

不同栽培床型式對聖誕紅盆花生育之影響¹

張元聰² 王才義³

摘要

張元聰、王才義·2001·不同栽培床型式對聖誕紅盆花生育之影響。台南區農業改良場研究彙報 38:20-29。

比較鏤空植床和封閉植床床面對株高的影響，其最終株高並沒有差別，對聖誕紅盆花品質也沒有很大的影響。本試驗中，栽培床型式影響初期聖誕紅植株形態的因子在於床面反射光的光量和光質的差別。但在試驗後期因植株生長而遮蓋床面，使反射光的效果消失，加上盆花彼此的高度競爭而使最終高度並無差別。

關鍵詞：聖誕紅、栽培床型式、高度控制。

接受日期：2001年4月27日

前言

盆花植物在設施中栽培，為考慮到省力及隔絕地面的功能，而將放置盆花的栽培床提升至管理者腰部的位置。通常栽培床有兩種型式，一種為床面為鏤空鐵絲網構成（Open cultural systems, mesh or wire benches），在澆水後多餘的水會由盆底流出直接滴到溫室地板，對於水的利用並不經濟。另一種為床面封閉的結構（Closed cultural systems or plate benches），對於養液、消毒液均可重覆回收再利用，可避免流失造成環境污染，但卻使同一植床之病害相互快速傳播。鏤空與封閉植床對整個栽培環境微氣候的改變，包括溫室環境中陽光的攔截與反射、盆土溫度、盆花間的氣體對流、澆水灌溉後水分流失的快慢及地面蒸散流能否通過植株之間也有所差異。歸納此種環境差異對盆花生長發育的影響因子可分為以下三點，分別為：①床面的反射光量及光質^{4,13}。②對盆土溫度的改變^{10,8}。③對盆中介質水分的保持力¹。這些原因對於放置其上盆花生長的表現必有不同。本研究將比較聖誕紅盆花在鏤空與封閉植床上的生長情形，並嚐試找出其影響生長的主效因子，以做為生產業者栽培上的參考。

材料與方法

一、供試材料：

本試驗採用三個聖誕紅品種，其品種名稱及特性如下：①彼得之星（Peter Star），為台灣栽植最普遍的品種，本種栽培容易，分枝性好，節間較其他品種略短，苞片大呈桃紅色，短日後約9週半開花。②V-14，本種具有良好分枝性，苞片呈鮮紅色，在高光度下適應良好；特點為較耐乙烯傷害，短日後約9週半開花。③大禧（Supjibi）本種耐高溫而怕冷涼，葉大呈深綠色，枝條強度硬，但分枝性差；苞片呈深紅色，花序間排列緊密，花期較早，短日後約8週半開花。

為控制試驗材料均有一致的生長勢，因而自行培養採穗母株以提供扦插繁殖材料，採穗後扦插於

-
1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第264號。
 2. 行政院農業委員會台南區農業改良場助理。台南市701林森路一段350號。
 3. 國立中興大學園藝系副教授。

Oasis cubes，置於具有定時噴霧設備之溫室中，經過 21 天發根後，定植於 15 公分盆中，介質以泥炭炭苔(Peatmoss;Germany Florogara TKS2)、粗粒河砂、壤土以 1:1:1 的比例，於攪拌機中混合均勻。試驗期間以每週每盆花寶二號 1000 倍水溶液施用 1 次，日常管理以每日上午 8:00 澆水，每週噴藥一次防治病蟲害。

二、試驗方法：

試驗處理有三種，分別為：①床面鐵質鍍鋅鏤空格網的處理組(Open cultural type.)，床面距地面 120 公分，地面為礫石鋪面，走道為水泥鋪面。②以厚 0.2mm 的黑色塑膠布鋪在鏤空植床上，模擬床面封閉的情形(Closed cultural type of black surface.)。③以厚 0.2mm 的透明塑膠布鋪於鏤空植床上，模擬床面封閉但又不影響光線透過及地面反射光的透過(Closed cultural type of clear surface.)。試驗由健化的聖誕紅盆花中選取高矮生長勢一致者，不摘心處理。盆距以盆中心相互距離為 40 公分，並於試驗床外圍設置保護行 (Border plant)。試驗期間以溫溼度自走儀 (SATO Sigma-2) 記錄之。試驗直到盛花期結束，並調查植株各項性狀。

