

以 Paclobutrazol 改善多花菊插穗和切花品質

陳奕如¹⁾ 朱建鏞²⁾

關鍵字：矮化劑、發根、切花品質

摘要：本研究以多花菊品種‘Euro Sunny’、‘Ford’、‘Monalisa’及‘Plano Dark’為材料，其中在 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 插穗浸漬，僅‘Ford’在浸漬矮化劑 5~30 分鐘可增加根部鮮重。在採穗母株生長時期進行矮化劑 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 葉面噴施後，所摘‘Euro Sunny’、‘Monalisa’和‘Plano Dark’的插穗均比進口插穗及未處理矮化劑採穗母株所採的插穗重。插穗扦插發根後，進行切花栽培，除‘Plano Dark’外，‘Euro Sunny’及‘Monalisa’經採穗母株處理 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 者所生產的 90cm 切花枝重量比進口穗者所生產者高，但仍比自行培育且未處理矮化劑的插穗在穗重 2.0~2.99 g 者低。‘Euro Sunny’及‘Plano Dark’在採穗母株經噴佈 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 的插穗所生產的切花，可明顯縮短第一側花梗的長度。扦插前對插穗進行 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 浸漬和電照後 2 週進行 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 葉面噴施處理，對‘Plano Dark’皆能明顯增加花數。‘Plano Dark’與‘Monalisa’於停止電照後 2 週噴施矮化劑的處理會明顯減少切花枝的節數。僅‘Euro Sunny’可使花直徑比未處理者大。

前 言

好的種苗品質才能生產出品質整齊的切花(De Ruiter, 1996)。生長抑制劑中的 Triazole 類，除了可抑制 GAs 合成外(Cathey, 1964)，尚在有效矮化範圍內的濃度對根生長有促進作用(黃, 1988)。例如 *Plectranthus australis* 處理 6ppm paclobutrazol 可增加根數達 1 倍，且有縮短株高的結果(Davis *et al.*, 1985)；*Rhamnus alaternus* 則將插穗浸泡 100 mgL⁻¹ paclobutrazol 以下 15 分鐘，對發根及根密度有正面影響(Bañón *et al.*, 2003)。Schuch(1994)

1). 國立中興大學園藝系碩士班研究生。

2). 國立中興大學園藝系教授，通訊作者。

將菊花‘Dalvina’插穗經浸漬 $1.25\sim 10\text{ mgL}^{-1}$ uniconazole 後扦插，在定植後的前 8 週會妨礙莖的伸長，至 11 週後則已無影響。菊花‘Garland’發根插穗經矮化劑浸漬 1 秒後定植，在處理 10 mgL^{-1} Ancymidol 及 3000 mgL^{-1} Daminozide 後雖可使花增大，但植株延遲約 1~3 天開花 (Reiss-Bubenheim and Lewis, 1986)。

自從進口日本的多花菊切花規格自重量 40 g 提高至 60 g 以上後，台灣外銷多花菊切花增加不少級外品，為提高多花菊切花重量本試驗擬以矮化劑處理插穗或苗株，期能提高切花品質。

材料與方法

一、試驗材料：

本試驗所採用之菊花品種為：

‘Euro Sunny’：黃色多花型品種，花徑約 6~7 cm，屬 Decorative 類型的多花菊，開花反應週數為 7.5 週。‘Monalisa’：白花綠心品種，花徑約 6~7 cm，屬 Anemone 類型的多花菊，開花反應週數為 7.5 週。‘Plano Dark’：粉紅、重瓣的多花型品種，花徑約 6~7 cm，屬 Decorative 類型的多花菊，開花反應週數為 7.5 週。以上三個品種皆購自荷蘭 Dekker 公司。‘Ford’：白花綠心的多花型品種，花徑約 3~4 cm，屬 Anemone 類型的多花菊，開花反應週數為 7.0 週，購自荷蘭 Deliflor 公司。

