唐菖蒲、百合及菊花研究況與產業發展研討會專刊 159-170 (1998)

噴施GA_3對多花型菊切花性狀之影響

許謙信、許誌裕、吳素卿[1]

摘　要

菊花栽培品種“哈雷”及“青心黃”於熄燈後1,2,3,4,5,6週分別噴施20ppm GA_3於葉面，比較不同噴施時機與未噴施GA_3對照組間之差異。結果顯示噴施GA_3可以增加莖長及花梗長，但品種間反應之部位及噴施之適當時機並不相同。“哈雷”品種以熄燈後第3或第4週處理，可增長莖長3-5公分，而“青心黃”品種則以熄燈後第1至第4週間處理可增加莖長4~5公分。對於花梗長度，“哈雷”品種以熄燈後第4至第6週間噴施，最多可增長40%。而“青心黃”品種以熄燈後第4週噴施，花梗增長10~15%，其餘各處理組與對照間差異不顯著。“哈雷”品種噴施GA_3有增大花朵之現象，增大之幅度可達10%以上。

以不同濃度GA_3在熄燈後三週噴施多花型菊花，哈雷與青心黃有增加莖長及花梗長之效果，增長之比例在20~80ppm之間依濃度增高而增加，考慮整體型態，適合之濃度建議爲20~40ppm。哈雷品種有增大花朵之效果。

應用GA_3噴施菊花葉面，花序形態因莖長及花梗長之增長而改變，同時花朵變大，可以增加商品銷售之品質。

一、前　言

菊花因花型花色豐富，瓶插壽命長，爲世界性之重要切花(14)，亦爲台灣栽培面積最多的切花作物。傳統上，單朵之標準大菊爲台灣市場主要切花菊產品，近年來，因花卉裝飾應用逐漸多樣化，多花型菊或小菊在市場上之消費需求亦日趨重要。以台北花卉拍賣市場爲例，小菊之數量佔菊花總拍賣量已超過40%(1)，在日本及歐美亦有相同的發展趨勢，多花型菊花在市場之佔有率日漸增加(13,14)。

多花型菊開花型態除了花形及花色之表現外，花序之分佈型態亦爲觀賞品質之重要因素，(14,16)栽培上應用再電照技術(5,13,21)及遮陰栽培(3,4)均可以改變花序之分佈型態，但亦會增加設施成本或增加栽培日數，由國外之試驗研究指出，施用GA可改變多花型菊花序型態，提高切花之品質(9,11,13)。在歐美國家栽培多花型菊時，常應用此一技術。本省多花型之需求日漸增加，本文以台中區農業改良場應用本省菊花品種處理GA_3可達到增加株高，增長花梗，改善花序分佈型態，增大花朵等效果，在應用GA_3於栽培多花型菊時，對於品種，施用濃度及使用時機等做一應用性的探討，提供栽培者參考。

---

[1] 台灣省台中區農業改良場助理研究員，技工，約僱助理

二、材料與方法

試驗一、

菊花(*Chrysanthemum morifolium* Ramat)“哈雷”及“青心黃”品種於1996年10月29日定植，11月15日摘心，種植後於夜間10時至凌晨1時30分以電照中斷暗期，維持營養生長，11月29日熄燈，試驗各組分別於熄燈後1、2、3、4、5、6週噴施GA_3(Sigma公司，編號G1025)20ppm，以不噴施爲對照，比較GA_3不同噴施時期對菊花各項園藝性狀之影響，採收調查日期哈雷爲86年1月27日，青心黃爲1月23日。調查項目分爲：

1.莖長：調查各處理噴施GA_3後之主莖生長長度，每週一次，調查長度及週數以熄燈日爲基準。

2.花梗長：哈雷品種調查自頂花算起第一至第六節位主莖長度及第七至第十節位之各花朵花梗長度。青心黃品種調查頂花花梗長，即頂花芽至第二花芽間之主莖長，以及頂花起往下至第五節花朵之各花朵花梗長度。

3.花徑：調查花的最大直徑，哈雷品種調查頂花至往下第四節花朵。

試驗二

菊花哈雷及青心黃品種與試驗一相同日期管理，並於熄燈後21天，即12月20日，噴施GA_3(Sigma公司，編號G1025)20，40，60，80ppm，另以噴施水爲對照，比較GA_3不同噴施濃度對菊花各項園藝性狀之影響，採收調查日期，哈雷爲86年1月27日，青心黃爲1月23日。調查項目分爲：