三、調查項目：

1. 栽培床面的反射光量及光質

以分光光度計 (LI-COR 1800 Spectroradiometer) 在距離床面 50 公分高度進行測量，每一次測定床面反射光譜前先行測定入射的太陽光譜，再計算床面的反射率。測定的波長區間在 300-800nm，波長間隔為 10nm，因葉綠素會競爭 660nm 而減少 phytochrome 的接受量，故以波長 735nm 取代 730nm 及 645nm 取代 660nm 來計算 FR/R 值 (Kasperbauer and Hunt, 1987)。

2. 盆土溫度測量

以電熱偶溫度計 (New-AH Copper-Constantan fixed thermo-couples) 測量，儀器的溫度感應接點分別測量。盆土溫度測量以竹筷將接點插入盆土直達盆底中央處為準，測量期間儀器每隔 2 小時自動紀錄溫度並畫出溫度變化曲線。

3. 盆土含水量測量

以保護行盆花為材料，在每日上午八時的例行澆水後，稱取盆花重量並紀錄之；於隔日上午八時再稱取盆花重量，由前一日澆水後的盆花重量減去第二日的盆花重量所得數據即為每日盆花蒸散水分及盆土蒸發水量。另外，為確定盆土水分減到何種程度才會對植株的生長受影響，因此於第二日稱重後即不再澆水，直到植株呈現輕微萎凋時，由前一次澆水後盆土重量減去此時盆土重量，即為在本試驗環境下澆水後至植株萎凋時，植株蒸散及盆土蒸發水重。

4. 其他植株園藝性狀之調查

包括植株高度、平均節間長、最頂端成熟葉片長及寬、第一級大戟花序之苞片長及寬、葉面積及苞葉面積、莖直徑及花序直徑、花芽形成期及盛花期、有效側枝數。

四、試驗設計及統計分析

本試驗為隨機完全區集設計 (Randomized Complete Block Design, RCBD)，試驗每處理 5 重覆，每重覆 12 株。每個試驗區集長寬為 1.8 × 1.2 公尺。試驗結果以鄧肯氏多變域變方分析 (Duncan's Multiple Range Test)，檢驗 5% 顯著水準的差異顯著性。

結 果

一、不同栽培床型式對環境微氣候的影響

關於微氣候條件中，不同型式栽培床對光質 330-800nm 的反射率，如圖 1 所示，三種栽培床均隨著波長的增加而反射的光百分率越多。其中 500-800nm 以鏤空植床反射百分率較多，300-500nm 則以透明塑膠布床面反射百分率較多，至於黑色塑膠布床面各波長的反射百分率則普遍較低。而以植物生

長之光合作用有效光譜範圍(400-700nm)計算,如表 1.所示,以鏤空植床及透明塑膠布床面處理反射率最多,約比黑色塑膠布床面處理多 4-5%,藍光部分(400-500nm)也有相同的情形。在紅光、遠紅光比例方面,以鏤空植床及黑色塑膠布床面處理的比值最大約 1.32,而透明塑膠布床面的處理組比值較小約 1.15。

在盆土溫度方面,圖 2.所示為試驗期間,一天中溫度最高的下午 2:00 各處理組盆土溫度的差異,其中以封閉植床對盆土溫度有比鏤空植床提高的效果,在 8-10 月期間,封閉植床的土溫約比鏤空植床高 3°C,10 月以後的土溫差較小。

