

不同格式穴盤對洋桔梗育苗及切花品質之影響¹

王瑞章、孫文章²

摘 要

王瑞章、孫文章。2009。不同格式穴盤對洋桔梗育苗及切花品質之影響。臺南區農業改良場研究彙報 53：47-55。

本研究擬利用不同型式穴盤，進行洋桔梗穴盤苗品質改善試驗，期能選定適當穴盤格式，進而改善育苗技術及種苗品質。結果顯示經不同型式及分段式處理之穴盤苗，對洋桔梗之支根數、株高、節間數、葉片數有顯著影響。以 288 格穴盤移植苗培育者，其平均株高、莖粗及花苞數等生育性狀及切花品質均較 288 格穴盤直播苗及 360 格直播苗、移植苗處理者為佳。

關鍵字：洋桔梗、穴盤、育苗

前 言

洋桔梗學名為 *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinner. 屬於龍膽科宿根草花，原產於北美洲稱之為德州蘭鈴花 (Texas blue-bell)^(1,3)，係目前一新興外銷切花作物，栽培遍及中南部各鄉鎮，面積也陸續增加中，台灣栽培面積約 64 公頃，其品種繁多花色由深紫藍、玫瑰色、粉紅色、白色至雙色系列，花瓣有單瓣、重瓣。栽培又分早生種、中生種和晚生種等。用途除切花之外，亦作為盆花及花壇植物。種植大多數採用遂道式塑膠棚，栽培最適溫度在 15℃ 以上，若要維持最佳品質，則白天溫度應在 25℃ 以下⁽³⁾。然栽培過程如遇不良環境導致生長勢低時會有簇生化 (rosette) 現象，是栽培上最大問題^(1,4,7)。其種子極細，育苗困難度高。目前台灣洋桔梗種植，種苗來源可分為台灣本地所育成及自丹麥進口的種苗⁽¹⁾。農民主要是向種苗商購買由丹麥進口之穴盤苗，所需花費成本高，為節省因進口種苗之外匯支出，因此，本研究利用不同型式穴盤，進行洋桔梗穴盤苗品質改善試驗，期能選定適當穴盤格式，讓洋桔梗種苗商品化之後容易運輸，及改善育苗技術和種苗品質，以提升國產苗之競爭力。

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 359 號。本試驗經費承行政院農業委員會經費補助〈97-農科-4.2.2-南-N4(1)〉謹此致謝。

2. 台南區農業改良場雲林分場助理研究員、副研究員兼主任。

材料與方法

一、不同型式及分段式穴盤育苗試驗

參試之洋桔梗 ‘Exrosa Pink Flash’ (中早生)、‘Exrosa Blue’ (中早生)、‘Exrosa Yellow’ (中早生)、‘Cute Yellow’ (中生)、‘Cute Snow’ (中生)、‘Rosina Apricot’ (中早生)、‘Heide Blue’ (中早生) 等 7 品種之種子均由日本阪田種苗公司進口，自民國 97 年 8 月 21 日至 11 月 10 日，分別採將種子直接點播於穴盤，每穴格點播一種子之直播方式及先將種子均勻撒播於裝有介質之塑膠淺盤內，待一對葉期時再移植穴盤，每穴格種 1 株方式，播種於 288 格 (12×24) 及 360 格 (15×24) 兩種型式穴盤 (表 1)，置於台南區農業改良場雲林分場降溫水牆溫室內，育苗溫度為 25~30℃，介質為拓治 51A (德國製)，育苗期以 1000 倍之必達 8 號 (N-P-K 為 15-0-15) 美國 Scotts 公司製，每星期葉面噴施兩次，經育苗 40 天後，再進行低溫培育 30 天後，調查其生育狀況和品質。

調查項目：包括主根長度、支根數、根系鮮物重等。

表 1. 供試之穴盤型式

Table 1. The specification lists plug types for experiment

穴盤種類 Plug type	穴盤規格 Plug standard (cm)	高度 Height (cm)	體積/格 Volume/cell (ml)	總體積 Total volume (ml)
288 格	60×30	2.7	8.4	2419.2
360 格	53×31	3.5	5.1	1836.0

