

育苗方式及種植密度對雞冠花生育影響之研究¹

張元聰 王裕權 張錦興 王仕賢²

摘 要

張元聰、王裕權、張錦興、王仕賢·2004·育苗方式及種植密度對雞冠花生育影響之研究。台南區農業改良場研究彙報 44：67~78。

兩品種雞冠花以撒播移植、128 格穴盤、288 格穴盤及直播育苗處理，其中撒播移植處理者定植後第 2-4 週之間有生長停滯的情形，使植株高度明顯較矮；其它處理在最終株高、葉長及花寬度等性狀之差異依品種而異；直播栽培有使株高較高並縮短栽培期的趨勢，因此是最適合的育苗方法。七品種雞冠花進行栽培密度處理採用行株距 12.5×12.5 公分、17.7×17.7 公分及 12.5×25 公分三種，結果顯示栽培期間的生長曲線及最終株高各處理間無顯著差異；莖粗、葉長寬、花徑以 12.5×12.5 公分行株距的處理較細或較小，側枝明顯較少且到花日數較晚，但單位面積產量多對生產者較有利。本研究所採用的品種依表現可約略分為三群，分別為孟買系列，頭狀雞冠(阪田特賞、青軸特賞、紅貴)，羽狀雞冠(八千代紅輝、火龍)，這三群雞冠花管理需求並不相同，栽培上宜避免同區種植。

關鍵詞：雞冠花、育苗方式、栽培密度

接受日期：2004 年 9 月 10 日

前 言

雞冠花(*Celosia spp.*)為莧科一年生草本植物。依植株生長特性，在應用上可做為花壇或切花⁽⁵⁾。另依花形不同可分為三種，一種是頭狀雞冠(*C. argentea var. cristata*)，花序呈半球狀皺摺；第二種是羽狀雞冠(*C. argentea var. plumosus*)，花序呈尖塔形；第三種為麥穗雞冠

1.行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第305號。

2.台南區農業改良場助理研究員、助理研究員、助理研究員、副研究員兼作物改良課課長。台南縣新化鎮牧場70號。

(*C. argentea* var. *spicata*)，花序呈長槍狀⁽¹²⁾。在台灣做為切花用途者以前兩種為主。由於雞冠花屬直根性，並不耐移植⁽³⁾，所以農民栽培時均不採用育苗移植的方式，而以田間直播栽培，亦即將種子直接撒播在畦上，再罩上紗網保溼防曬，待發芽後將紗網移除。當本葉長到 2~4 枚時，將過密的植株間拔，以維持大約 10 公分的株距。此種栽培方式適用於種子價格便宜的品種。雞冠花‘孟買’(Bombay series)品系，具有整齊的扇狀花形，以及生長勢一致的特性，在歐美花卉市場中係屬於較高價位的品目，並歸類在奇品花卉(specialty cut flower)的行列之中⁽⁴⁾。但因為孟買品系的雞冠花種子的價格昂貴，以傳統撒播再經間拔的育苗方式成本太高，因此歐美栽培業者多以穴盤育苗。然而雞冠花穴盤育苗常遭遇苗株老化的問題。造成老化的原因是穴格太小、太晚移植發生盤根、乾旱等。老化苗容易在苗期形成花芽，種植到田間後，會導致植株矮小、花朵小、分枝多等不良性狀，因此採用適合的穴格及適時移植是成功的關鍵⁽⁸⁾。

雞冠花栽種密度亦會影響切花品質⁽¹⁰⁾，行株距較大的情況下，切花莖直徑會較粗，花朵也會比較大⁽¹²⁾。但較粗的花莖和較大的花朵對切花品質並非是有利的。對生產者而言在單位面積中，能夠種植較多的株數又有適宜的莖粗和花朵才是最重要的。在歐美、日本的栽培模式中，栽培的推廣株距為 12 公分⁽³⁾，但在台灣因為日射量較充足，農民露地栽培採用撒播的方式，株距大約在 10 公分左右，設施栽培的株距約為 15 公分。此外，品種對於株距的表現也不一樣。本試驗目的在比較以穴盤育苗和傳統直播對雞冠花植株性狀之影響，並比較不同雞冠花品種及密度對植株性狀之影響。