至於鏤空和封閉植床對盆土的保水力,根據表 2.的結果顯示,三處理對三品種的盆土水分保持力在澆水後 24 小時,即下次澆水時盆土的失水重約在 72-86 克之間,並無顯著差異。在澆水後直至植株出現萎凋狀態時,其失水重 Peter Star 品種在 313-320 克之間,V-14 和 Supjibi 品種則在 238-277 克之間,分別約為 24 小時失水重的 4 及 3 倍。

二、不同栽培床型式對植物形態的影響

調查以鏤空或封閉植床對聖誕紅 Peter Star、V-14 和 Supjibi 品種株高的影響,結果如表 3.所示,相對生長速率及最終株高上並無差異存在。對於平均節間長及有效分枝數方面,各處理之間也無顯著差異。但在莖直徑方面,V-14 品種以鏤空植床處理組比封閉植床處理少約 0.2 公分,有顯著差異。對於節數的影響,也同樣以 V-14 品種鏤空植床處理可明顯減少節數約 1.5 節。至於總葉面積、最大葉片長寬方面,表 4.結果顯示三種處理對三品種均無顯著差異。

如表 5.所示,三種處理對總苞葉面積並無顯著差異,但在最大苞葉長寬方面,Peter Star 品種的封閉植床處理會使苞葉寬較鏤空植床窄,尤其床面為透明植床處理者更有顯著差異的表現,V-14 品種也以封閉植床在苞葉長方面比鏤空植床短,也同樣以床面透明處理具顯著差異,Supjibi 品種則在苞葉長及寬以封閉植床且床面透明處理較其他兩處理要短。在花芽形成時間、開花時間及花序直徑方面,如表 6.所示,三品種三處理均無顯著差異存在。

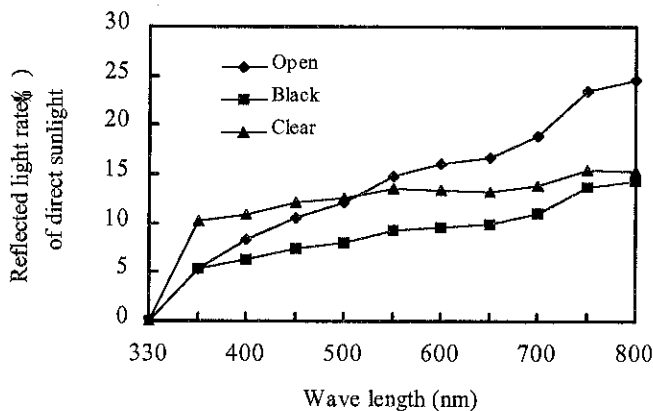


圖 1. 栽培床型式在床面 50 公分高度太陽光各波長反射率之影響。

Fig.1 Effects of various bench types on upwardly reflected light of direct sunlight.(50cm above the various bench surface)

Open : Open cultural type. Black : Closed cultural type of black surface. Clear : Closed cultural type of clear surface.

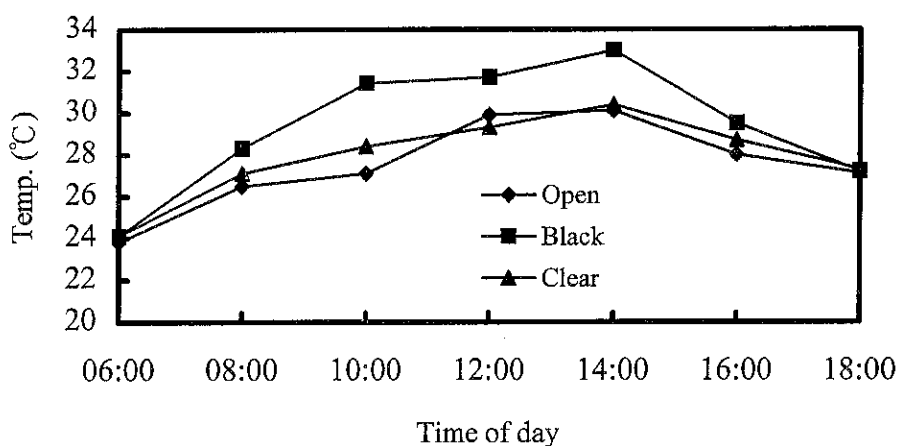


圖 2. 栽培床型式對白天各時段盆土溫度變化的影響。

Fig. 2 Effects of various bench types on soil temperatures at the bottom of pot.

