

人工長日處理及生長抑制劑處理對盆菊株高之影響

陳錦木

摘 要

本試驗主要探討盆菊摘心後電照長日處理天數及生長抑制劑處理對盆菊株高之影響；在長日處理天數試驗中以多花型盆菊「卡瑪」和「幸明」為參試品種，「卡瑪」無長日處理株高 21.7 cm 最矮，25 天長日處理者達 43.2 cm，理想的株高比例以 10 天處理株高 26.4 cm 最佳；「幸明」生長勢較旺盛以直接短日處理株高 26.6 cm 比例最理想。在不同生長抑制劑中，克美素 CCC 3465 ppm 噴施後約一星期於葉片周圍出現焦枯藥害症狀，不宜施用；而 B9 2500 ppm 處理矮化抑制效果最佳，其平均株高 10.5 cm、展幅 25.4 cm、花徑 9.36 cm 均低於其他處理，且延遲開花約 3~5 天。唯就盆菊之品質而言，宜以噴施巴克素為宜，至於濃度經利用多花型盆菊「寬紅」為參試品種，於摘心後側芽長 3~5 cm 時分別以 6.25 ppm、12.5 ppm、25 ppm、50 ppm 四種濃度噴施處理並以噴水為對照，噴施後 10 天再噴施一次，結果顯示，使用巴克素控制盆菊株高，濃度以 6.25 ppm ~ 12.5 ppm 為最佳。

關鍵詞：盆菊、人工長日處理、生長抑制劑。

前 言

盆花的株高比例是影響觀賞價值的重要因子之一，盆菊為本省重要的年節應景盆花，其年產量約 30 至 40 萬盆之間⁽¹⁾。目前本省所生產的盆菊在株高上普遍有株高過高的情形因而影響觀賞品質及售價；因此，精準的控制盆菊株高在盆菊的生產上有其必要性，菊花株高控制主要的方式有營養生長期的長短、使用植物生長抑制劑及利用生長逆境。

菊花為相對性短日植物，可用夜間電照方式來延長其營養生長期，避免在臨界日長下進入花芽分化及發育，因此，營養生長日數越長其株高越高。目前盆菊在商業化生產上，株高的控制方式仍以施用生長抑制劑為主，主要係因方便在大面積上使用且株高控制較準確；目前市面上已商品化的生長抑制劑主要有巴克素 (Paclobutrazol, PP333)、克美素 (Chlorophonium chloride, CCC) 及 Sumi-7，而國外常用在盆菊上的生長抑制劑 Alar (B9) 因有致癌的因素，目前本省已完全禁用。生長抑制劑中的巴克素及 Sumi-7 均是低濃度就能產生矮化效果的抑制劑^(8,10)，因此，使用時稀釋到正確的濃度是非常重要的，在使用方式上生長抑制劑以噴施及澆灌方式為主，又以噴施最方便，噴施量為全株噴濕到葉面凝結滴出水滴為止⁽²⁾。以生長抑制劑進行株高控制時，如對不熟悉的品種宜先少量的測試再大面積使用，以避免品種的差異造成生產上的損失。

利用日夜溫差及水份逆境可降低植物的生長速率，進而達到株高控制的目的，日夜溫差方法是以提高夜溫大於日溫的方式來降低植物白晝所累積的同化產物進而影響生長速率，降低植株的高度。此法在溫帶地區擁有精密溫室的栽培地區較易進行，而亞熱帶的台灣，白天溫度已高，若再進行夜間加

溫則成本太高，因此並不適合在本省使用。水份逆境的方法主要是在栽培的過程中短暫的停止水份供應造成短暫缺水使生長速度降低，此法需配合肥培管理來進行，效果才易顯現。處理的時期在摘心後側枝萌發至花苞形成時停止，此方式的缺點在於對生長速率快的品種抑制的效果較差，另外在花苞形成後如水份供應不足會縮短花朵的壽命。本試驗擬就探討利用人工長日天數、不同生長抑制劑及生長抑制劑濃度等控制盆菊株高較可行之方法及對盆菊生長與品質之影響，以提供花農栽培盆菊之參考。