材料與方法

一、育苗方式對雞冠花生育之影響

本試驗於台南區農業改良場之溫室進行。試驗品種有頭狀雞冠花‘阪田特賞’及羽狀雞冠花‘八千代紅輝’。育苗方法分為：1.撒播育苗移植：將種子播種於無格的育苗盤中，發芽後挖起使成裸根狀態再定植。2.以 128 格或 288 格穴盤育苗，發芽後連同穴格中的介質一起定植。3.直播：將種子直播於田間，每植穴播 3-5 顆種子，發芽後間拔至每穴 1 株。所有處理之播種日期為 90 年 9 月 20 日，直播處理將種子直播於田間，其餘育苗處理則於育苗室進行，14 天後移植於田間。田區預先加入已腐熟的有機質肥料，用量為每分地 400 公斤，以耕耘機充分與田土混合整地使平整，再以 1 公尺寬，橫向 8 格，每格 12.5 公分之鐵網平鋪於地面，縱向每兩行格之間有一條滴灌管，每 20 公分有一滴孔，栽培時定植於網格中央。於生

長期間施用 $N-P_2O_5-K_2O$ ，20-20-20 肥料之 1000 倍濃度，每兩星期施用一次。定植後 10 天即 10 月 14 日起開始調查，每星期測量植株高度一次。切花採收時調查株高、莖粗、葉數、葉長、葉寬、花序長、花序寬及到花日數。另外以直播或 288 穴盤育苗方式，試驗品種有頭狀雞冠花‘阪田特賞’、‘青軸特賞’、‘紅貴’和‘孟買赤紫色’及羽狀雞冠花‘八千代紅輝’和‘火龍’等。播種日期為 91 年 9 月 5 日，9 月 20 日定植，9 月 30 日開始調查，調查項目及方法同上述。

二、種植密度對雞冠花生育之影響

試驗地點及栽培方法與試驗一相同，供試品種有頭狀雞冠花‘孟買赤紫色’、‘孟買紅色’、‘阪田特賞’、‘青軸特賞’和‘紅貴’，以及羽狀雞冠花‘八千代紅輝’和‘火龍’等。試驗處理為在 1 公尺寬，橫向 8 格，每格 12.5 公分平鋪於地面之鐵網上，栽培時定植於網格中央，密度處理為 1.不跳格(株距 12.5×12.5 公分)，2.三角跳格種(株距 17.7×17.7 公分)，3.間隔跳行種(株距 12.5×25 公分)三種。以田間直播法種植，播種日期為 92 年 8 月 14 日，9 月 3 日開始調查，試驗期間管理方法和調查項目同試驗一，但在調查項目中將莖粗項目分為花下 5 公分處之莖粗(簡稱花下莖粗)和自土面 5 公分處之莖粗(簡稱基部莖粗)，並調查每株所有長 5 公分以上之側枝數目。

試驗採復因子完全逢機設計(CRD)，每品種每處理五重複，每重複取 6 株調查。所調查的各性狀之資料採用 SAS (Statistical Analysis System) 進行變方分析以最小顯著差(LSD)進行處理間平均值比較。

結 果

一、育苗方式對雞冠花生育之影響

關於直播、288 格穴盤、128 格穴盤及撒播移植對雞冠花生育之影響，每週株高變化之曲線如圖 1，不論何種育苗方式皆呈現單 S 形生長曲線。而各處理之間，在定植後的第 1 週生長速度均一致，但在第 2-4 週時，由圖中的斜率即相對生長速率來看，撒播移植的處理組生長勢較其它處理緩慢，雖然第 4 週以後它的生長速率已經和其它三個處理一致，但由於 2-4 週時生長速率較慢的緣故，一直到第 9 週時的高度均比直播和穴盤育苗矮。對照表 1.各項性狀的結果也顯示，兩個供試品種在四種育苗方式所造成之結果上均完全不同且明顯有差異存在。在株高、葉長、花寬等性狀，撒播移植均較其它三種處理表現差。其中頭狀雞冠花‘阪田特賞’在株高部份種子直播和 288 格穴盤明顯較高。莖粗及葉數以直播較粗及較多，兩種穴盤及撒播移植者之間則無差別。葉長以直播及 288 格穴盤較長，128 格穴盤次之，種子

直播及撒播移植明顯較短。花寬方面直播和穴盤之間無差異，撒播者明顯較窄。到花日數以直播 68.2 天最少，次為 288 格穴盤 69.8 天，128 格穴盤和撒播無差別，平均在 73 天左右。羽狀雞冠花‘八千代紅輝’表現則完全不同，在葉數、葉寬及到花日數在四種育苗處理之間均無差異。株高、葉長、花長以撒播移植明顯較矮或較短。莖粗則以兩種穴盤育苗者較粗，直播及撒播移植明顯較細。葉長及花長以撒播移植者較短，其餘三種處理之間無差別。花寬則以 128 格穴盤明顯最寬，288 格穴盤次之，撒播移植者最窄。