購自荷蘭的插穗扦插於裝填有珍珠石 (#2, 南海公司) 與泥炭土 (BVB) 混合成 1:2 (v/v) 栽培介質的穴格中，置於天平式自動噴霧扦插床經 2 週發根後進行定植，供作試驗採穗母株。植株於民國 95 年 7 月定植在中興大學園藝試驗場遮雨棚下的塑膠籃 (長 60 cm、寬 45 cm、高 30 cm) 中。栽培於泥炭土與珍珠石 (#4, 南海公司) 混合成 1:1 (v/v) 的介質中。採穗母株以點滴灌溉進行施肥。每週施用 1 次 200 mg L^{-1} 硝酸鈣 ($23\% \text{ NO}_3^-$)，另外每月施用 1 次 1000 mg L^{-1} 紅利多複合肥 (13-2-44) (Haifa Chemical Ltd., Israel)。在 7 月至 10 月植株以 50% 遮光網進行遮陰，以降低栽培場溫度。於採穗母株定植時開始進行電照，電照時間為夜間 21:00~03:00，以 100W 鎢絲燈 (東亞牌，110 V 磨砂，中國電器公司，台灣新竹製造) 進行暗期中斷，於植株上方 5 cm 處測量的最低光照強度保持在 60 lux 以上，以維持採穗母株營養生長。

扦插苗定植 2 週後，植株有 8 節大小時進行摘心，摘心時摘除未展開葉部份，2 週後行第 2 次摘心，定植 1 個月後開始採穗試驗，每個 3~4 週採穗 1 次。

二、試驗方法：

(一) 矮化劑處理對插穗發根的影響

摘取‘Ford’、‘Monalisa’與‘Plano Dark’3 品種的多花菊插穗，插穗具 3 片展開葉，挑選重量介於 1.5~2.25 g 之間、長度約 6.0~6.5 cm 的插穗。待記錄插穗重量及長度後，不經

重新吸水即分批以 5 mgL^{-1} paclobutrazol 進行插穗基部的浸泡，浸泡深度為 1cm，浸泡時間分別為 0、5、10、30、60 及 90 分鐘。浸泡完成後隨即以清水清洗插穗基部並沾 1 mgL^{-1} NAA 發根粉後進行扦插。扦插介質為 2 號珍珠石(南海公司):泥炭土(BVB)=1:2(v/v)。置於中興大學園藝試驗場噴霧扦插床使其發根，扦插床以 100 W 鎢絲燈泡(東亞牌, 110 V 磨砂, 中國電器公司, 台灣新竹製造)於夜間 22:00~02:00 進行電照, 以維持插穗營養生長。

所有插穗於扦插 2 週後調查發根情形。發根調查前先以清水盡量洗去扦插介質, 拭乾根部表面水分後進行秤重及其他調查。調查項目: 扦插後插穗鮮重、總發根數、最長根及根重。以所得的數據進行初始插穗重量和莖徑與各調查項目(發根後插穗重量、最長根、根數及根鮮重)的相關性比較。

(二) 矮化劑處理時機對切花生長與發育的影響

摘取'Euro Sunny'、'Monalisa'及'Plano Dark'未經矮化劑處理的採穗母株之頂梢, 另將插穗重量固定為 2.00 g, 進行不同時間矮化劑的處理, 分別為不經吸水即將插穗傷口處浸泡在 5 mgL^{-1} paclobutrazol 溶液 4 分鐘, 再以自來水洗去矮化劑後扦插。扦插方式依上所述, 待 2 週扦插發根後進行田間定植。定植株距為 $12.5 \text{ cm} \times 12.5 \text{ cm}$, 定植後立即進行電照, 電照時間為 22:00~02:00, 電照 4 週後熄燈。又有未曾處理矮化劑之植株在停止電照 2 週進行矮化劑 5 mgL^{-1} paclobutrazol 葉面噴施, 最後則是未經矮化劑處理植株作為對照組。待其開花(舌狀花平展)時進行調查。

(三) 採穗母株處理矮化劑對切花品質的影響

對'Euro Sunny'、'Monalisa'及'Plano Dark'等品種經定植後 1 個月並已進行摘心 2 次的採穗母株施用矮化劑, 以 5 mgL^{-1} paclobutrazol 進行葉面噴施, 待葉面輕覆一層藥劑薄膜即可, 噴施時避免藥劑落於土壤中, 1 週後再施一次。矮化劑施用後待 3~4 週側枝抽出並持續生長時摘取頂芽進行扦插, 固定插穗長度為 6cm, 並記錄插穗重量, 'Euro Sunny'、'Monalisa'及'Plano Dark'所採插穗重量分別介於 3.0~5.99g、2.5~3.49g 及 2.5~3.49g, 扦插及切花栽培方式如上述。試驗中並以二組自產插穗重量介於 1.0~1.99 及 2.0~2.99 g 以及荷蘭進口插穗為對照組。