Open : Open cultural type. Black : Closed cultural type of black surface. Clear : Closed cultural type of clear surface.

表 1. 栽培床型式處理對床面 50 公分高度反射光質的影響。

Table 1. Effects of various bench types on upwardly reflected light of direct sunlight. (50cm above the various bench surface.)

栽培床型式 Bench types	直射光反射比率 Reflected light rate (% of direct sunlight)		
	藍光 Blue light (400- 500nm)	光合作用有效光譜 Photosynthetically active radiation (400-700nm)	遠紅光:紅光 FR:R (relative to direct sunlight)
	Open	10.4	13.9
Black	7.3	8.8	1.40
Clear	12.0	12.8	1.15

Open : Open cultural type. Black : Closed cultural type of black surface. Clear : Closed cultural type of clear surface.

表 2. 栽培床型式處理對聖誕紅彼得之星、V-14 及大禧品種盆土水分消失的影響。
Table 2. Effects of various bench types on water losing of potting poinsettia cvs. Peter Star, V-14 and Supjibi.

品種與處理 Cultivars and Bench types	平均每盆失水重(公克) Water lose (g)/ Pot	
	澆水後 24 小時 24hr after watering	澆水後顯現萎凋現象 Wilt after watering
Peter Star		
Open	81	213
Black	76	220
Clear	72	219
V-14		
Open	83	238
Black	81	256
Clear	76	277
Supjibi		
Open	84	251
Black	81	265
Clear	86	243

表 3. 栽培床型式處理對聖誕紅彼得之星、V-14 及大禧品種株高、節間長、莖直徑、分枝數及節數的影響。

Table 3. Effects of various bench types on the height, internode length, stem diameter, branches and nodes of poinsettia cvs. Peter Star, V-14 and Supjibi.

品種與處理 Cultivars and Bench types	株高 Height (cm)	平均節間長 Average internode length (cm)	莖直徑 Stem diameter (mm)	分枝數 No. of Branches	節數 No. of Nodes.
Peter Star					
Open	68.0 ^a	1.56 ^a	5.4 ^a	12.2 ^a	43.3 ^a
Black	68.2 ^a	1.58 ^a	5.3 ^a	10.4 ^a	43.8 ^a
Clear	68.0 ^a	1.50 ^a	5.5 ^a	10.3 ^a	43.9 ^a
V-14					
Open	59.1 ^a	1.7 ^a	5.5 ^b	12.2 ^a	34.8 ^b
Black	60.4 ^a	1.7 ^a	5.6 ^{ab}	11.3 ^a	36.2 ^a
Clear	59.2 ^a	1.7 ^a	5.9 ^a	12.0 ^a	35.5 ^{ab}
Supjibi					
Open	60.4 ^a	1.5 ^a	6.9 ^a	3.1 ^a	39.4 ^a
Black	58.7 ^a	1.5 ^a	6.8 ^a	3.9 ^a	39.4 ^a
Clear	56.7 ^a	1.5 ^a	6.8 ^a	3.8 ^a	38.7 ^a

Mean within a column followed by same letters are not significantly different at 5% level probability.

表 4. 栽培床型式處理對聖誕紅彼得之星、V-14 及大禧各品種葉片性狀的影響。

Table 4. Effects of various bench types on the characters of leaves of poinsettia cvs. Peter Star, V-14 and Supjibi.