1.莖長：調查自噴施GA_3後各週之主莖生長長度，哈雷以熄燈日爲基準，青心黃以噴施日爲基準。

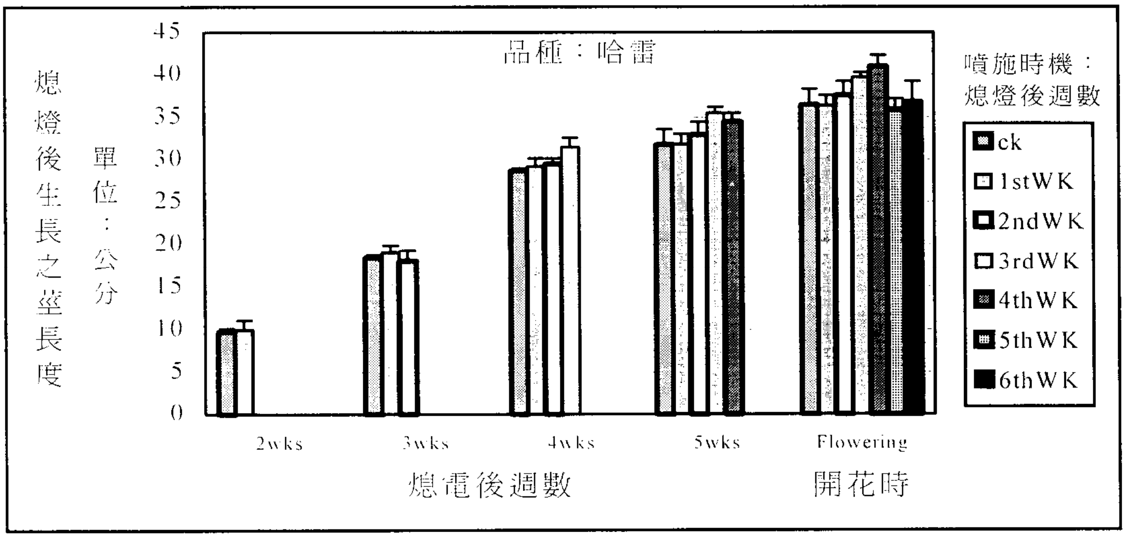
2.花梗長：哈雷品種調查自頂花算起第一至第六節位主莖長度及第七至第十節位之各花朵花梗長度。青心黃品種調查頂花花梗長，即頂花芽至第二花芽間之主莖長，以及頂花起往下至第五節花朵之各花朵花梗長度。

3.花徑：調查花朵的最大直徑，哈雷品種調查頂花至往下第四節花朵。

試驗採完全逢機區集設計，每處理三重覆，每重覆調查10枝切花取平均值。

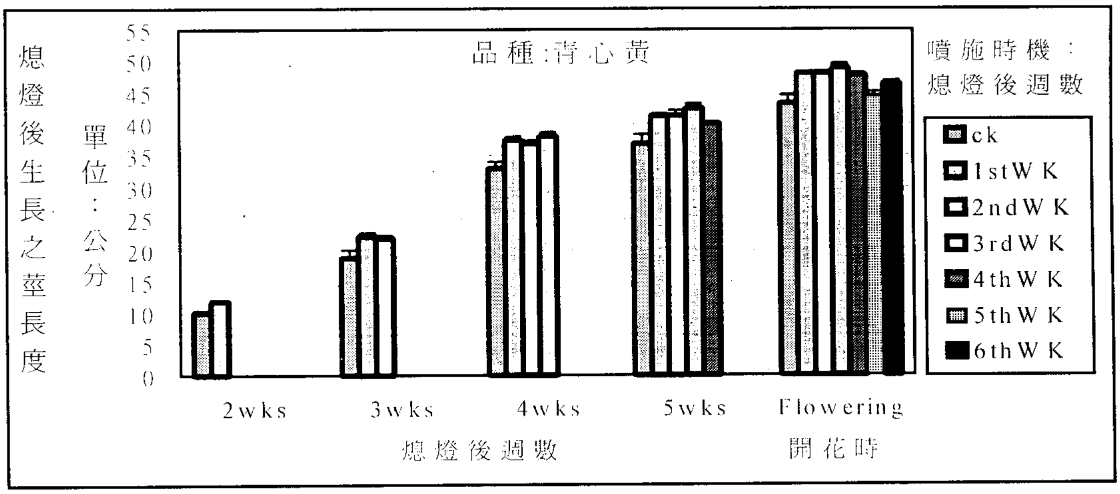
三、結　果

(一)噴施時機對莖長之影響：



圖一. 菊花熄燈後不同週數噴施 20ppm GA$_3$對哈雷品種莖長之影響

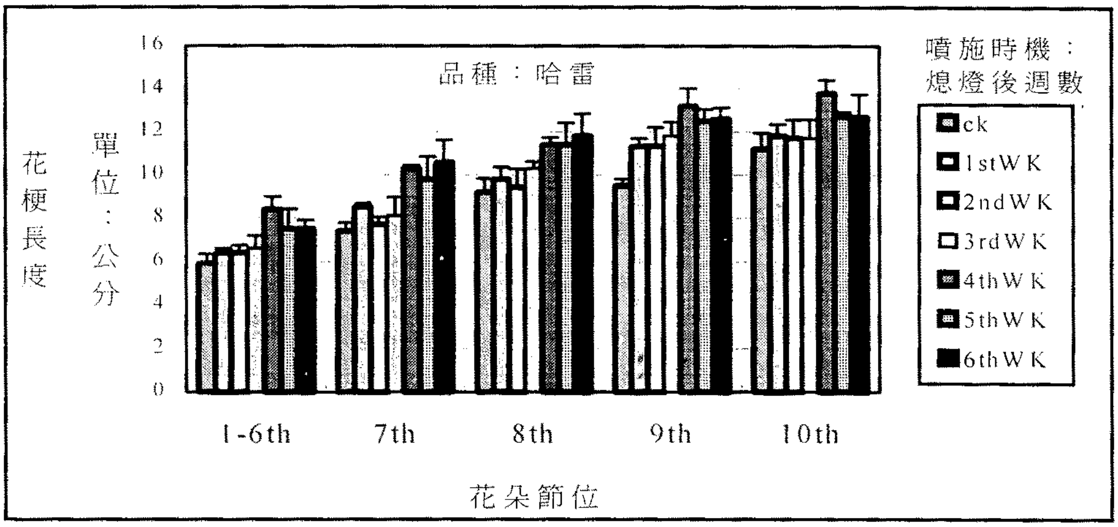
菊花在熄燈後不同時機噴施20PPM GA$_3$，“哈雷”品種以熄燈後3或4週噴施，對於莖長有增長之效果，其增長之長度爲3至5公分。熄燈初期1或2週及後期5或6週噴施，其莖長之增長幅度小，或差異不顯著(圖一)。



