7 b	10.4 b	7.4 b	2.8 c	10.2 c
35％遮蔭	10.8 a	4.1 a	14.9 a	10.2 a	3.9 b	14.1 b
45％遮蔭	11.2 a	4.2 a	15.4 a	11.4 a	4.6 a	16.0 a
55％遮蔭	12.0 a	4.5 a	16.5 a	11.5 a	4.9 a	16.4 a

四、參考文獻

1. 林思維. 1990. 季節與品種對盆菊周年生產開花的影響。國立臺灣大學園藝研究所碩士論文 pp.94.
2. 呂理燊、楊秀珠、涂振鑫. 1982. 菊花莖腐病防治及健康菊苗育成之初步研究。中國園藝 28(2): 82-91.
3. Cockshull, K. E. 1979. Effects of irradiance and temperature on flowering of Chrysanthemum morifolium Ramat. in continuous light. Ann. Bot. 44: 451-460.
4. Lepege, I., J. de Jong and L. Smeets. 19984. Effect of day and night temperatures during short photoperiods on growth and flowering of Chrysanthmum morifolium Ramat. Scientia Hortic. 22: 373-381.
5. Nell, T. A., J. A. Barrett and R. T. Leonard. 1989. Fertilization termination influences postharvest performance of pot Chrysanthemum. HortScience 24: 996-998.



圖一、利用穴盤育成之菊花塊植苗具有根團可以提高移植成活率



圖二、菊花利用設施栽培可以穩定生產並提高品質



圖三、電照調節花期是菊花栽培必備技術



圖四、夏季遮蔭45-55%栽培菊花，切花壽命較長，
插水後葉部黃化較露地栽培者少。