再將四個處理中表現最佳的直播栽培和 288 格穴盤，採用 6 個品種進行第二階段的試驗比較，結果由圖 2 顯示，各品種在種植後第 3 週前，其生長速率 288 穴盤均較直播種植慢，直到第 3 週後生長速率才趨於一致。在最終株高方面，除了青軸特賞外，其餘品種直播者均比 288 格穴盤明顯較高。莖粗以直播者較粗，其中‘孟買’、‘阪田特賞’、‘八千代紅輝’有明顯差異。葉數除了‘孟買’和‘阪田特賞’種子直播明顯比穴盤育苗多之外，其餘品種處理間並無差異。葉長寬以‘火龍’品種直播明顯比穴盤大，‘孟買’直播者葉寬明顯大於穴盤處理外，其餘品種處理間並無差別。花長方面僅羽狀雞冠花‘火龍’及‘八千代紅輝’在直播比穴盤處理明顯較長，其餘品種無差別。花寬僅‘八千代紅輝’兩種處理無差別，其餘品種直播比穴盤處理明顯較寬。到花日數除了‘阪田特賞’及‘紅貴’外，其餘品種直播比穴盤處理明顯提早約 3-9 天。

二、種植密度對雞冠花生育之影響

本試驗以田間直播法育苗，密度分為全種(行株距 12.5×12.5 公分)、三角跳格種(行株距 17.7×17.7 公分)及間隔跳行種(行株距 12.5×25 公分)三種。圖 2 顯示所有品種經三種密度種植後，除了‘孟買赤紫’外生長速率並無差別。表 3 的結果也顯示，三種密度處理對最終株高除了羽狀雞冠花‘八千代紅輝’和‘火龍’無差異外，其餘品種跳格種密度明顯較矮。在基部莖粗方面除了‘青軸特賞’無差別外，其餘品種以全種密度較細且有顯著差異；且‘阪田特賞’三密度處理之間還有顯著差異。花下莖粗除了‘阪田特賞’和‘紅貴’無差異外，全種密度均明顯比跳行及跳格密度較細。三種密度對葉數並無差異。葉長方面除了‘火龍’及‘青軸特賞’三密度之間無差異外，其餘品種以全種密度葉片明顯較短。葉寬在‘孟買赤紫’以全種者明顯較窄，‘孟買紅’品種全種和跳格種明顯較跳行種處理窄。花長方面‘孟買赤紫’、‘八千代紅輝’和‘阪田特賞’三密度之間無差別，‘青軸特賞’和‘紅貴’全種者比另外兩種密度明顯較短，‘火龍’和‘孟買赤紫’全種和跳格種之間無差別。花寬方面‘八千代紅輝’、‘火龍’和‘阪田特賞’處理之間無差別，其餘品種全種密度花寬明顯比跳行及跳格密度窄。側枝數則以全種高密度者明顯較少，跳格種和跳行種密度之差別依品種而異，‘孟買赤紫’完全無側枝，‘青軸特賞’側枝數無差別。到花日數普遍以全種高密度者時間較晚且比其它兩種低密度處理有明顯差別，‘青軸特賞’和‘紅貴’兩品種跳格種又比跳行種明顯較早。

表 1. 種苗對雞冠花生育之影響

Table1. Effects of seedlings on the growth of *Celosia argentea*.

品種	處理	株高 (cm)	莖粗 (mm)	葉數 (No.)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	花長 (cm)	花寬 (cm)	到花 日數 (days)
阪田 特賞	種子直播	130.1 a	12.2 a	51.0 a	12.2 a	5.4 a	6.8 b	7.6 a	68.2 c
	288 穴盤	131.0 a	10.3 b	45.5 b	12.0 a	4.4 b	7.7 a	7.8 a	69.8 b
	128 穴盤	124.7 b	9.8 b	44.0 b	11.5 ab	4.3 b	7.1 ab	7.3 a	72.3 a
	撒播移植	118.0 c	10.2 b	46.0 b	11.1 b	5.2 a	6.9 b	6.6 b	73.8 a
八千代 紅輝	種子直播	90.5 a	10.4 a	19.3 a	13.3 a	6.7 a	8.7 a	5.7 b	62.0 a
	288 穴盤	87.0 a	9.7 ab	19.3 a	13.1 a	6.6 a	9.1 a	6.1 b	62.8 a
	128 穴盤	88.4 a	9.3 b	19.8 a	12.9 a	6.4 a	8.9 a	6.6 a	62.0 a
	撒播移植	77.2 b	9.0 b	20.2 a	11.1 b	6.0 a	7.6 b	5.1 c	63.5 a

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)。

表 2. 穴盤苗對雞冠花生育之影響

Table2. Effects of plug seedling on the growth of different *Celosia argentea*.