圖二. 菊花熄燈後不同週數噴施 20ppm GA$_3$對青心黃品種莖長之影響

“青心黃”品種在熄燈後1至6週間噴施GA_3，均有增長之效果，而以熄燈後1至4週間噴施，莖長增加之幅度較大，約有5公分。若以電照處理達到增長相同株高，噴施GA_3之適當處理可以減少栽培日期。花蕾形成後期，即熄燈後第5或6週噴施，則增加莖長之幅度較小(圖二)。

(二)噴施時機對花梗長之影響：

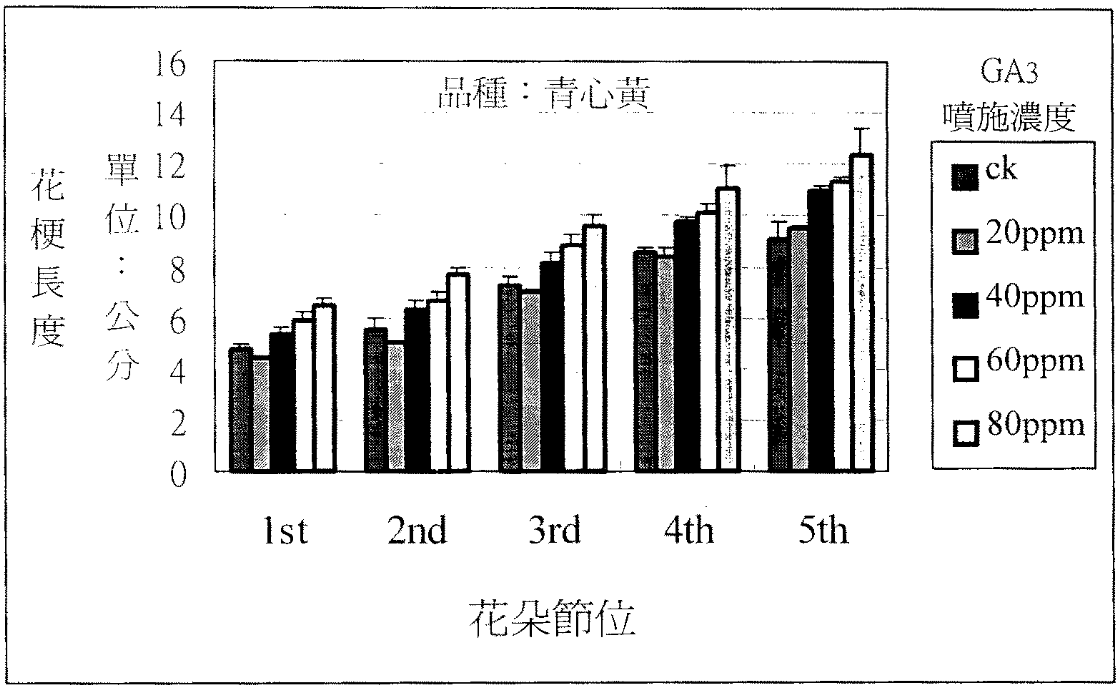


圖三. 菊花熄燈後不同週數噴施 20ppm GA_3 對哈雷品種花梗長之影響

“哈雷”品種爲小菊品種，第1至第6花朵聚生於頂端位置，第7至第10花梗與主莖形成多花型菊花序分佈形態(照片一)。於圖三中，調查“哈雷”品種之花梗長度，其中以熄燈後4至6週間噴施GA_3者，其花梗之增長與對照相比，差異顯著。以熄燈後第4週處理增長約40%，差異最大。在花芽分化之初期，即熄燈後第1至第3週間噴施，花梗長度與對照比較，差異不顯著。

“青心黃”品種在頂花蕾至第四節位間，除第4週噴施者有顯著差異外，其他各處理與對照間多數無顯著差異，在第五節位，噴施GA_3處理，除第3或6週外，其餘均有增長之效果。但其花梗增長之幅度較哈雷品種小(照片二、圖四)。