(四) 調查項目及統計分析

於扦插前調查穗重及莖徑。扦插發根後洗淨扦插介質, 進行總鮮重、根鮮重、根數(長度大於 1 mm)、最長根長度調查。切花試驗於最外輪狀花平展時(視為開花期)進行採收調查, 分別就到花日數(從停止電照至開花期)、株高、節數、90 cm 切花枝重量、第一側花梗長度、莖徑、花數(包含開放及花蕾直徑 $>3 \text{ mm}$)、花直徑(舌狀花開放兩輪時進行測量, 相互垂直的雙軸取平均值)等項目進行調查。

所有試驗採完全逢機區集設計, 每試驗進行 3 重複, 插穗試驗的每重複為 9 株, 切花試驗每重複 5 株。試驗結果以 Costat 軟體以鄧肯氏多變異域分析(Duncan's multiple range test)比較 5% 差異顯著性。

結 果

一、插穗浸漬矮化劑時間對發根的影響

‘Ford’與‘Plano Dark’經過 5 mgL^{-1} paclobutrazol 浸漬處理 5 分鐘及 10 分鐘時，可增加之後發根的根部鮮重。但‘Ford’處理時間超過 60 分鐘會減少根部重量，‘Monalisa’在各處理間則無差異。‘Ford’與‘Plano Dark’的最長根長度隨插穗浸漬時間增加而逐漸減小。如‘Ford’浸漬 0 分鐘時最長根長度為 28.5 mm，浸漬 90 分鐘時，最長根僅 12.1 mm。‘Plano Dark’浸漬 0 分鐘時最長根長度為 25.3 mm，處理時間增加至 10 分鐘時最長根長度為 20.1 mm，浸漬時間達 60 分鐘時，最長根的長度即與對照組相差 8.8 mm。‘Monalisa’的插穗浸漬 5 mgL^{-1} paclobutrazol 5 分鐘，可增加最長根長度 7.7 mm，此後隨著處理時間的增加，根長度逐漸下降（表 1）。

所有插穗浸漬 5 mgL^{-1} paclobutrazol 處理中僅‘Ford’在地上部增加重量上有顯著差異。即當浸漬時間達 90 分鐘時，會減少扦插後地上部增加的重量，例如比處理 5 分鐘者減少 0.24 g。但 paclobutrazol 處理時間介於 5~60 分鐘者，則與對照組無差異（表 1）。經 5 mgL^{-1} paclobutrazol 浸漬處理發根的扦插苗的節間長度僅‘Ford’會隨處理時間的增加而減少。‘Monalisa’則有隨處理時間增加而節間長度增加的情形（表 1）。

二、矮化劑處理時機對切花生長與發育的影響

扦插前對插穗進行矮化劑浸漬和電照後 2 週進行矮化劑葉面噴施處理，對‘Plano Dark’皆能明顯增加花數。而‘Monalisa’於停止電照後 2 週噴施矮化劑的處理所生產的 90 cm 切花枝重量未達 60 g。‘Plano Dark’與‘Monalisa’於停止電照後 2 週噴施矮化劑的處理會明顯減少切花枝的節數。三品種中僅‘Euro Sunny’除了可使花直徑比對照組大，兩者相差 5.0~7.6 mm 之外，其他調查項目如到花日數、第一花梗長度、切花枝直徑等在處理組與對照組間無顯差異（表 2）。

三、採穗母株噴施矮化劑對其後切花品質的影響

在採穗母株生長時期即進行矮化劑 5 mgL^{-1} paclobutrazol 葉面噴施，其後採取插穗進行扦插，所生產的插穗中以‘Euro Sunny’可達最重為 5.74 g，約為進口苗的 4.8 倍，而‘Plano Dark’與‘Monalisa’的自採插穗平均 2.87 g 與 3.01 g 分別為進口插穗重量的 2.4 及 2.8 倍。切花枝重量方面僅‘Euro Sunny’於採穗母株處理矮化劑後，其插穗所生產的切花枝重量為 70.67 g，比進口插穗者高出 10.35 g 達顯著差異（圖 1）。3 個參試品種皆是以自行培育的插穗且穗重 2.0~2.99 g 者所生產的切花枝重量為最高（圖 1）。在植株高度方面，僅‘Plano Dark’在植株高度上明顯低於進口插穗（圖 2A），約減少 15.0 cm，其他 2 個品種則處理矮化劑者與進口插穗間無顯著差異。在未處理矮化劑的自採插穗中，‘Plano Dark’及‘Monalisa’穗重 2.0~2.99 g 的插穗所種植的植株高度比矮化劑處理者高，而‘Euro Sunny’（圖 2A）則未有明顯差異。在節數與到花日數上 3 個品種的矮化劑處理者與進口插穗間未有顯著差異，在‘Euro Sunny’上節數僅自採插穗 1.0~1.99 g 生產的切花節數明顯低於其