品種	處理	株高 (cm)	莖粗 (mm)	葉數 (No.)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	花長 (cm)	花寬 (cm)	到花 日數 (days)
孟買	288 穴盤	95.7 b	13.0 b	13.8 b	18.1 a	7.6 b	9.0 a	8.3 b	66.0 a
	種子直播	134.1 a	17.7 a	18.2 a	17.0 a	9.2 a	9.5 a	11.2 a	57.3 b
阪田 特賞	288 穴盤	117.8 b	12.1 b	45.3 b	8.5 a	4.8 a	5.2 a	5.3 b	77.0 a
	種子直播	128.9 a	12.8 a	52.3 a	8.7 a	5.4 a	4.7 a	6.1 a	76.3 a
紅貴	288 穴盤	128.4 b	11.1 a	39.3 a	9.3 a	3.7 a	6.3 a	6.7 b	80.7 a
	種子直播	136.0 a	10.7 a	38.8 a	9.3 a	3.9 a	6.7 a	7.5 a	80.0 a
青軸 特賞	288 穴盤	122.9 a	11.4 a	43.7 a	8.1 a	4.7 a	5.5 a	6.0 b	82.3 a
	種子直播	120.4 a	12.0 a	35.6 a	8.5 a	5.1 a	6.0 a	6.7 a	78.8 b
八千代 紅輝	288 穴盤	99.7 b	10.6 b	29.0 a	9.8 a	5.7 a	7.5 b	5.0 a	71.8 a
	種子直播	111.5 a	12.6 a	32.2 a	10.2 a	5.9 a	8.9 a	5.5 a	68.3 b
火龍	288 穴盤	112.0 b	10.9 a	31.5 a	8.9 b	4.7 b	6.9 b	4.9 b	75.3 a
	種子直播	136.1 a	12.6 a	31.5 a	11.4 a	5.5 a	9.9 a	6.4 a	68.0 b

同表 1.