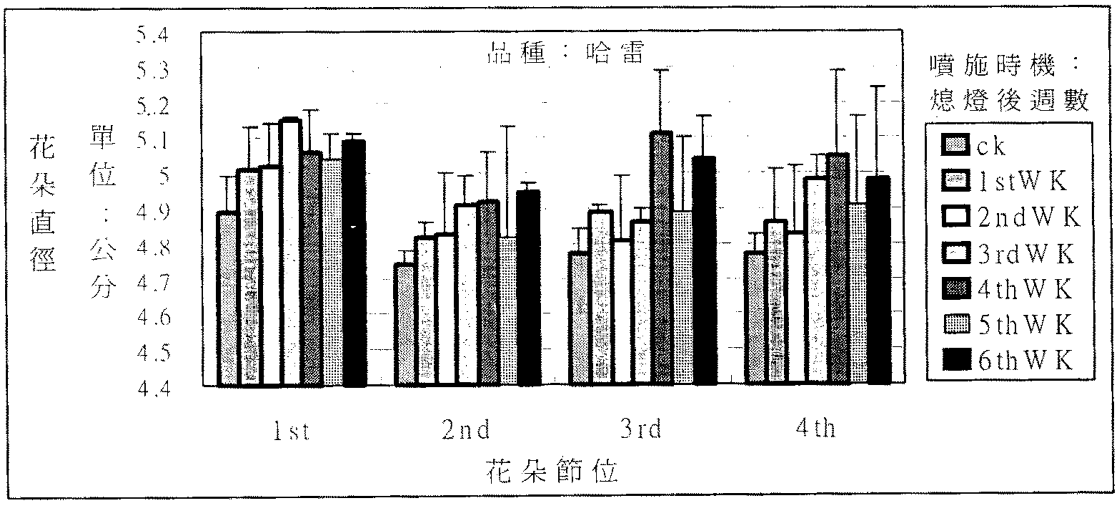
比較參試二品種莖長及花梗長對噴施20ppm GA_3作用之時機，增加莖長以花芽分化之初期爲佳，青心黃品種比哈雷品種效果較佳。而在增加花梗長度方面，則以哈雷品種之效果較好，並以花芽形成期，於熄燈後4~6週噴施較佳。GA_3對二品種間增長反應之部位不同。



圖四. 菊花熄燈後不同週數噴施 20ppm GA_3 對青心黃品種花梗長之影響

(三)噴施時機對花朵大小之影響；

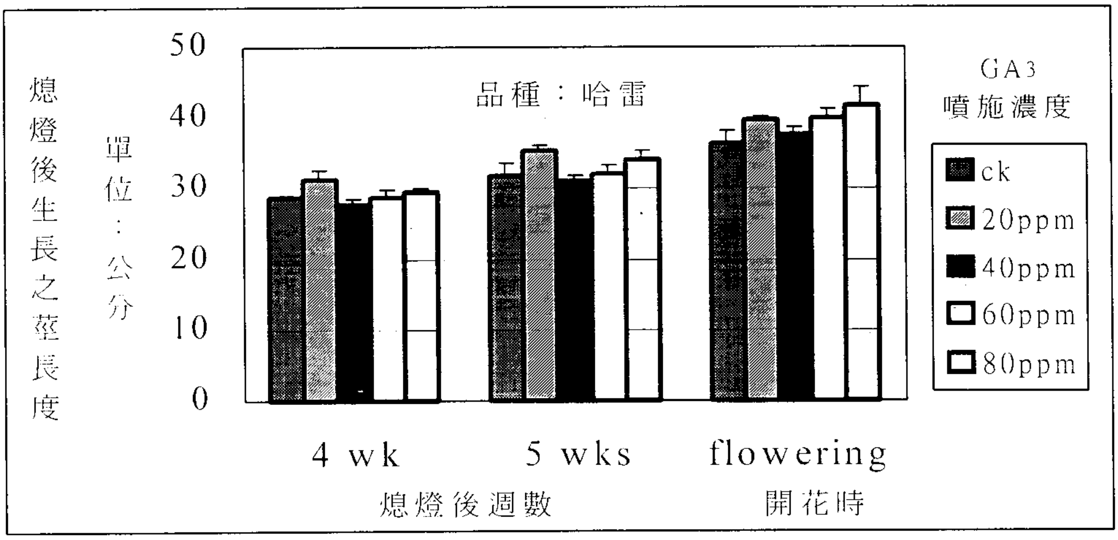
噴施GA_3，對花朵亦有增大之效果，在哈雷品種，於第3~6週間，噴施20ppm GA_3，花朵有增大之趨勢，(照片三，圖五)。在青心黃品種則無花朵增大之現象(調查結果未列出)。



圖五. 菊花熄燈後不同週數噴施 20PPM GA_3 對哈雷品種花徑大小之影響

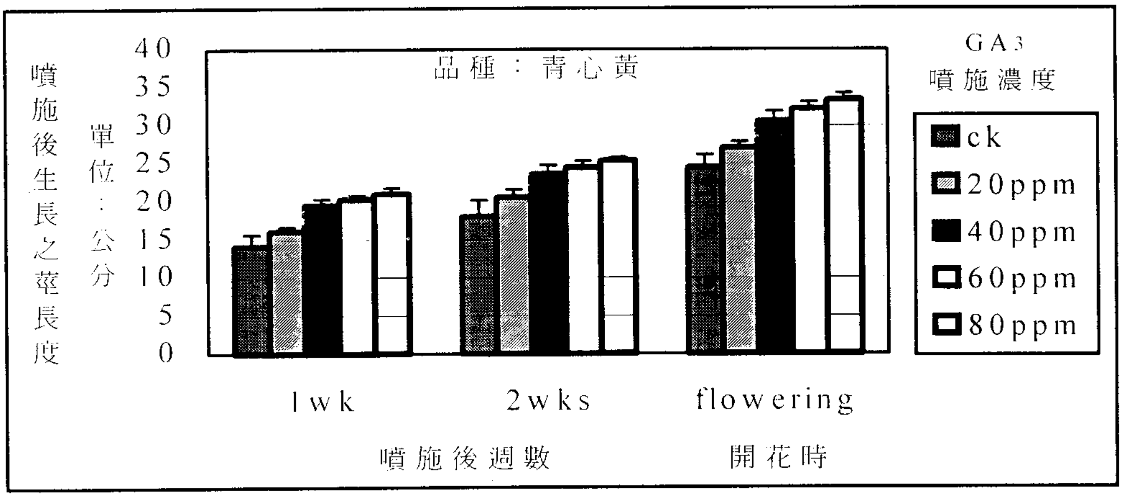
(四)噴施濃度對莖長之影響；

圖六爲哈雷品種噴施不同濃度GA_3後，莖長及花梗長之比較。在噴施GA_3後，菊花之莖長會增加，以噴施GA_3 80ppm爲例，可增加5.4公分，以哈雷品種之生長速率推算，約可減少3~4天之栽培期。