品種與處理 Cultivars and Bench types	總葉面積 Total leaf area (cm ²)	最頂端成熟葉 Top first mature leaf	
		葉長	葉寬
		Lamina length (cm)	Lamina width (cm)
Peter Star			
Open	1648 ^a	12.6 ^a	7.3 ^a
Black	1735 ^a	12.2 ^a	7.3 ^a
Clear	1892 ^a	11.9 ^a	7.4 ^a
V-14			
Open	2166 ^a	11.7 ^a	7.5 ^a
Black	2424 ^a	11.7 ^a	7.4 ^a
Clear	2529 ^a	10.7 ^a	7.1 ^a
Supjibi			
Open	1557 ^a	10.0 ^a	6.6 ^a
Black	1675 ^a	10.3 ^a	7.0 ^a
Clear	1811 ^a	10.3 ^a	7.0 ^a

Mean within a column followed by same letters are not significantly different at 5% level probability.

表 5. 栽培床型式處理對聖誕紅彼得之星、V-14 及大禧各品種苞葉性狀的影響。

Table 5. Effects of various bench types on the characters of bracts of poinsettia cvs. Peter Star, V-14 and Supjibi.

品種與處理 Cultivars and Bench types	總苞葉面積 Total bract area (cm ²)	第一級大戟花序 The first cyanthia	
		苞葉長	苞葉寬
		Bract length (cm)	Bract width (cm)
Peter Star			
Open	2720 ^a	15.1 ^a	10.2 ^a
Black	2580 ^a	14.7 ^a	9.8 ^{ab}
Clear	2720 ^a	14.2 ^a	8.9 ^b
V-14			
Open	2921 ^a	16.6 ^a	8.9 ^a
Black	3059 ^a	15.9 ^{ab}	8.7 ^a
Clear	2732 ^a	14.9 ^b	8.3 ^a
Supjibi			
Open	2033 ^a	14.7 ^a	10.8 ^a
Black	2004 ^a	14.4 ^a	10.2 ^a
Clear	1880 ^a	13.4 ^b	8.9 ^b

Mean within a column followed by same letters are not significantly different at 5% level probability.

表 6. 栽培床型式處理對聖誕紅彼得之星、V-14 及大禧各品種花芽形成時間、開花時間及最大花序直徑的影響。

Table 6. Effects of various bench types on the day to flower bud forming, anthesis and the inflorescence diameter of poinsettia cvs. Peter Star, V-14 and Supjibi.

品種與處理 Cultivars and Bench types	花芽形成日期 Days to Flower bud forming (days)	開花時間 Days to Anthesis (days)	最大花序直徑 The biggest inflorescence diameter (cm)
Peter Star			
Open	75.7 ^a	104.8 ^a	33.5 ^a
Black	76.4 ^a	105.8 ^a	33.4 ^a
Clear	78.2 ^a	108.7 ^a	32.5 ^a
V-14			
Open	92.1 ^a	119.7 ^a	33.6 ^a
Black	93.2 ^a	119.8 ^a	33.4 ^a
Clear	92.5 ^a	120.4 ^a	33.2 ^a
Supjibi			
Open	75.7 ^a	104.8 ^a	33.1 ^a
Black	77.8 ^a	105.9 ^a	32.8 ^a
Clear	78.7 ^a	106.0 ^a	31.3 ^a

Mean within a column followed by same letters are not significantly different at 5% level probability.

討 論

一、不同栽培床型式對環境微氣候的影響

作物光合作用是將空氣中的二氧化碳固定，以增加其乾物質的蓄積，由於作物之光合作用僅能利用日射中可見光部份，因此當日射中的可見光量改變時，作物的生長必受到影響。據圖 1.三種栽培床型式對光合作用有效光譜範圍（400-700）的反射率來看，鏤空植床和透明塑膠布床面處理反射率在 13% 左右，黑色塑膠布床面處理約為 9% 左右。