二、不同處理穴盤苗對洋桔梗生育及切花品質比較試驗

將參試之洋桔梗 ‘Exrosa Pink Flash’、‘Exrosa Blue’、‘Exrosa Yellow’、‘Cute Yellow’、‘Cute Snow’、‘Rosina Apricot’、‘Heide Blue’ 等 7 品種，經不同處理分 288 格穴盤直播苗、288 格穴盤移植苗、360 格穴盤直播苗、360 格穴盤移植苗，等四處理之穴盤苗，於民國 97 年 11 月至 98 年 4 月期間，種植於台南區農業改良場雲林分場標準設施內，田區採 CRD 設計，5 重複，每重複 4 株。

調查項目：包括株高、莖徑、節間數、葉片數、葉長、葉寬、花苞數及花色等。

結果與討論

一、不同型式及分段式穴盤育苗試驗

不同型式及分段式穴盤育苗對洋桔梗生育調查結果如表 2，圖 1、2 所示，不同型式及分段式穴盤育苗對 ‘Exrosa Pink Flash’、‘Exrosa Blue’、‘Exrosa Yellow’、‘Cute Yellow’、‘Cute Snow’、‘Rosina Apricot’、‘Heide Blue’ 等 7 品種支根

數有顯著差異，以 360 格穴盤移植苗 'Exrosa Pink Flash'、'Cute Yellow'、'Rosina Apricot' 等 3 品種的支根數為 15.8、24.3、16.0 及以 288 格穴盤移植苗 'Exrosa Blue'、'Exrosa Yellow'、'Cute Snow'、'Heide Blue' 等 4 品種支根數為 16.3、22.3、18.3、13.0 表現較佳，288 格直播苗及 360 格直播苗表現較差。根長表現以 288 格穴盤苗較 360 格穴盤苗為佳。以 288 格移植苗 'Exrosa Pink Flash'、'Rosina Apricot'、'Heide Blue' 等 3 品種的根長為 6.85cm、8.63cm、6.15cm 及以 288 格直播苗 'Exrosa Blue'、'Exrosa Yellow'、'Cute Snow' 等 3 品種的根長為 7.88cm、8.38cm、5.93cm 與以 360 格移植苗 Cute Yellow 根長為 6.20cm 表現較佳，以 360 格直播苗最差。根系鮮重則以 360 格穴盤移植苗 'Exrosa Pink Flash'、'Exrosa Blue'、'Cute Yellow'、'Rosina Apricot' 等 4 品種的根系鮮重為 0.018g、0.025g、0.025g、0.023g 及以 288 格移植苗 'Exrosa Yellow'、'Cute Snow'、'Heide Blue' 等 3 品種的根系鮮重為 0.023g、0.023g、0.015g 表現較佳，288 格直播苗及 360 格直播苗表現較差。綜上所述以 288 格穴盤移植苗，其生育及品質，均較 288 格穴盤直播苗及 360 格直播苗、移植苗處理者為佳。