他的插穗來源(圖 2B), 到花日數則是自採插穗 2.0~3.99 g 比進口插穗明顯提早開花(圖 2C); 在‘Plano Dark’與‘Monalisa’上僅自採插穗 2.0~2.99 g 的切花節數明顯比進口穗多(圖 2B)。

表 1. 多花菊插穗浸漬 paclobutrazol 不同時間對發根的影響

Table. 1 Effect of dipping time of paclobutrazol on the growth of cuttings on spray chrysanthemum.

Dipping Time (min)	Height (cm)	Length of Node (mm)	Shoot Weight Increased (g)	Root Fresh Weight (g)	Longest Root (mm)
‘Ford’					
0	8.2b ^z	24.2a	0.61ab	0.23c	28.5a
5	9.4a	20.0ab	0.73a	0.36ab	26.8a
10	7.9b	16.8b	0.64a	0.42a	20.4b
30	7.8b	16.2b	0.63a	0.40a	18.1b
60	7.5b	15.5b	0.68a	0.32abc	16.9b
90	7.7b	15.2b	0.49b	0.25bc	12.1c
‘Plano Dark’					
0	7.8b	15.4ab	0.68a	0.20b	25.3a
5	9.1a	15.7a	0.70a	0.20b	21.8ab
10	7.4b	13.4ab	0.77a	0.28a	20.1bc
30	7.8b	13.3b	0.64a	0.27a	20.5bc
60	7.2b	13.4ab	0.69a	0.30a	16.5c
90	7.0b	14.3ab	0.74a	0.29a	17.3bc
‘Monalisa’					
0	7.2a	12.6c	0.79a	0.39a	25.5b
5	8.2a	13.7bc	1.07a	0.50a	33.2a
10	8.7a	16.0ab	0.84a	0.46a	27.0b
30	9.4a	15.4ab	0.92a	0.46a	25.9b
60	8.5a	16.7a	0.94a	0.52a	23.1b
90	8.8a	15.8ab	0.89a	0.51a	22.2b

z : Means within the same column with the same letters are not significantly different by Duncan’s multiple range test at 5% level.

表 2. 不同時機處理 paclobutrazol 對切花品質之影響

Table 2 . Effect of paclobutrazol treatment timing on cut flowers quality.

Paclobutrazol Treatment	Height (cm)	Weight of 90cm Cut Flower(g)	No. of Nodes	Days to Flowering	Length of First Stalk (cm)	No. of Flowers	Diameter of Shoot (mm)	Diameter of Flower (mm)
‘Euro Sunny’								
Control	135.0a ^x	65.54a	35.0a	66.8a	22.0a	10.3a	6.5a	70.8b
Dipping ^z	134.3a	92.91a	33.3a	65.3a	20.0a	10.8a	7.1a	78.4a
Leaf Sprayed ^y	131.3a	81.44a	34.8a	65.3a	15.6a	9.5a	6.9a	75.8a
‘Monalisa’								
Control	111.0a	73.80a	37.0ab	63.3a	15.0a	13.3a	6.2a	61.4a
Dipping	108.3a	79.78a	39.8a	62.0a	12.1a	10.8a	6.4a	64.8a
Leaf Sprayed	101.3a	55.40a	34.3b	62.5a	13.1a	7.3b	5.8a	64.7a
‘Plano Dark’								
Control	129.3a	80.14a	42.3a	68.0ab	15.2a	15.3b	6.3ab	60.4a
Dipping	123.0a	105.22a	42.3a	67.0b	13.0a	20.7ab	6.7a	60.5a
Leaf Sprayed	127.0a	101.62a	38.0b	69.0a	14.7a	26.0a	6.0b	59.4a

z : Leaf sprayed 5 mgL⁻¹ paclobutrazol after light break 2 weeks

y : The cuttings dipping 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 4 min before cutting .

x : Means within the same column with the same letters are not significantly different by Duncan’s multiple range test at 5% level.