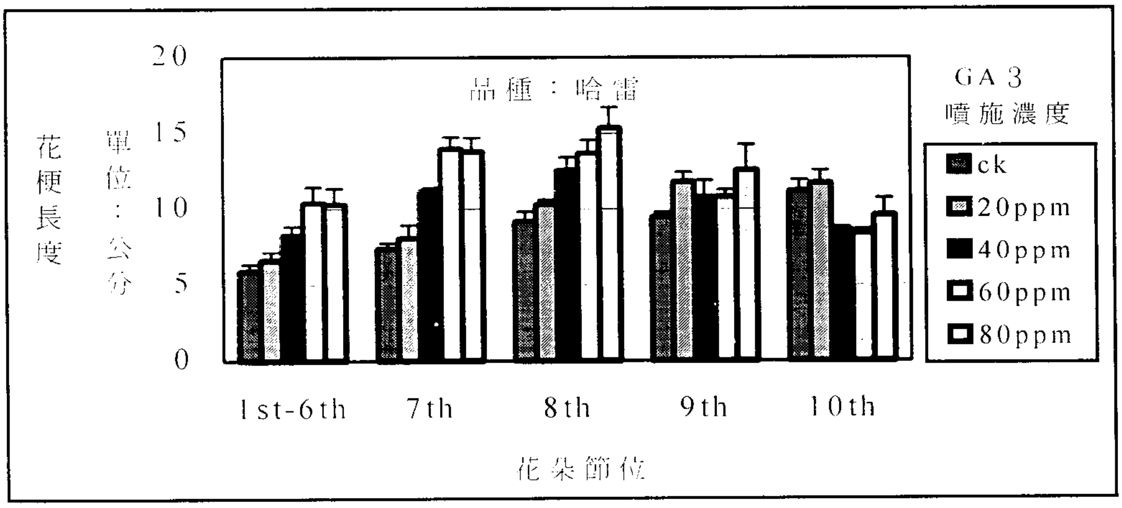
圖六. 噴施不同濃度 GA_3 對多花型菊哈雷品種莖長之影響

另一品種青心黃噴施GA_3後，亦有增加莖長之效果，較高濃度80ppm之GA_3所增加之長度亦較20ppm者爲多。噴施20ppm可增加約5.6公分，而80ppm處理則增加8.9公分，約可減少一週栽培時間(圖七)。



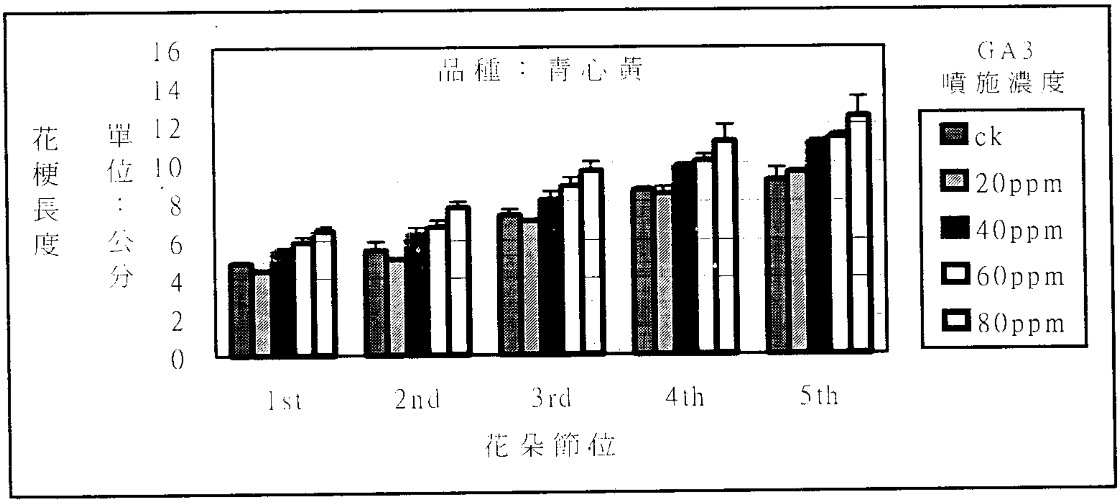
圖七. 噴施不同濃度 GA_3 對多花型菊青心黃品種莖長之影響

(五)噴施濃度對花梗長之影響：



圖八. 噴施不同濃度 GA$_3$ 對多花型菊哈雷品種花梗長度之影響

哈雷品種在花梗長度方面，噴施GA$_3$依濃度之增加，花梗增長之幅度增大，以第1~6節位花序主莖長為例，噴施80ppm GA$_3$可達10.33公分與對照組平均5.93公分相比，增長幅度達74%，然而在第9節位，較高濃度GA$_3$ 80ppm對花梗之增長幅度僅有33%至第10節位高濃度處理之花梗反而比對照組為短。考慮整體花序之平衡，哈雷品種之施用濃度以20ppm或40ppm為宜(照片四，圖八)。