一般在相同尺寸之穴盤育苗，其穴格數愈多，所生產的苗就愈多，但苗品質會受影響，且穴盤苗於受限容器內生長，會造成根毛生長減少，生長停頓現象^(9,11)。Carmi and Hever⁽⁹⁾指稱菜豆於受限的容器中生長，根系生長受限制，其根毛及側根數減少，葉面積、莖長、根乾重及植株乾重減少，導致植株生長受抑制。Carmi and shalhevet⁽¹⁰⁾指出棉花生長於小容器中，因根系生長減少，導致植株生長減緩，地上部乾重及株高降低。本試驗參試 7 品種在支根數表現以 288 格穴盤苗較 360 格穴盤苗為佳。此結果與 Carmi and Hever⁽⁹⁾，Carmi and shalhevet⁽¹⁰⁾，Marr and Jirak⁽¹¹⁾試驗結果相類似。顯示洋桔梗穴盤苗生長於受限的容器內，其根系生長會受到抑制，導致根毛生長減緩及側根生長減少現象。王等⁽²⁾指出以 128 格培育甘藍及結球白菜之穴盤苗其地上部之生長量包括葉數、葉面積、鮮重及乾重等均較 200 格、240 格及 288 格等穴盤苗表現為佳。劉等⁽⁸⁾指稱洋蔥以 128 格育苗者，在苗期之生育及產量上顯著優於 200 格及 288 格。許等⁽⁶⁾在進行小白菜不同穴盤育苗對幼苗生育試驗中指出小白菜幼苗之單株鮮重、乾重、本葉數、葉面積、葉長、根鮮重、乾重及根長等皆與穴格容積呈正相關。以 72 格較 128 格及 288 格穴盤有最佳生育。本試驗參試 7 品種在根長表現，以 288 格移植苗及 288 格直播苗表現較佳，360 格直播苗表現最差。根系鮮重表現，亦以 360 格直播苗表現較差。此結果與許等⁽⁶⁾試驗結果相類似。顯示洋桔梗根域受到限制時，根部所能利用的空間或介質受到限制，進而影響根部生長。苗株在假植過程中，因主根受傷後，可刺激新生的側根發生，促進根系發展，對日後定植時根系之展開與植株在土壤中之固著能力有特別助益，本試驗參試 7 品種在根系鮮重及支根數表現，皆以穴盤移植苗明顯較穴盤直播苗為佳，以 288 格及 360 格穴盤移植苗表現較佳，以 360 格直播苗表現較差。顯示洋桔梗苗株經假植於穴盤後，可促進側根之形成及根系發展。直播穴盤苗於小穴格內因介質容積小，通氣性差含水量高，鹽類累積很快，根系生長易受到阻礙。本試驗穴盤移植苗在生育及品質表現上均明顯較穴盤直播苗為佳，推測應與穴盤移植苗在二階段育苗過程中，介質因重新更換過，供應穴盤苗根系發育所需的養分較穴盤直播苗充裕有關。

表 2. 不同型式及分段式穴盤育苗對不同品種洋桔梗苗根系之影響

Table 2. Effect of plug types on seedling of Eustoma cultivar

Cultivar	Treatment	Root length (cm)	Root fresh weight (g)	Lateral root No.
Exrosa Pink Flash	288 格直播苗	5.38ab	0.013ab	8.3b
	288 格移植苗	6.85a	0.013ab	15.3a
	360 格直播苗	4.05b	0.010b	7.5b
	360 格移植苗	5.25ab	0.018a	15.8a
Exrosa Blue	288 格直播苗	7.88a	0.015a	8.3c
	288 格移植苗	5.88b	0.018a	16.3a
	360 格直播苗	4.58c	0.015a	8.8c
	360 格移植苗	5.30bc	0.025a	13.3b
Exrosa Yellow	288 格直播苗	8.38a	0.013b	9.0b
	288 格移植苗	6.45b	0.023a	22.3a
	360 格直播苗	4.88c	0.015ab	9.8b
	360 格移植苗	5.05bc	0.018ab	12.5b
Cute Yellow	288 格直播苗	5.05a	0.013b	12.3bc
	288 格移植苗	5.70a	0.015b	16.8b
	360 格直播苗	4.78a	0.010b	10.0c
	360 格移植苗	6.20a	0.025a	24.3a
Cute Snow	288 格直播苗	5.93a	0.018a	11.5b
	288 格移植苗	5.70a	0.023a	18.3a
	360 格直播苗	4.88a	0.020a	13.8b
	360 格移植苗	4.75a	0.023a	13.8b
Rosina Apricot	288 格直播苗	6.73a	0.013bc	10.0bc
	288 格移植苗	8.63a	0.018ab	13.3ab
	360 格直播苗	3.68b	0.010c	6.5c
	360 格移植苗	5.88ab	0.023a	16.0a
Heide Blue	288 格直播苗	5.93a	0.010a	8.3b
	288 格移植苗	6.15a	0.015a	13.0a
	360 格直播苗	3.68b	0.010a	4.8c
	360 格移植苗	4.78ab	0.013a	10.3ab

播種日期：97 年 8 月 21 日，調查日期：97 年 11 月 10 日。

Mean separation of each cultivar in column by Duncan's multiple range test at 5% level.