材料與方法

一、長日處理對盆菊株高及品質之影響

本試驗於 1998 年 1 月進行，參試品種為多花型盆菊「卡瑪」及「幸明」，插穗取自中海拔五峰工作站；海拔 1000 m，扦插於 72 格穴盤中，約 14 天發根，當根長 3~5 cm 時定植於 5 寸盆每盆種植 5 棵，栽培介質以泥炭土：珍珠石為 3：1，並於每公升添加 3 g 的好康多 N：P：K = 14：12：14（70 天型），人工長日是於晚上 10：00 至凌晨 2：00 以 100 W 鎢絲燈進行電照，上位葉光度保持在 100 Lux 以上，定植成活後 7 天進行軟摘心（soft pinching）促進側枝萌發⁽³⁾，當摘心後分別於 0 天、5 天、10 天、15 天、20 天及 25 天進行短日處理並比較處理對多花型盆菊株高之影響；調查項目為株高、短日後到開花天數、展幅、花朵數及開花品質等。

二、不同生長抑制劑對盆菊生長之影響

參試品種為「霓紅」定植於 4 吋盆，每盆種 4 棵，分別以各生長抑制劑推薦最適濃度巴克素 12.5 ppm、克美素 3465 ppm、Sumi-7 以 25 ppm 及 Alar (B9) 2500 ppm，於摘心後側枝萌發 3~5cm 時進行噴施，及噴施處理後 10 天再噴施一次。開花期調查株高、展幅、花徑、短日到開花天數等。

三、不同巴克素濃度對盆菊生長抑制之影響

試驗參試品種為盆菊「霓紅」，栽培方式同試驗一，當摘心後側枝長度約 3~5cm 時，分別進行巴克素 50 ppm、25 ppm、12.5 ppm、6.25 ppm 等濃度噴施處理；開花期調查株高、短日後到開花天數、展幅、花朵數及開花品質等。

結果與討論

一、長日天數對盆菊株高及品質之影響

「卡瑪」及「幸明」兩盆菊品種於摘心後經 0~25 天不等人工長日處理後，調查其結果，「卡瑪」品種人工長日 0 天處理株高 21.7 cm 最低，25 天處理最高達 43.2 cm，理想株高比例約盆高的 1.5~2 倍，因此，以 10 天長日處理之株高 26.4 cm 最佳；「幸明」品種則於摘心後直接短日處理之株高為 26.6 cm，其盆與株高之比例最佳（表 1）。盆菊株高受葉片數及節間長所決定，摘心後直接短日處理的盆菊其側枝節數分化，據 Doorenbos 和 Kofranek 指出短日下菊花還可進行葉片分化天數依品種而有所不同，早生種約需 3~7 天左右，晚生種約需 14~28 天左右；目前商業性的盆菊品種推估約需 10~14 天左右才進入花芽分化⁽⁵⁾。因此，葉片的分化速率直接影響株高，Cockshull 調查「Polaris」品種結果在生長適溫 22°C 時每天分化的葉片數為 0.877 片/天⁽⁴⁾。依此速率推算摘心後

直接短日處理的盆菊，其側枝節數約可達 9~13 片左右，而電照天數增加 5 天約可增加 4.5 片葉左右，電照天數越長將造成節數越多株高越高，因此，在盆菊栽培時對於節間短、生長勢較緩慢或是中等的品種可直接進入短日，其株高可達到預定的株高比例而不使用生長抑制劑，但對晚生及節間長的品種此方式並無法準確控制株高達到理想的株高比例。

表 1. 摘心後長日處理對盆菊「卡瑪」及「幸明」株高之影響。

Table 1. Effect of artificial long-day treatment on the plant height of both 'Kama' and 'Theme' pot mum.

長日處理 Long day treatment	株高 Plant height (cm)	
	「卡瑪」 'Kama'	「幸明」 'Theme'
0 day	21.7 ^a	26.6 ^a
5 day	24.9 ^b	31.6 ^b
10 day	26.4 ^b	--
15 day	30.3 ^c	36.3 ^c
20 day	37.4 ^d	43.3 ^d
25 day	43.2 ^e	45.7 ^d

同行英文字母相同者表示經鄧肯式多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different according to the Duncan's multiple range test.