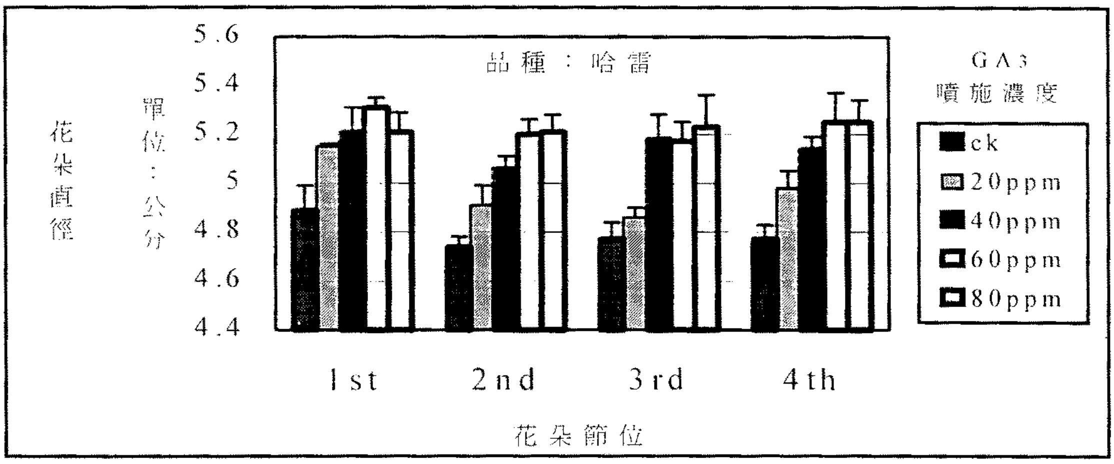


圖九. 噴施不同濃度 GA$_3$ 對多花型菊青心黃品種花梗長度之影響

在花梗長度上，青心黃第1至第5節之花梗長度經噴施GA_3 40、60、80ppm者均有增長之效果，濃度愈高者其增長之幅度愈大，20ppm之處理別與對照組間並無明顯差異(照片五，圖九)。

(六)噴施濃度對花朵大小之影響：

在哈雷品種，噴施GA_3有增大花朵之效果，此一現象在20ppm處理者其增加之幅度約爲5%，且以頂花芽增大之效果最佳，下位之花朵則增大幅度較小，以較高濃度80ppm噴施則頂花芽可增大6.5%，而在第2~4節位花朵上仍有此一現象，且其增大之幅度可達10%(照片六，圖十)。



圖十. 噴施不同濃度GA_3對多花型菊哈雷品種花朵大小之影響

四、討 論

Kofranek等人以20ppm GA_3在短日處理後第21或28天噴施，可以得到花梗增長之效果[13]。本試驗以20ppm處理四個品種，在噴施時機上，亦以熄燈後第3週以後噴施，花梗增長之效果較爲明顯，而在熄燈後初期噴施，效果不明顯。另GA曾被指出對於菊花莖長度之增長亦有明顯之效果[17]。除了GA_s外，Phthalimides亦被使用於促進多花型菊之花梗長度，唯該藥品於國內並未登記使用，無法推薦農民使用[16]。有學者指出使手GA則會增長株高而使得莖較細[18,20]。本試驗中並未有因GA_3處理而莖變細長之情形發生。

植物在弱光下，會影響作物之莖長及莖之彎曲度，在弱光下會造成莖部細軟之現象[15]，在正常光線下，處理GA亦爲有類似弱光下枝條軟弱之現象[7,15]。菊花栽培於部位遮光下，花序形態亦有因花梗長度增長而改變之現象，同時在遮陰栽培下，有莖部變細，葉片變大之現象[3,4]。然而本試驗在冬季全光照下噴施20ppm GA_3則並無莖部變細之現象發生，對切花之品質而言，可以有增加莖長，改變花序型態之效果。本試驗中，參試二品種之反應不同，青心

黃品種增長之部位以主莖長較爲明顯，而哈雷品種則以花梗長度之增長較多，除了品種之間代謝、生合成或作用運轉率在不同品種間有差異外，在不同部位間之作用亦有不同。

GA處理之效果會因溫度而改變[19]，本試驗在冬季自然條件下施用，未探究溫度對反應之差異。對於實際田間運用上，亦無法在溫度控制下施用，農友在施用上對於季節、濃度與品種間之差異應進一步試驗。冬季受低溫影響延遲開花之品種[6]，GA是否有克服低溫延遲開花之功能亦需進一步研究之。