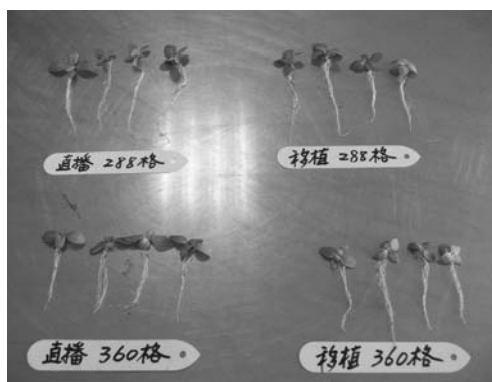


圖 1. 不同型式及分段式穴盤育苗對洋桔梗 'CUTE SNOW' 品種苗根系之影響

Fig. 1. Effect of plug types on seedling of Eustoma 'Cute Snow'.

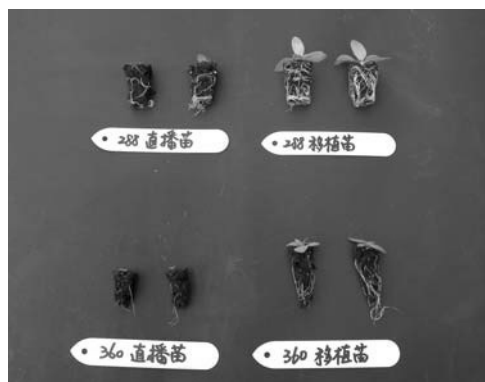


圖 2. 不同型式及分段式穴盤育苗對洋桔梗 'ROSINA APRICOT' 品種苗根系之影響

Fig. 2. Effect of plug types on seedling of Eustoma 'Rosina Apricot'.



圖 3. 不同處理穴盤苗對洋桔梗 'CUTE SNOW' 品種生長與開花之影響

Fig. 3. Comparison the growth and flowering among different plug seedling on Eustoma 'Cute Snow'.

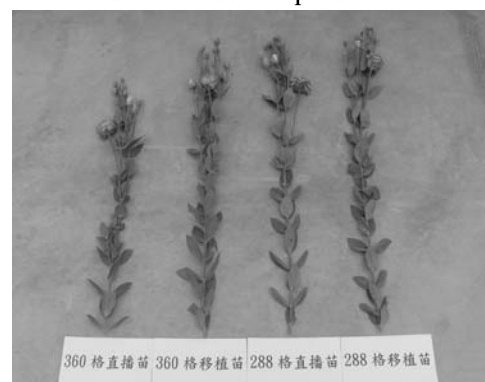


圖 4. 不同處理穴盤苗對洋桔梗 'ROSINA APRICOT' 品種生長與開花之影響

Fig. 4. Comparison the growth and flowering among different plug seedling on Eustoma 'Rosina Apricot'.

二、不同處理穴盤苗對洋桔梗生育及切花品質比較試驗

本試驗自 97 年 11 月起，進行不同處理(分 288 格穴盤直播苗、288 格穴盤移植苗、360 格直播苗、360 格移植苗)之穴盤苗對洋桔梗生育及切花品質比較試驗，以期探討不同型式及分段式處理之穴盤苗對洋桔梗生長與開花之影響。不同處理穴盤苗對洋桔梗生育及切花品質調查結果如表 3，圖 3、4 所示，經不同型式及分段式處理之穴盤苗對 'Exrosa Pink Flash'、'Exrosa Blue'、'Exrosa Yellow'、'Cute Yellow'、'Cute Snow'、'Rosina Apricot'、'Heide Blue' 等 7 品種之植株高度、節間數與葉片數均有顯著差異，以 288 格穴盤移植苗培育者，對 'Exrosa Pink Flash'、'Exrosa Blue'、'Exrosa Yellow'、'Cute Yellow'、'Cute Snow'、'Rosina Apricot' 及 'Heide Blue' 等植株高度、節間數與葉片數表現較佳，株高分別為 91.8cm、80.0cm、