二、不同生長抑制劑對盆菊生長之影響

本試驗分別噴施四種不同生長抑制劑 PP333、Sumi-7、CCC 及 B9，探討其對盆菊「霓紅」株高及開花品質之影響，處理之生長抑制劑使用濃度分別為 PP333 (25 ppm)、Sumi-7 (25 ppm)、CCC (3465 ppm)、B9 (2500 ppm)^(2,6,7,8,9,10)，均於摘心後側芽長度約 3~5cm 時第一次噴施處理，並於 10 天後進行第二次噴施。藥劑處理中 CCC 3465 ppm 噴施後約一星期於葉片周圍出現焦枯藥害症狀，其餘處理正常；在株高上以 B9 處理 10.5 cm 最矮，Sumi-7 次之，參試的藥劑在和對照組比較在株高的矮化上均有效果；在展幅及花徑方面均以 B9 處理最小，分別為 25.4 cm 及 9.36 cm，其餘的處理並無顯著差異，在開花時間上 B9 處理開花延遲約 3~5 天，其餘處理與對照均無顯著差異。就盆菊之品質而言，宜以噴巴克素或 Sumi-7 較能達到適宜之株高與品質。生長抑制劑對盆菊株高產生抑制的原理略有不同，CCC 主要為抑制 GAs 的合成中由 GGPP 到 ent-kaurene 之間的成環作用，巴克素及 Sumi-7 是抑制 C-19 methyl group 的氧化作用。均為抑制 GAs 的合成造成節間短縮達到抑制株高的目的^(6,7,8)。理論上生長抑制劑處理盆菊在外觀上除節間縮短外在葉片上的氣孔數也有明顯減少的情形，因此，可降低水份的蒸散量，提高對水份逆境的抵抗力；另外從觀賞壽命的調查中以生長抑制劑處理的盆菊亦可有效的延長盆菊觀賞壽命，唯不同生長抑制劑對不同品種之盆菊其效果各有不同。

三、不同巴克素濃度對盆菊生長抑制之影響

盆菊「霓紅」品種於摘心後側芽長 3~5 cm 時分別噴施 6.25 ppm、12.5 ppm、25 ppm、50 ppm 等 4 種不同濃度之巴克素並以噴水為對照組，噴藥後 10 天再重複處理一次，於開花期調查盆花品質，結果如表 2 所示，對照組的株高 30.4 cm 最高，50 ppm 處理的株高最低僅 18.0 cm，所以生長抑制劑巴克素有抑制節間生長及控制株高的效果，但濃度過高有抑制花徑之虞，就盆栽目視品質而言，以 6.25 ppm~12.5 ppm 巴克素處理之盆栽緊密度及株高比例效果較佳。

表 2. 生長抑制劑對盆菊生育及開花品質之影響

Table 2. Effect of growth inhibitor on the quality and growth of pot chrysanthemum.

處理 Treatment	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	莖粗 Stem width (cm)	花朵數 Flower number (no./pot)	花徑 Flower width (cm)
PP333 25 ppm	13.8 ^b	30.1 ^{ab}	2.9 ^{ab}	10.2 ^b	11.1 ^a
Sumi-7 25 ppm	12.6 ^b	29.3 ^b	3.3 ^a	10.8 ^{ab}	11.4 ^a
CCC 3465 ppm	17.8 ^a	31.4 ^a	2.5 ^b	11.0 ^a	11.4 ^a
B9 2500 ppm	10.5 ^c	25.4 ^c	3.1 ^a	11.3 ^a	9.4 ^b
CK	18.1 ^a	31.9 ^a	2.3 ^c	10.8 ^{ab}	11.0 ^a

同行英文字母相同者表示經鄧肯式多變域測驗在 5% 水準差異不顯著水準。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different at the Duncan's multiple range test.

表 3. 生長抑制劑巴克素濃度對盆菊「霓紅」盆花品質之影響

Table 3. Effect of Paclobutrazol concentration on the plant height of pot mum 'Neoga'.