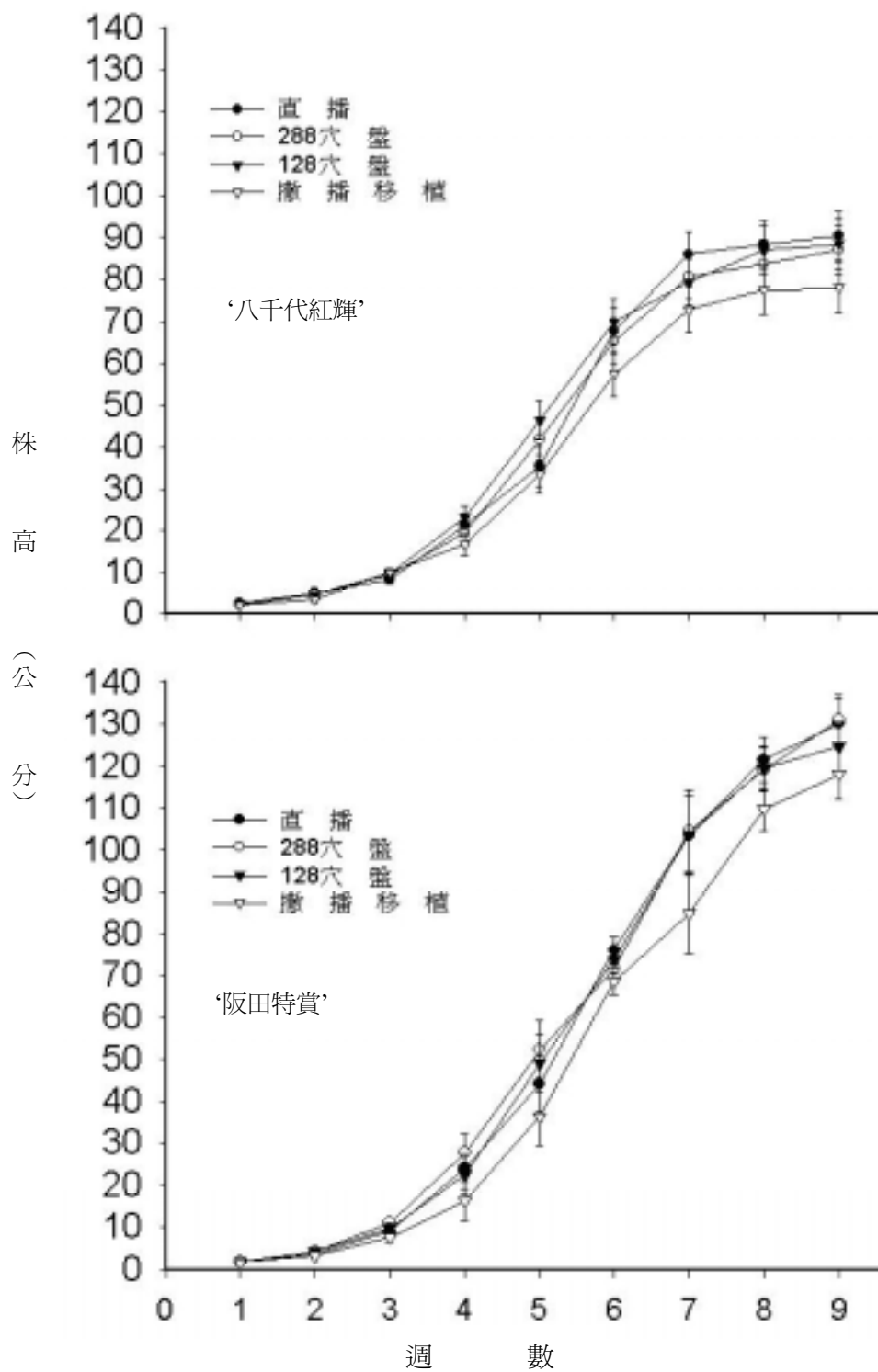


圖 1. 種苗對雞冠花每週植株高度變化之影響。

Fig.1. Diagram of seeding on the plant height of every weeks of *Celosia argentea*.