96.0cm、102.4cm、100.2cm、89.8cm 及 82.2cm。節間數分別為 18.4 個、18.2 個、17.6 個、19.8 個、18.6 個、17.6 個及 17.8 個。葉片數分別為 54.8 片、50.8 片、44.8 片、54.0 片、41.2 片、46.0 片及 38.0 片。其次為以 360 格穴盤移植苗培育者及以 288 格穴盤直播苗培育者，因品種之不同而表現有所差異，彼此差異不明顯。以 360 格穴盤直播苗培育者表現最差。莖徑與花苞數表現亦有相同之趨勢，也以 288 格穴盤移植苗培育者表現較佳。莖徑分別為 6.29mm、6.59mm、5.36mm、6.40mm、5.98mm、5.00mm 及 4.68mm。花苞數分別為 24.4 個、22.0 個、16.2 個、26.6 個、20.0 個、16.6 個及 23.0 個。

穴盤苗生長於受限的容器內，其根系生長會受到抑制，根毛生長減緩、停頓、老化及側根生長減少^(9,11)，影響水份、養份吸收，導致植株地上部生育較差⁽¹⁴⁾。常等⁽⁵⁾指出洋蔥以 128 穴格培育在葉數、鱗莖重、鱗莖莖徑等生育性狀表現明顯地大於 288 穴格培育之洋蔥。Ruff et al.⁽¹⁴⁾指出蕃茄生長於小容器塑膠盆內 2 星期後，在株高、節數、葉面積和葉乾重等有顯著下降，4 星期後莖乾重和根乾重有顯著降低。Marr and Jirak⁽¹¹⁾指出蕃茄於 648 格格穴盤育苗 5~6 週後其幼苗較 200 格及 406 格為小。定植 6 星期後植株生育以 200 格培育者較 406 格及 648 格為佳。本試驗以圓形 360 格直播苗培育者，其根長、根系鮮重及支根數表現均較差。且於定植田間後，其平均株高、莖粗及花苞數等生育性狀及切花品質亦均較其他處理者為差。顯示洋桔梗穴盤苗，在根域受限介質容積中栽培愈久，影響植株生育愈大。在較大的穴格培育的苗株，由於其介質有較穩定的含水量、養分、介質通氣性、較少的根限制及生長阻礙，在株高、葉面積、鮮重上，都比小穴格要高⁽¹³⁾，且對苗株的生長勢也較佳。Marsh and Kern⁽¹²⁾指稱甘藍在大穴格中培育的苗株，移植後植株較健壯，莖徑、株高、葉面積、地下部及地上部乾重較佳。本試驗參試 7 品種，皆以 288 格穴盤移植苗培育者，其植株高度、節間數與葉片數表現較佳，顯示育苗容器的容積愈大，對環境的緩衝能力愈大，苗定植後在逆境下之存活率較高⁽¹⁵⁾。洋桔梗在生長勢低時會有簇生化 (rosette) 現象，造成節間不伸長，但生長點還是會分化成莖或葉組織。本試驗參試 7 品種經不同型式及分段式穴盤育苗及低溫培育後之穴盤苗於 97 年 11 月定植田間至 98 年 4 月間採收，品種間均沒有簇生化現象，然在平均株高表現方面，以 360 格直播穴盤苗培育者明顯較其他處理低。本試驗經不同型式及分段式穴盤育苗試驗結果，以 288 格穴盤移植苗培育之穴盤苗，其生育性狀及日後之切花品質較佳，而以 360 格穴盤移植苗培育之穴盤苗，因其為無底穴盤育苗，洋桔梗植株根尖生長到底部時，接觸到空氣而停止生長，進而刺激側根之生長，且不會纏繞生長形成盤根，因此在支根數及定植後植株生育方面亦有不錯的表現。