單一光質對植物形態的影響更甚於總光量的增減，包括藍光能明顯抑制株高、葉數、葉面積等外在形態¹⁴⁾，遠紅光、紅光的比例（FR/R 值）也有類似的效果，在 FR/R 值高時，有葉柄長度增加，葉面積減少、促進莖伸長及減少側枝數的現象^{11,13)}。表 1.的結果顯示，在藍光的範圍中（400-500nm）是以透明塑膠布床面處理有較高的反射率，其次是鏤空植床，而以黑色塑膠布床面處理反射率最低。而 FR/R 值卻是以透明塑膠布床面處理的 1.15 最低，鏤空植床和黑色塑膠布床面處理的 FR/R 值約為 1.35，相差不多。這個原因除了溫室中散射光豐富之外，溫室地板的反射光可透過鏤空植床直達床面

上方，而封閉植床則會阻擋紅外光等波長較長的光質，黑色塑膠布床面處理本身也會反射較多的紅外光¹¹⁾，才會有這種結果。波長較短的藍光可透過透明塑膠布床面的處理，加上透明床面本身的少許反光，因此藍光光質在床面上方以透明塑膠布床面處理最高，FR/R 值以封閉植床床面黑色處理最高。

在盆土溫度方面，圖 2 顯示在試驗期間，封閉植床的土溫只比鏤空植床高約 3°C，約在 28-31°C 之間，這是因為盆土和植床之間尚有益壁阻隔，因此土溫變化不大。據前人研究指出，聖誕紅 A.H. Supreme 品種株高的影響以高土溫可使植株較矮，在土溫 18°C 時株高為 51.2 公分，而 27°C 時只有 40.7 公分，其餘性狀如苞葉重、葉片重、節間長均有類似株高的結果⁹⁾，因此在本試驗中，土溫影響株高的效果差別不明顯。

而栽培床型式影響盆土保水力方面，根據表 2 的結果顯示，在每天澆水的情況下，本試驗三品種在第二天澆水前的失水重三處理的結果都很類似，約在 72-84 公克之間，這和植株到萎凋時的失水重 213-277 公克的結果相比較，顯示每天澆水的情形下失水僅為到達萎凋的 1/3，因此本試驗盆土水分對植株形態發育並沒有很大的影響。

二、不同栽培床型式對植物生育之影響

根據表 3 的結果顯示，栽培床型式對聖誕紅三品種的相對生長速率及最終株高的影響並無差別，但以黑色塑膠布床面的處理組有最高的現象，對照圖 7 的結果，黑色塑膠布床面處理的總反射率最低，其上的聖誕紅盆花感受的光照壓力最小。表 1 則顯示出可以抑制植物長高的藍光部分，同樣以黑色塑膠布床面處理最低，在促進增長的 FR/R 值方面也是三處理中最高的，因此株高最高。而鏤空植床及透明塑膠布床面處理的遠紅光、紅光的比例，以鏤空植床的 1.32 大於透明塑膠布床面處理的 1.15，藍光反射率卻以透明塑膠布床面處理的 11.96% 大於鏤空植床的 10.36%，因此三種處理中以透明塑膠布床面處理最矮，鏤空植床次之，黑色塑膠布床面處理最高，其中又以 'Supjibi' 品種最明顯，但處理之間並無顯著差異。

對於栽培床型式反射光線而造成聖誕紅株高的差異，和露地栽培畦面塑膠布顏色反射率影響作物形態表現有異曲同工之處，但後者對於栽培的甜椒⁵⁾或番茄⁷⁾均以黑色塑膠布作地面敷蓋者株高最高，且和其他處理有顯著差異。但本試驗的最後結果卻沒有差異，這個原因可從溫室和田間的環境不同來比較，以光合作用光譜 (400-700nm) 為例，Decoteau 等 (1988) 在田間畦面覆蓋的試驗中，黑色塑膠布其上的反射率僅 6%，本試驗黑色塑膠布床面的反射率為 8.79%，可見溫室環境中的散射光較露地環境多，而使本試驗的效果不明顯所致。也因此本試驗對於葉片性狀如總葉面積、最大葉長及葉寬均無影響 (表 4)。