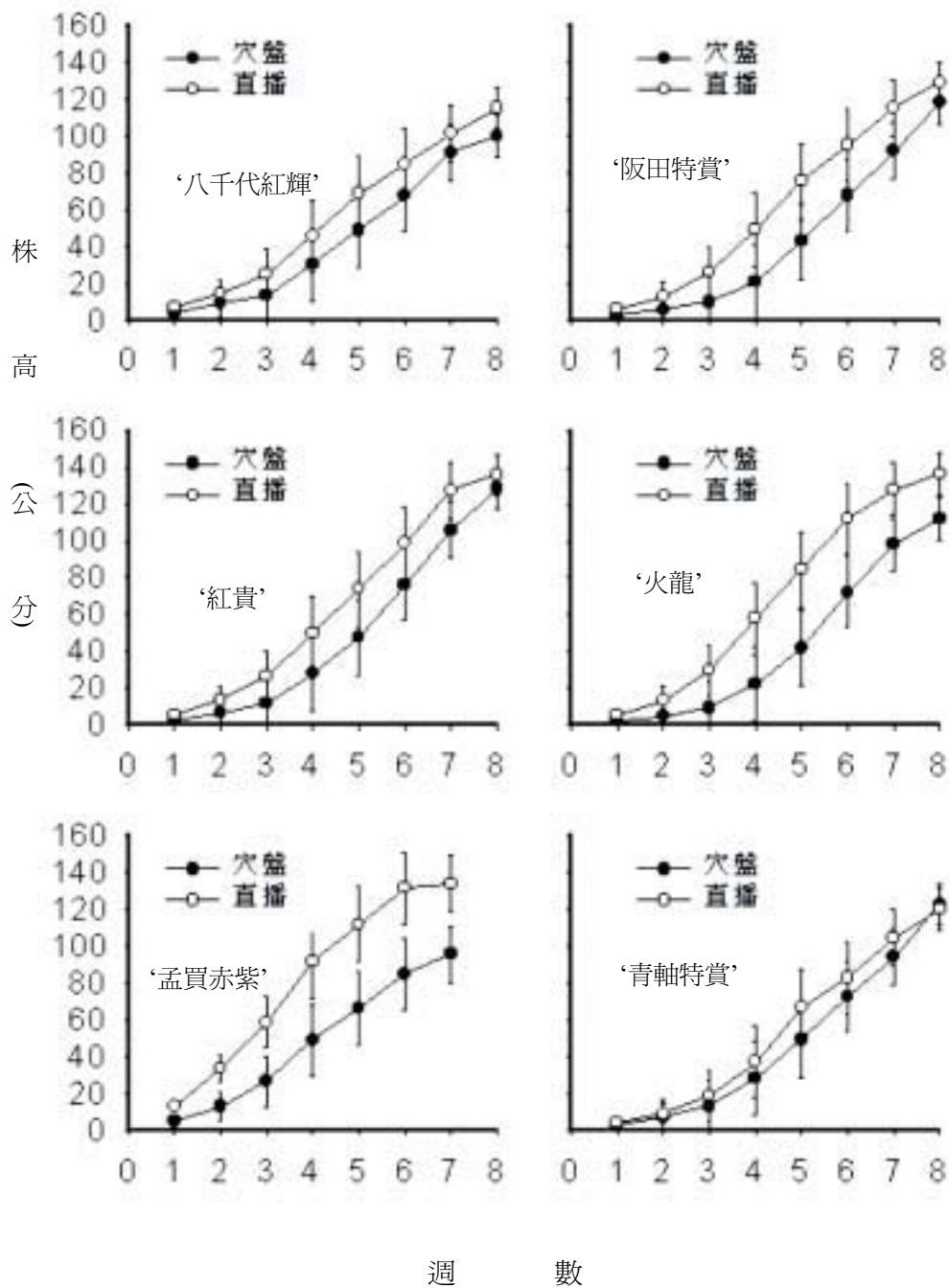


圖 2. 穴盤苗對雞冠花生育之影響。

Fig.2. Diagram of plug seedling on the plant height of every weeks of *Celosia argentea*.

表 3. 種植密度對雞冠花品種各項生育性狀之影響

Table 3. Effects of planting density on the growth of *Celosia argentea*.

品種	株行距 (cm)	株高 (cm)	基部莖 粗 (mm)	花下 莖粗 (mm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	花長 (cm)	花寬 (cm)	側枝 數	到花 日數 (days)
孟買 赤紫	12.5×12.5	114.2 a	11.6 b	5.6 b	19.4 a	18.0 b	8.3 b	11.5 a	11.0 b	0 a	58.0 a
	17.7×17.7	116.3 a	14.1 a	6.5 ab	18.0 a	21.6 a	11.2 a	13.5 a	13.6 a	0 a	54.0 b
	12.5×25	115.1 a	14.7 a	7.2 a	20.4 a	22.2 a	10.9 a	13.1 a	14.2 a	0 a	54.2 b
孟買 紅	12.5×12.5	132.8 a	13.9 b	6.0 b	26.0 a	17.7 b	7.5 b	10.4 b	12.3 b	0 b	67.0 a
	17.7×17.7	134.2 a	16.2 ab	6.9 b	29.8 a	18.6 ab	7.6 b	10.3 b	15.3 a	1.2 a	62.2 b
	12.5×25	133.8 a	17.0 a	8.6 a	27.6 a	21.2 a	9.4 a	12.7 a	13.5 ab	0.4 ab	63.0 b
八千 代紅 輝	12.5×12.5	98.2 a	10.5 b	3.9 b	19.8 a	12.5 b	6.1 a	10.0 a	4.9 a	9.6 b	69.4 a
	17.7×17.7	91.6 b	12.0 a	4.5 ab	19.8 a	14.2 ab	5.6 a	11.2 a	5.3 a	12.4 a	64.0 b
	12.5×25	96.0 a	12.6 a	4.9 a	20.2 a	15.3 a	6.1 a	11.5 a	5.6 a	11.8 ab	63.0 b
火龍	12.5×12.5	87.7 a	9.7 b	4.2 b	20.4 a	12.3 a	5.2 a	8.5 b	4.5 a	8.4 b	67.0 a
	17.7×17.7	78.9 b	11.6 a	4.8 a	19.0 a	12.9 a	5.5 a	9.3 ab	5.0 a	8.6 b	63.2 b
	12.5×25	88.4 a	11.3 a	4.9 a	22.2 a	13.2 a	5.0 a	10.2 a	5.0 a	11.8 a	62.8 b
阪田 特賞	12.5×12.5	154.8 a	13.5 c	6.3 a	54.0 a	12.4 b	5.2 a	7.0 a	7.5 a	0.6 c	70.8 a
	17.7×17.7	155.9 a	16.1 b	6.8 a	58.8 a	14.1 a	4.7 a	7.6 a	8.0 a	2.0 b	66.8 b
	12.5×25	155.1 a	17.3 a	6.5 a	61.2 a	13.2 ab	4.8 a	7.0 a	7.2 a	3.2 a	67.6 b
青軸 特賞	12.5×12.5	155.6 a	16.6 a	5.9 b	56.8 a	12.3 a	4.7 a	6.6 b	6.5 b	0 a	72.6 a
	17.7×17.7	160.8 a	17.7 a	6.8 ab	62.4 a	14.4 a	4.7 a	8.3 a	7.7 a	1.4 a	67.2 c
	12.5×25	158.1 a	17.4 a	8.0 a	54.2 a	13.2 a	4.7 a	7.3 ab	7.1 ab	0.8 a	69.8 b
紅貴	12.5×12.5	150.1 a	12.7 b	4.5 a	37.6 a	14.9 b	5.7 a	7.4 b	7.9 ab	4.2 b	72.0 a
	17.7×17.7	146.4 a	16.9 a	5.3 a	35.6 a	17.5 a	5.8 a	8.4 a	7.5 b	10.8 a	66.0 c
	12.5×25	147.3 a	16.2 a	5.5 a	39.0 a	16.7 a	6.0 a	8.7 a	8.3 a	12.0 a	69.2 b

同表 1.