利用噴施GA_3可以增加Chrysanthemum frutescens植株高度及花朵大小[8]。Deotale等人利用GA_3於菊花之系列研究，亦指出GA_3有增加株高及花朵大小之效果[9,10,11,12]，本試驗與其結果相同。唯另其結果指出GA_3會增加分枝性，增加產量[12]，增大葉面積[10]，延長切花壽命等[9,11]，本試驗未發現類似現象。在多花型菊的消費習慣上，具有較長花梗所形成的花序型態比較受消費者的歡迎，而運用短日處理期間插入長日處理或施用GA均可增長短花梗品種的花梗長度[5,13,21]。然而運用光週調節，在短日中插入長日處理，開花之時間會延遲，延遲的日數約等於插入之長日處理日數[5,21]。對栽培者而言，栽種之日數增加會增加成本並減少土地之利用率。夏季利用遮陰，亦能改善花序分佈形態，並有葉面積較大，增加葉色之效果，唯栽培成本較高[3,4]。以噴施GA_3之方法亦能達成增加花梗之目的，而開花之日期不會延遲。若單以改善花序形態爲目的，與短日處理間插入長日電照，遮陰或設施栽培等比較，以噴施GA_3較易施行且具經濟效益。

誌　謝：本計畫承行政院農業委員會85-科技-1.4-糧-36(1-1)及86-科技-1.4-糧-24(3-2)計畫補助，及黃淑娟、林慧怡小姐協助，特此誌謝。

參考文獻：

1. 台北花卉批發市場產銷年報　1995 p.36-38　台北花卉產銷股份有限公司
2. 台灣省政府農林廳　1997　台灣省農業年報p.138-143
3. 張致盛，易美秀　1996　遮陰栽培對多花型夏菊生長及切花品質之影響　台中區農業改良場研究彙報52 : 1-11
4. 許謙信　1994　菊花栽培　亞熱帶地區花卉設施栽培技術　p102-110.　台灣省農業試驗所特刊第47號
5. 葉光前　黃敏展　1979　菊花再電照對提高切花品質之研究　興大園藝　4:27-36.
6. 船越桂市　1987　生態的特性　切　花栽培　新技術　　下卷p.2~10　誠文堂 新光社 東京
7. Behringer, F. J., D. J. Cosgrove, J. B. Reid, and P. J. Davies. 1990. Physical basis for altered stem elongation rates in internode length mutants of Pisum. Plant Physiol. 94:166-173
8. Dahab, A. M. A., R. S. Eldabh, and M. A. Salem. 1987. Effect of gibberellic acid on growth, flowering and constituents of Chrysanthemum frutescens. Acta Hort. 205:129-135.
9. Deahle, M. H., P. P. Deshmukh, and V. K. Moharkar. 1993. Influence of foliar application of GA_3 on quality of chrysanthemum. J. Soils and crops. 3:135-137.

10. Deotale, A. B., P.V. Belorkar, M. H. Dahale, S. R. Patil, and V. N. Zade. 1995. Effect of date of planting and foliar application of GA_3 on growth of chrysanthemum. J. Soils and Crops 5:83-86.
11. Deotale, A. B., P.V. Belorkar, S. R. Patil, M. H. Dahale, and S. O. Darange. 1995. Effect of date of planting and foliar spray of GA_3 on quality of chrysanthemum. J. Soils and Crops 5:70-72.
12. Deotale, A. B., P.V. Belorkar, S. R. Patil, V. N. Zade, and M. B. Keche. 1994. Effect of date of planting and foliar spray of GA_3 on flowering and yield of chrysanthemum. J. Soils and Crops 4:148-151.
13. Kofranek, A. N., and K. E. Cockshull. 1985. Improving the spray formation of pompon cultivars with gibberellic acid and intercalated long days. Acta Hort. 167:117-124.
14. Larson, R. A. 1992. Cut chrysanthemums. in Floriculture 2nd ed. p.3-42. Academic Press. San Diego California.
15. Lockahrt, J. A. 1959. Intercellular mechanism of growth inhibition by radiant energy. Plant Physiol. 34:129-135.
16. McDaniel, G. L. 1984. Peduncle elongation of pompon chrysanthemums with substituted phthalimides. HortSci 19:434-436.
17. Menhenett, R. 1981. Interaction of the growth retardants daminozide and piproctanyl bromide, and gibberellins A_1, A_3, A_{4+7}, A_5 and A_{13} in stem extension and inflorescence development in Chrysanthemum morifolium Ramat. Ann. Bot. 47:359-369.
18. Menhenett, R. 1979. Effects of growth retardants, gibberellic acid and indol-3-ylacetic acid on stem extension and flower development in the pot Chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium Ramat). Ann. Bot. 43:305-318.
19. Pinthus, M. J., M. D. Gale, N. E. J. Appleford, and J.R. Lenton. 1989. Effect of temperature on gibberellin(GA) responsiveness and on endogenous GA_1 content of tall and dwarf wheat genotype. Plant Physiol. 90:854-859.
20. Sachs, R. M., and A. M. Kofranek 1963. Comparative cytohistological studies on inhibition and promotion of stem growth in Chrysanthemum morifolium. Amer. J. Bot 50:772-779.
21. van Veen J. W. H. 1968. Interrupted bud formation in spray Chrysanthemum shape and quality of the inflorescence. Acta Hort. 14:39-59.

Effects of GA_3 spray on Spray Type Chrysanthemums

Chian-Shinn Sheu, Chin-Yu Sheu, and Su-Ching Wu[1]

Abstract

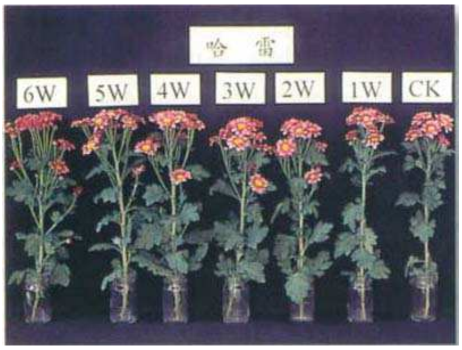
Cut chrysanthemums, Ha-Lei and Chin-Sin-Hwang, were planted on 29, Oct., 1996, and night-break light was turned off on 29, Nov. 20ppm GA_3 were sprayed on leaves only once from the 1st to 6th weeks after light off so that appropriate time to spray was evaluated.