表 3 不同處理穴盤苗對不同品種洋桔梗生長與開花之影響

Table 3. Comparison the growth and flowering among different plug seedling on *Eustoma* cultivars

Cultivar	Treatment	Plant height (cm)	Diameter of stems (mm)	Number of internodes	Number of leaves	Length of leaves (cm)	Width of leaves (cm)	Number of flower buds
Exrosa Pink Flash	288 格直播苗	84.6b	5.44bc	17.2ab	45.2b	8.6ab	4.3a	16.4bc
	288 格移植苗	91.8a	6.29a	18.4a	54.8a	9.2a	4.5a	24.4a
	360 格直播苗	73.0d	4.98c	16.0b	36.8c	8.1b	4.5a	12.2c
	360 格移植苗	78.8c	6.02ab	16.4b	47.6ab	8.8ab	4.7a	19.2b
Exrosa Blue	288 格直播苗	69.2b	5.39b	17.6ab	41.2b	8.4ab	5.4a	16.8ab
	288 格移植苗	80.0a	6.59a	18.2a	50.8a	9.0a	4.7ab	22.0a
	360 格直播苗	60.0c	5.07b	16.4b	39.2b	7.6b	4.2b	13.6b
	360 格移植苗	73.8b	5.83ab	17.6ab	42.8b	8.3ab	4.8ab	18.6ab
Exrosa Yellow	288 格直播苗	82.8b	4.81a	16.2b	43.6ab	8.8a	4.4a	15.6a
	288 格移植苗	96.0a	5.36a	17.6a	44.8a	8.3a	4.2a	16.2a
	360 格直播苗	72.6c	5.26a	14.4c	38.8b	8.5a	4.8a	15.2a
	360 格移植苗	86.4b	4.91a	15.8b	38.8b	8.8a	4.5a	14.4a
Cute Yellow	288 格直播苗	93.4b	5.62b	19.0a	43.6b	8.8ab	4.4a	21.8ab
	288 格移植苗	102.4a	6.40a	19.8a	54.0a	9.5a	4.6a	26.6a
	360 格直播苗	70.2c	4.98c	17.4b	43.6b	7.5c	3.8b	17.4b
	360 格形植苗	97.4b	5.86b	19.8a	47.6ab	8.6b	4.4a	21.8ab
Cute Snow	288 格直播苗	90.8b	5.18b	16.6b	39.6a	8.4a	4.9ab	18.0a
	288 格移植苗	100.2a	5.98a	18.6a	41.2a	8.6a	5.6a	20.0a
	360 格直播苗	87.4b	5.06b	16.2b	34.8b	7.6a	4.5b	16.2a
	360 格移植苗	92.8b	5.83a	17.2ab	41.2a	8.3a	5.0ab	18.0a
Rosina Apricot	288 格直播苗	83.4b	4.72a	16.2bc	41.2ab	6.6a	2.9b	14.4ab
	288 格移植苗	89.8a	5.00a	17.6a	46.0a	7.1a	3.6a	16.6a
	360 格直播苗	71.8c	4.07b	15.8c	36.4b	6.9a	3.3ab	12.8b
	360 格移植苗	85.8ab	4.79a	17.2ab	42.0ab	7.3a	3.3ab	15.6ab
Heide Blue	288 格直播苗	79.8a	4.65a	15.8b	36.0ab	8.3a	5.3a	19.8a
	288 格移植苗	82.2a	4.68a	17.8a	38.0a	8.1a	4.2b	23.0a
	360 格直播苗	63.4c	4.15a	13.8c	33.2ab	8.1a	4.5b	20.6a
	360 格移植苗	72.2b	4.33a	15.2b	32.0b	8.0a	4.4b	19.8a

種植日期：97 年 11 月 17 日，調查日期：98 年 4 月 23 日~27 日，生育日數：157 天~161 天
Mean separation of each cultivar in column by Duncan's multiple range test at 5% level.