三、不同栽培床型式對盆花品質的影響

本試驗三種處理對三個聖誕紅品種的最大苞葉均以透明塑膠布床面處理有不同程度的減少，如表 5 所述，這也是由於透明塑膠布床面處理反射較多的藍光和較少的紅外光所致。這和 Mortensen 等 (1987) 及 Moe 和 Heins (1990) 的試驗結果相符合。對總苞葉面積方面則沒有差別。表 6 的結果也顯示三種處理對花芽形成時間、開花時間及花序直徑方面均無差異存在，事實上，根據 Decoteau 等 (1989) 的試驗指出番茄在黑色塑膠布地面敷蓋造成光環境的改變可增加早期果的產量，但對總產量並沒有顯著差別，顯示作物生長後期因植株將床面遮蔽，而使床面反射光的效果不再，因此對於生長後期的苞葉形成並沒有很大的影響。

引用文獻

1. 朱德民 1990.植物與水分逆境.植物與環境逆境. P13-63. 國立編譯館主編.臺北市.
2. 李炳和、楊之遠 1994 . 覆蓋顏色資材改變甜椒生育微氣象環境 . 農藥世界 131 : 59-63.
3. 姚明興 1990 . 畦面覆蓋顏色對番茄生育之影響 . 中興大學園藝研究所碩士論文 ;
4. Decoteau,D.R. and H.H.Friend. 1991. Phytochrome regulated growth of young watermelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116:512-515.
5. Decoteau,D.R.,M.J.Kasperbauer and P.G.Hunt. 1990. Bell pepper plant development over mulches of diverse color. HortScience 25(4):460-462.
6. Decoteau,D.R.,M.J.Kasperbauer and P.G.Hunt. 1989. Mulch surface color affects yield of fresh-market tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(2):216-219.
7. Decoteau,D.R.,M.J.Kasperbauer,D.D.Daniels and P.G.Hunt. 1988. Plastic mulch color effects on reflected light and tomato plant growth. Scientia Hort. 34:169-175.
8. Hopen,H.J. 1965. Effects of black transparent mulches on soil temperature in sweet corn growth and maturity in cool growing season. Proc.Amer.Soc. Hort. Sci. 86:415-420.
9. Janes,H.W. and R.MacAvoy. 1982. Effects of root zone heating in growth of poinsettia. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:525-530.
- 10 Johnson,C.R. and D.L.Ingram. 1984. *Pittosporum tobira* response to container medium temperature. HortScience.19(4):524-525.
11. Kasperbauer,M.J. and D.L.Karlen. 1986. Light-mediated bioregulation of tillering and photosynthate partitioning in wheat. Physiol Plant. 66: 159-163.
- 12 Kasperbauer,M.J. and P.G.Hunt. 1987. Soil color and surface residue effects on seedling light environment. Plant and Soil 97:295-298.
- 13 Moe,R. and R.Heins. 1990. Control of plant morphogenesis and flowering by light quality and temperature. Acta Hort.272:81-89.
- 14 Mortensen,L.M. and E.Stromme. 1987. Effects of light quality on some greenhouse crops. Scientia Hort. 33:27-36.

Effects of Various Bench Types on the Growth of Pot Poinsettia¹

Chang² Y.T and T.Y.Wang³

Summary

The purpose of this experiment was aimed to compare the effects of open cultural type, closed cultural type of black surface and closed cultural type of clear surface on the growth of pot poinsettias. No significantly difference one another and no influence on the quality of flowers was found. The effect among different bench types which influences plant morphogenesis of poinsettias is result from reflected light rate and light quality of direct sunlight from bench surface. When the leaves covered the bench surface due to the growth competition among the plants, the effect of reflected light rate was insignificant.

Key words : poinsettia, bench type, controlling height.

Accepted for publication: 27, April 2001

-
1. Contribution No.264 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
 2. Assistant, Crop Improvement Division, Tainan District Agricultural Improvement Station.350, Section 1, Linsen Rd., Tainan, 701, Taiwan, R.O.C.
 3. Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung-Hsing University.