Length of stem and peduncle was promoted by spraying GA_3, but the effective position was different between two treated cultivars. On variety Ha-Lei, applications of GA_3 spray in treatments of 3 or 4 weeks after light off had longer stem, 3-5cm, than CK. In treatments on Chin-Sin-Hwang, stem length was enhanced 4-5 cm by spraying GA_3 during 1-4 weeks after light off. Length of peduncle increased about 40% on Ha-Lei by spraying during 4-6 weeks, but for Chin-Sin-Hwang, there was 10-15% enhancement only on 4 weeks treatment. The other treatments on Chin-Sin-Hwang were no significant difference comparing with check. Flower diameter was enlarged 10% of Ha-Lei, because length of ray flowers increased.

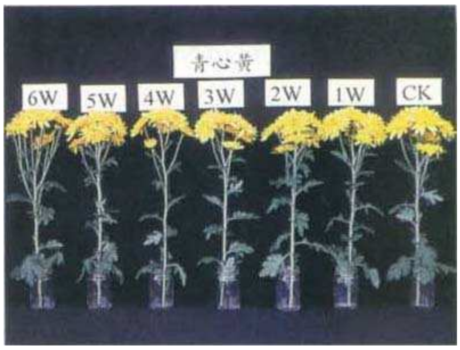
Different concentrations were also tested. In winter, varieties Ha-Lei and Chin-Sin Hwang were tested. The length of stem and peduncle were enlarged by GA_3 between 20-80ppm. It was recommended that 20-40ppm were suited for market because the shape of inflorescence was compact. Flower size of variety Ha-Lei was also enlarged by GA_3 spray.

The quality of flowers was enhanced by GA_3 spray because of the change of inflorescence resulted from length increase of stem and peduncle, and flower enlargement.

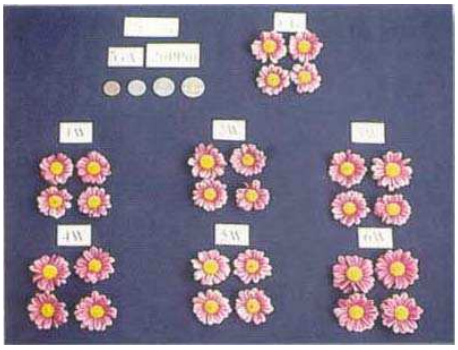
[1] Assistant Horticulturist, Technician, and Assistant of Taichung District Agriculture Improvement Station



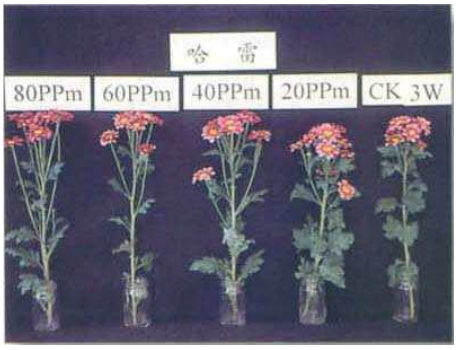
↑圖一、熄燈後不同週數噴施20PPM GA_3對多花型菊花“哈雷”品種花序形態之影響。



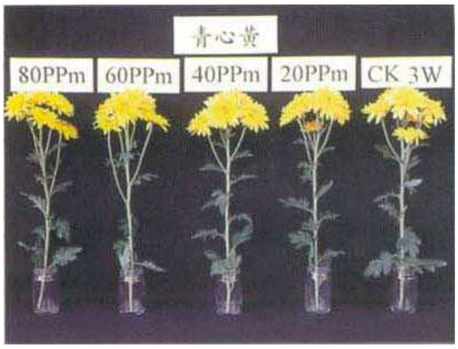
↑圖一、熄燈後不同週數噴施20PPM GA_3對多花型菊花“青心黃”品種花序形態之影響。



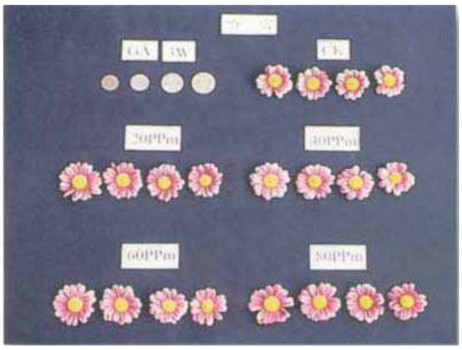
↑圖三、熄燈後不同週數噴施20PPM GA_3後，菊花“哈雷”品種花朵之大小。右上對照，由左至右中排1.2.3.週，下排4.5.6.週。



↑圖四、熄燈後三週噴施不同濃度GA_3對多花型菊花“哈雷”品種花序形態之影響。



↑圖五、熄燈後三週噴施不同濃度GA_3對多花型菊花“青心黃”品種花序形態之影響。



↑圖六、熄燈後三週噴施不同濃度GA_3後，菊花“哈雷”品種花朵之大小。右上對照，由左至右中排20、40PPM，下排60、80PPM。