‘Euro Sunny’及‘Plano Dark’在有處理矮化劑之後，生產的切花枝在第一側花梗長度上皆有縮短情形，在‘Euro Sunny’上以矮化劑處理的 15.5 cm 為最短，其次為自採穗 2.0~2.99 g 的 17.8 cm，最長為進口穗的 19.6 cm；‘Plano Dark’同樣是以處理矮化劑者最短，為 8.3 cm，其次為自採穗 1.0~1.99 g 的 10.3 cm，最長為進口穗的 19.7 cm；而‘Monalisa’則彼此間未有差異（圖 3A）。花數上在‘Euro Sunny’及‘Plano Dark’經矮化劑處理組後皆可比進口插穗所生產的切花的花數多與自採插穗者則沒有差異（圖 3B）；‘Monalisa’則無論採穗母株處理矮化劑與否及進口插穗間於花數上皆無差異（圖 3B）。切花花直徑上，僅在‘Plano Dark’上有處理矮化劑者花直徑比進口插穗減少約 0.5 mm，與未處理矮化劑的自採插穗間則無差異（圖 3C）；‘Euro Sunny’及‘Monalisa’則無論採穗母株是否處理矮化劑及進口插穗間於花數上皆無差異（圖 3B）。

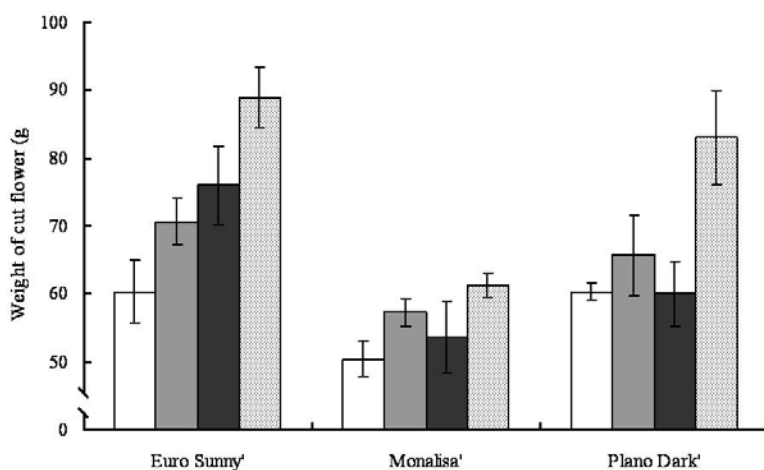


圖 1. 多花菊的插穗來源對切花枝鮮重 (90cm 長) 的影響。□ 進口插穗 0.7~1.3g；■ 採穗母株噴佈 5 mgL⁻¹ paclobutrazol；■ 自採插穗 1.0~1.99g；▨ 自採插穗 2.0~2.99g。

Fig. 1. Effect of spray chrysanthemum cuttings source on the fresh weight of 90cm cut flower. □ Fresh weight between 0.7 to 1.3g of import cutting；■ Cutting came from stock plant sprayed 5mgL⁻¹ paclobutrazol；■ Fresh weight between 1.0 to 1.99g of our cutting；▨ Fresh weight between 2.0 to 2.99g of our cutting.

討 論

在許多作物中已知插穗的品質會影響其後苗株的生長及發育。插穗的品質參數包含乾鮮重、乾物重比例、總葉數與總葉面積，個別葉面積、葉面積比例及莖徑 (De Ruiter, 1993)；亦有學者使用插穗發根能力的強弱作為品質參考 (Röber, 1976)。

在許多作物中已有發現處理低劑量的矮化劑可有助插穗發根的情形，例如 *Rhamnus alaternus* 及菊花 'Wanda' 皆有觀察到短時間的矮化劑浸漬可改善發根能力的效果 (Read and Hoysler, 1969；Bañón *et al.*, 2003)。試驗中以 5 mgL⁻¹ paclobutrazol 的浸漬 5~30 分鐘下對 'Ford' 可增加根部重量。'Plano Dark' 在浸漬 10~90 分鐘時可增加根部鮮重 (表 1)。然而當 paclobutrazol 處理時間超過 10 分鐘會使 'Plano Dark' 及 'Monalisa' 的最長根的長度縮短，顯示過長的浸漬時間對插穗發根有不良影響 (表 1)。