討 論

甘藍和結球白菜在大穴格中培養的苗株，移植時期在株高、葉面積、鮮重上都比小穴格要高⁽¹⁵⁾。主要原因在於直播比穴盤育苗擁有更大的根系發展空間，在播種後能快速生長⁽¹⁾，穴盤育苗則因根部受限使生長勢較直播育苗差。國外育苗專書建議雞冠花穴盤育苗時間在

24°C的環境下約 10-15 天，以避免根部纏繞促使老化現象發生⁽¹²⁾，然而本試驗之育苗期為 14 天，尚不致產生纏根現象，因此種植後之生長速度和直播並無不同。試驗中直播和穴盤育苗的最終株高相比，雖然依品種不同而有差異，但直播有莖粗較粗、葉數較多且葉片或花朵較大、到花日數較早的趨勢，可見穴盤栽培可能因移植時少部份根受傷所致^(2,14)，尤其是穴格較大的 128 格穴盤，根系發展尚未能抓住土球，導致移植時散落成裸根的狀態。使得在株高和到花日數，288 格均優於 128 格穴盤，其餘性狀並無差異。這和甘藍育苗⁽⁹⁾、結球白菜^(2,13)以 128 和 288 穴格處理在最終株高、莖直徑、葉球重等性狀均無差異的情形相同。但撒播移植由於取苗時根部受傷較重，使得定植後初期葉片所產生的碳水化合物大部份往根部運移，以供新根生長使用，造成地上部生長停滯⁽⁷⁾，尤其雞冠花屬不耐移植之花卉⁽³⁾，這種現象更加明顯，所以在最終株高、葉長寬、花大小均較直播和穴盤育苗差，到花日數更有顯著延遲，因此栽培雞冠花時，裸根移植的結果最差。由於兩種穴盤的結果並無差異，因此採用育苗數較多的 288 格穴盤或直播法為栽培成功的第一步。

由栽培密度的試驗結果，三種處理不僅整個生長期的株高生長曲線一致，對最終株高和葉數也沒有差異，但在莖粗、葉長寬、花大小等性狀，高密度 12.5×12.5 公分株距明顯比 17.7×17.7 公分及 12.5×25 公分密度較細或較小，這和切花向日葵以四種密度(株距 35、25、15、12 公分)栽培的結果，株高及葉數無差別，花直徑、花瓣數等性狀隨株距之增加而增加是一致的⁽⁶⁾，值得注意的是 12.5×12.5 公分的花莖直徑(含基部及花下莖粗)較細，側枝明顯較少，這對雞冠花的切花生產有利，可免去除側芽的管理工作⁽¹⁰⁾。又雖然高密度的到花日數較晚，但就單位面積產量而言對生產者較有利，因此營利栽培仍以 12.5×12.5 公分為最適種植密度。

不論是育苗方式或種植密度試驗，由各品種性狀的表現可約略分為三群，分別為孟買赤紫色及紅色，頭狀雞冠花(阪田特賞、青軸特賞、紅貴)，羽狀雞冠花(八千代紅輝、火龍)，尤其在株高及到花日數等性狀更是明顯，顯示這三群均為不同的生長型⁽¹²⁾。雞冠花為相對性長日植物，品種對日長感應限界不同⁽¹¹⁾。試驗所用的兩個羽狀雞冠花品種在秋季的日長下已達到開花的界限日長，所以較早開花植株較矮。孟買系列及頭狀雞冠花品種在相同的環境下因為界限日長較長，開花期延遲使植株較晚開花而植株較高。由表 1.和表 2.的比較更可明顯看出，阪田特賞和八千代紅輝這兩個品種，在 90 年 9 月 20 日和 91 年 9 月 5 日同樣以直播和 288 格穴盤育苗處理的結果，以株高和到花日數為例，90 年兩品種之最終株高並無差異，但在 91 年直播卻比 288 格穴盤育苗者明顯較高。且兩個年度相比 90 年比 91 年平均高出 10 公分左右。90 年度阪田特賞直播之到花日數明顯早於 288 格穴盤處理，八千代紅輝則無差