處理 Treatment	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	花梗長 Pedicel length (cm)	花徑 Flower width (cm)
CK	30.4 ^a	47.1 ^a	1.6 ^a	11.4 ^a
6.25 ppm	27.5 ^b	45.3 ^b	1.1 ^b	11.2 ^a
12.5 ppm	24.2 ^c	42.6 ^c	0.8 ^c	10.8 ^b
25.0 ppm	21.1 ^d	40.9 ^d	0.5 ^d	10.5 ^c
50.0 ppm	18.0 ^e	39.7 ^d	0.3 ^e	10.4 ^c

同行英文字母相同者表示經鄧肯式多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ($p=0.05$) different according to the Duncan's multiple range test.

參考文獻

1. 陳錦木、呂美麗。1998。盆菊栽培管理技術。唐菖蒲、百合及菊花研究現況與產業發展研討會專刊 p.195-202。
2. Barrett, J. E., C. A. Bartuska, and T.A. Nell. 1994. Application techniques alter uniconazole efficacy on chrysanthemums. HortScience 29 (8): 893-895.
3. Bubenheim, D. R. and A. J. Lewis. 1986. Pre-plant application of growth retardants to pinched and unpinched chrysanthemum cuttings. Scientia Horticulture 28: 159-164.
4. Cockshull, K. E. 1979. Effects of irradiance and temperature on flowering of *chrysanthemum morifolium* ramat. In continuous light. Ann. Bot. 44: 451-460.
5. Doorenbos, J. and A. M. Kofranek. 1953. Inflorescence initiation and development in an early and late chrysanthemum variety. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 61: 655-558.
6. Menhenett, R. 1979. Effect of growth retardants, gibberellic acid and *Indol-3-yl acetic* acid on stem extension and flower development in the pot chrysanthemum. Ann. Bot. 43: 305-318.
7. Menhenett, R. 1981. Interactions of the growth retardants daminozide and piproctanyl bromide, and gibberellins A1, A2, A4+7, A5 and A12 in stem extension and inflorescence development in *chrysanthemum morifolium*

Ramat. Ann. Bot. 47: 359-369.

8. Menhenett, R. 1984. Comparison of new triazole retardant paclobutrazol (PP333) with ancymidol, chlorophonium chloride, daminozide and piproctanyl bromide, on stem extension and inflorescence development in *chrysanthemum morifolium* Ramat. Scientia Horticulture 24: 349-358.
9. Johnson C. R. 1974. Response of chrysanthemum grown in clay and plastic pots to soil applications of ancymidol. HortScience 9 (1): 58.
10. Tayama, H. K. and S. A. Carver. 1992. Residual efficacy of uniconazole and daminozide on potted 'Bright Golden Anne' chrysanthemum. HortScience 27 (2): 124-125.

Effect of Artificial Long-Day Length and Growth Inhibitors on the Height of Potted Chrysanthemums

Chin-mu Chen

Summary

The experiments were conducted to study the effect of the long-day length treatment and application of different growth inhibitors on the height of potted mum. Two mum varieties 'Kama' and 'Theme' were used in the long-day treatment experiment. The results showed that the plant height without a long-day treatment was the shortest at flowering was 21.7 cm, and long-day treatment with 25 days was 43.2 cm for 'Kama'. The plant height treated with 10 cycles of long days was about 26.4 cm and was more suitable for growing in 5-inch pots. For 'Theme', the plant height without long-day treatment was 26.6 cm and could be matched to grow in 5-inch pots. In the experiment of spraying different growth inhibitors, it was found that at 7 days after spraying with the CCC applied at the concentration of 3465 ppm caused the necrosis of leaf-edge. The growth inhibitor CCC could not be used as a chemical for controlling mum plant height. The best result of shortening plant height was obtained by spraying B9 at the concentration of 2500 ppm. The average plant height of 10.5 cm, plant width of 25.4 cm and cluster diameter of 9.36 cm were also obtained by treated with B9 and which were lower than those obtained in other treatments. Plants treated with B9 were delayed in flowering time by 3-5 days. Spraying PP333 could improve the plant height of mum flower. PP333 sprayed at the concentrations of 6.25 ppm and 12.5 ppm at the stage of after pinching with emergence 3-5 cm length of lateral bud could effectively control plant height.

Key words: Potted chrysanthemum, Artificial long-day treatment, Growth inhibitor.