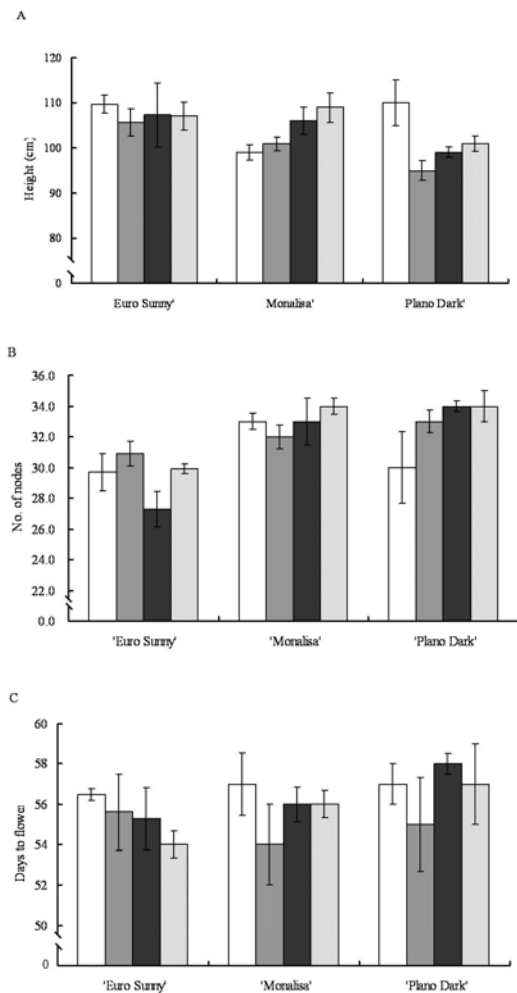


圖 2. 插穗來源對菊花切花生長及到花天數的影響

A: 株高; B: 節數; C: 到花日數。□ 進口插穗 0.7~1.3g; ■ 採穗母噴佈理 5 mgL⁻¹ paclobutrazol; ■ 自採插穗 1.0~1.99g; ▨ 自採插穗 2.0~2.99g。

Fig. 2 Effect of cuttings source on the plant height, node numbers and days to flowering of cut chrysanthemum.

A: height; B: No. of nodes; C: Days to flowering. □ Fresh weight between 0.7 to 1.3g of import cutting; ■ Cutting came from stock plant sprayed 5mgL⁻¹ paclobutrazol; ■ Fresh weight between 1.0 to 1.99g of our cutting; ▨ Fresh weight between 2.0 to 2.99g of our cutting.

施用低量矮化劑後可使細胞減小、單位葉面積的葉綠素含量增加 (Lee *et al.*, 2003), 提升同化物累積量, 促使插穗重量增加。故雖菊花採穗母株處理矮化劑 5 mgL⁻¹ paclobutrazol, 會減緩植株的生長速度, 但所採的插穗重量比未處理者高。插穗鮮重對發根及切花品質有正面影響(陳, 2007)。然採穗母株處理矮化劑者所生產的插穗, 'Euro Sunny' 和 'Monalisa' 比進口插穗栽培後 90cm 切花枝重量重, 但卻比不處理矮化劑而較重的插穗所生產的切花枝較輕 (圖 1)。故除非生產穗重低於 2.0 g, 否則不建議採穗母株處理矮化劑。

經矮化劑處理採穗母株之扦插苗在定植後至開花的節數及到花天數均與進口插穗及未處理矮化劑者未有明顯差異 (圖 2)。先前於盆菊的研究顯示, 在矮化劑 20~200 mgL⁻¹ paclobutrazol 的處理中, 無論是葉面噴施或是澆灌的方式, 皆會有延遲開花的現象, 且隨