別；而 91 年到花日數阪田特賞無差別，反而八千代紅輝直播早於 288 格穴盤育苗。同樣兩個年度相比較 90 年比 91 年提早約 8 天。而且 90 年到花日數較早株高較高，91 年到花日數較長株高卻較矮，同樣是 9 月份開始試驗只是 91 年提早 15 天種植就有這樣的差別，顯示不同種植期影響到花日數及株高至鉅，且品種的表現也完全不同，栽培者應配合季節，並種植同一品種使管理單純化。

引用文獻

1. 王小華、黃玉梅、黃少鵬. 1996. 甘藍穴盤苗與土播苗生育之比較. 台灣之種苗 25:5-8.
2. 王裕權、謝桑煙、陳博惠. 2002. 不同穴盤型式及格數對甘藍、結球白菜移植苗品質、產量之影響. 台南區農業改良場研究彙報 39:23-31.
3. 李叡明譯. 1990. 雞冠花. P86-91. 刊於：切花栽培技術. 一、二年生草花. 淑馨出版社. 台北.
4. 沈德懷. 2002. 由向日葵及雞冠花的栽培簡介看奇品花卉在台灣因應 WTO 的潛力(上). 台灣花卉園藝 174:62-65.
5. 沈德懷. 2002. 常見的兩種奇品花卉-向日葵與雞冠花. 台灣花卉園藝 177:12-15.
6. 吳安娜、呂美麗. 2001. 栽植密度對切花向日葵之影響. 桃園區農業改良場研究彙報 44:8-12.
7. 許玉妹、溫佳思、林金和. 1991. 斷根與限制根群在果樹生長與發育所扮演的角色. 中國園藝 37(2):72-79.
8. 黃光亮譯. 1989. 雞冠花. P16-21. 刊於：設施花卉開花調節技術. 台南區農業改良場編印. 台南.
9. 戴振洋、蔡宜峰、黃勝忠. 1997. 甘藍穴盤苗與土播苗在田間生育之比較. 台中區農業改良場研究彙報 54:1-38.
10. Armitage, A. M. and Laushman, J. M. 2003. *Celosia argentea*. In: Specialty cut flowers. Timber Pr.
11. Hamrick, D. 2003. *Celosia*. P.292-295. In: Ball RedBook crop production II 17th. Ball Publishing.
12. Jim, N. 1999. *Celosia*. P.34-35. In: Ball culture guide: The encyclopedia of seed germination (3rd edition). Ball Publishing.
13. Krathy, B.A., J.L. Wang, and K. Kubojiri. 1982. Effects of container size, transplant age, and plant spacing on Chinese cabbage. J.Amer.Soc.Hort.Sci.107(2):345-347.

14. Marr, C.W. and M. Jirak. 1990. Holding tomato transplants in plug trays. *HortScience*25(2):173-176.
15. Miller, C.H., W.E. Splinter, and F.S. Wright. 1969. The effect of cultural practices on the suitability of cabbage for once-over harvest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*94:67-69.

Effects of Seeding Methods and Planting Density on the Growth of *Celosia argentea*.¹

Chang, Y. T., Y. C. Wang., C. S. Chang., and S. S. Wang²

Summary

Two celosia varieties treat four seeding method (direct seeding, 288 plugs, 128 plugs and nursery seedling) to test those cut-flower characters planting in protected. The plant height treat nursery seedling was shorter than other treatment, and had 2-4 wks growth period was delay after planting. The other treatment had effects on plant height, leave length and flower cluster width of different varieties. The direct seeding had early flower time and better plant height is most efficiency for business culture. Seven celosia varieties were treated three planting density (12.5×12.5 cm, 17.7×17.7 cm and 12.5×25 cm). The results showed that no different on growth carve and plant height. But the higher planting density (12.5×12.5 cm) had smaller stem diameter, leave length and width, flower size, less branch and later flower time than others. But the cultivator can get more benefits from planting in high density for high yields per square meter. In this study, we can spilt the celosia varieties we used for test into three types. Those are Bombay series, crested type and plume type. Those types have different culture techniques so business grower should avoid planting different types of celosia varieties all at same field.

Key words: Celosia 、 Seeding methods 、 Planting density.

Accepted for publication : 10 September, 2004

1. Contribution No.305 From Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant researcher, Assistant researcher, Assistant researcher and Associate researcher and head of crop improvement division, respectively. Tainan D.A.R.E.S. 70, Muchang, Hsinhua, Tainan 712 Taiwan, R. O. C