檢討與建議

目前在洋桔梗育苗上常用的穴盤規格，可分為 288 格穴盤及 360 格。然穴格大小與形狀常影響介質物理性狀的表現，因此採用穴盤育苗，應先瞭解作物根系發育情形，並根據作物種苗之大小與生長速率等因素選用適當規格穴盤，經不同型式及分段式穴盤育苗試驗結果，在洋桔梗育苗上以 288 格穴盤移植苗培育之穴盤苗，其生育性狀及日後之切花品質有較佳的趨勢外。360 格穴盤移植苗亦有良好的表現，然考慮生產效能與種苗品質。建議洋桔梗育苗方式應以 288 格方形穴盤並以移植苗之方式育苗為較適合。

引用文獻

1. 王裕權、張元聰、陳耀煌、王仕賢、吳慶彬。2006。洋桔梗育苗技術之研究。台南區農業改良場研究彙報 48：47-59。
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. 孫文章、王瑞章、陳俊仁、胡文若。2005。外銷洋桔梗栽培技術。台南區農業改良場技術專刊。94-1(NO.130)pp.5。
4. 徐輝妃。1994。洋桔梗苗期生育、溫度與 Gibberellic Acid 對其生長與開花之影響。台灣大學園藝系碩士論文 91pp。
5. 常方麒、張武男、李文汕。2004。育苗穴格容積與穴植株數對洋蔥 CAL606 品種生育之影響。興大園藝 29(1)：25-34。
6. 許佳鈴、李文汕、張武男。2002。穴格容積對小白菜穴盤苗生育之影響。興大園藝 27(3)：37-48。
7. 廖麗雅。1993。洋桔梗涼溫育苗及微體繁殖系統之建立。中興大學園藝系碩士論文 169pp。
8. 劉福隆、張武男。1995。穴格大小與苗齡對洋蔥 F1 Hybrid Granex 429 品種生育之影響。興大園藝 20：65-81。
9. Carmi, A. and B. Heuer. 1981. The role of roots in control of bean shoot growth. *Ann. Bot.* 48：519-527.
10. Carmi, A. and J. Shalhevet. 1983. Root effects on cotton growth and yield. *Crop Sci.* 23：875-878.
11. Marr, C. W. and M. Jirak. 1990. Holding tomato transplants in plug trays. *HortScience* 25：173-176.
12. Marsh, D. and J Kern. 1985. Influence of size and type of plug tray up on cabbage growth and development. *Hort Science* 20(4)：656(Abstr.)
13. Miller, C.H., W.E. Splinter, and F.S. Wright, 1969. Effect of cultural practices on the suitability of cabbage for once-over harvest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94：67-69.
14. Ruff, M.S. 1987. Restricted root zone volume: Influence on growth and development of tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112：763-769.
15. Styer, R. C. and D. S. Koranski. 1997. Controlling shoot and root growth. P.229-239. In: *Plug and transplant production*. Ball Publishing.

Effect of Plug Type on Seedling and Flowering Quality of *Eustoma*¹

Wang, R. C. and W. C. Sun²

Abstract

The purpose of the experiment was to studies on the Improvement of *Eustoma* Plugs quality that used different plug systems .The results showing that the 288 plug transplant in horticultural characteristics and cut flower qualities were better than other treatments. The lateral root No、plant height、number of internodes、number of leaves were significantly different among treatment.

Key words : *Eustoma*, Plug, Seedling

1. Contribution No.359 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station. This research was supported by Council of Agriculture, Executive Yuan, under the project of 97-AS-4.2.2-NS-N4(1).

2. Assistant Researcher and Associate Researcher, Yunlin Branch of Tainan DARES.