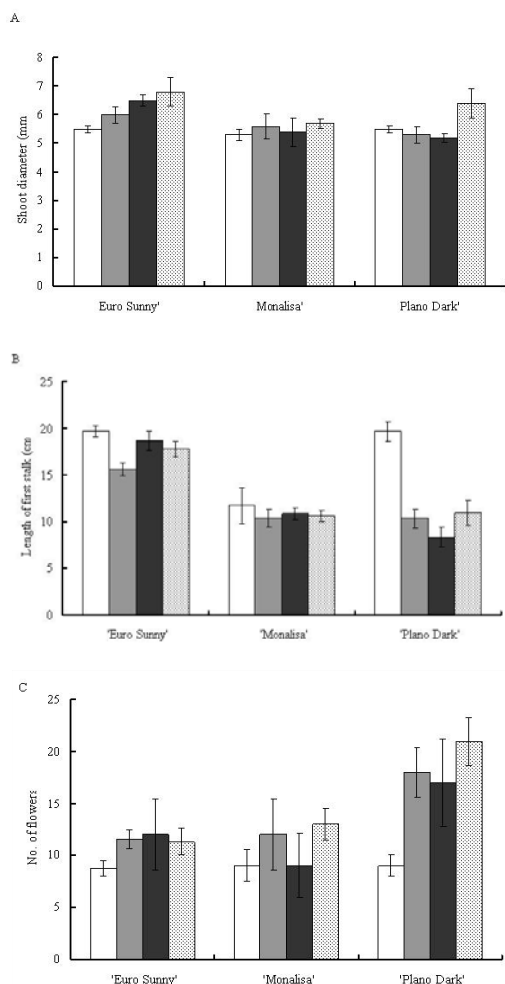


圖 3. 插穗來源對菊花切花品質的影響

A：第一側花梗長度；B：花數；C：花直徑。
 □進口插穗 0.7~1.3g；■採穗母株噴佈 5 mgL⁻¹ paclobutrazol；■自採插穗 1.0~1.99g；▨自採插穗 2.0~2.99g。

Fig. 3. Effect of cuttings source on the quality of cut chrysanthemum.

A: The length of first axillary stalk; B: The numbers of flowers; C: The diameter of flowers. □ Fresh weight between 0.7 to 1.3g of import cutting; ■ Cutting came from stock plant sprayed 5mgL⁻¹ paclobutrazol; ■ Fresh weight between 1.0 to 1.99g of our cutting; ▨ Fresh weight between 2.0 to 2.99g of our cutting.

著施用濃度的增加，開花延遲的現象越明顯(Menhenett, 1984)，在向日葵冬季栽培時處理 paclobutrazol 會隨著施用濃度 (0~32 mg a.i./pot) 的增加，延遲開花的情形越嚴重(Dasoju *et al.*, 1998)。施用矮化劑造成的開花延遲主要原因在於藥劑作用過高，影響植株的生長。本試驗中在採穗前即進行矮化劑施用，則矮化劑藥效的作用於定植後的生長已經微弱，則不會造成開花延遲。Steffens 等人於 1985 年的試驗中認為 paclobutrazol 此類化合物具較長的半衰期，在土壤中的衰減是較慢的，故在土壤施用後 2~3 年仍可觀察到其對植株生長的影響 (Al-Khassawneh *et al.*, 2006)。本試驗中由於是採用葉面噴施的方式，藥效殘留會比澆灌者來得減少許多。

多花型菊花在花朵型態的排列上，有較多的側蕾數。若越低節位的花梗有越長的情

形，則側花梗長度過常會導致所有的花趨近於一個平面，改變原有的切花花朵排列。菊花在台灣高溫期栽培時，容易出現花梗過長的情形，造成切花品質下降。陳等人(2005)於電照結束後3週對多花菊葉面噴施 100mgL^{-1} paclobutrazol 時則縮短多花型菊花花頸長度17~26%。雖本試驗僅使用 5mgL^{-1} 之 paclobutrazol，明顯減少藥劑施用量，但'Euro Sunny'及'Plano Dark'2個側花梗長的品種於採穗母株時即施用矮化劑，可分別比進口插穗縮短其第一側花梗的長度20.9%及57.8%(圖3)，更顯著的縮短小花梗長度。

總結在本試驗中參試的4個品種，採穗母株處理矮化劑可改善之後的插穗品質，於'Euro Sunny'及'Plano Dark'2個品種上使用可縮短側花梗長度，增加切花品質。在矮化劑處理的試驗中，僅'Monalisa'在發根及切花品質的表現上均不受 paclobutrazol 的影響，顯示此品種對於 paclobutrazol 較為鈍感。

參 考 文 獻

- 黃敏展。1988。矮化劑在花卉上之應用。植物生長調節劑在園藝作物之應用研討會專集。台灣省台中區農業改良場。p. 141-159。
- 陳耀煌、王裕權、張元聰、王仕賢。2005。數種生長抑制劑對多花菊植株生育之影響。台南區農業改良場研究彙報 46: 45-54。
- 陳奕如。2007。多花菊品種光週反應與插穗對切花品質之影響。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。p.26-30
- Al-Khassawneh N. M., N. S. Karam, and R. A. Shibli. 2006. Growth and flowering of black iris (*Iris nigricans* Dinsm.) following treatment with plant growth regulators. *Sci. Hort.* 107:187-193.
- Bañón S., J. J. Martínez, J. A. Fernández, and J. Ochoa. 2003. Effect of indolebutyric acid and paclobutrazol on the rooting of *Rhamnus alaternus* stem cuttings. *Acta Hort.* 614:263-267.
- Brian P. W., H. G. Hemming, and D. Lowe. 1960. Inhibition of rooting of cuttings by gibberellic acid. *Ann. Bot.* 24:407-419.
- Cathey H. M. and H. A. Borthwick. 1964. Significance of dark reversion of phytochrome in flowering of *Chrysanthemum morifolium*. *Bot. Gaz.* 125:232-236.
- Dasaju S., M. R. Evans, and B. E. Whipker. 1998. Paclobutrazol drenches control growth of potted sunflowers. *HortTech.* 8:235-237.
- Davis T. D., N. Sankhla, R. H. Walser, and A. Upadhyaya. 1985. Promotion of adventitious root formation on cuttings by paclobutrazol. *HortScience.* 20:883-884.

- De Ruiter H. A. 1996. Development of chrysanthemum cuttings: The influence of age and position the axillary buds. *Ann. Bot.* 77:99-104.
- Lee M. Y., N. H. Choi, and B. R. Jeong. 2003. Growth and flowering of kalanchoe 'Rako' as affected by concentration of paclobutrazol and uniconazole. *Acta Hort.* 624:287-296.
- Menhenett R. 1984. Comparison of a new triazole retardant paclobutrazol (PP333) with ancymidol, chlorphonium chloride, daminozide and piproctanyl bromide, on stem extension and inflorescence development in *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *Sci. Hort.* 24:349-358.
- Read P. E. and V. C. Hoysler. 1969. Stimulation and retardation of adventitious root formation by application of B-Nine and cycocel. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94:314-316.
- Reiss-bubenhein D. and A. J. Lewis. 1986. Per-plant application of growth retardants to pinched and unpinched chrysanthemum cuttings. *Sci. Hort.* 28:159-164.
- Röber R. 1976. Nitrogen and potassium nutrition of chrysanthemum mother plants and their influence upon quantity and quality of cuttings. *Acta Hort.* 64:47-53.
- Schuch U. K. 1994. Response of chrysanthemum to uniconazole and daminozide applied as dip to cuttings or foliar spray. *J. P.G.R.*:115-121.

To Improve the Quality of Cuttings and Cut Flowers of Spray Chrysanthemum by Paclobutrazol

Chen Yi Ju¹⁾ Chu Chien Young²⁾

Key Words : Growth retardants, Rooting, The quality of cut flowers

Summary

Used paclobutrazol 5 mgL⁻¹ to spray in the leaf in stock plants growth and took the cuttings of spray chrysanthemum cvs. 'Euro Sunny', 'Ford', 'Monalisa' and 'Plano Dark'. The promotion of root formation only observed in 'Ford' after cuttings from the stock plant untreated paclobutrazol dipped in 5 mgL⁻¹ paclobutrazol solution for 5 ~ 30 minutes. The fresh weight of cuttings from the stock sprayed 5 mgL⁻¹ paclobutrazol was heavier than import cuttings and our cuttings of 'Euro Sunny', 'Monalisa' and 'Plano Dark' without spraying paclobutrazol. The fresh weight of cut flowers from the stock plants of 'Euro Sunny' and 'Monalisa' sprayed paclobutrazol was heavier than that from import cuttings but than that from the cuttings 2.0 ~ 2.99 gram of without spraying paclobutrazol. The length of first stalk of 'Euro Sunny' and 'Plano Dark' was shorted when cuttings from the stock plants sprayed 5 mgL⁻¹ paclobutrazol. The numbers of flower were increased when the cuttings were dipped in 5 mgL⁻¹ paclobutrazol before cutting or plants were sprayed 5 mgL⁻¹ paclobutrazol after light break 2 weeks. The number of nodes of 'Plano Dark' and 'Monalisa' were decreased when plants were sprayed 5 mgL⁻¹ paclobutrazol after light break 2 weeks. The flower diameter of 'Euro Sunny' were larger than the plants didn't spray paclobutrazol.

1) Graduate student, Dept. of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor, professor, Dept. of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.