

宜蘭大學生物資源學刊(2005)  
第 1 期第 17~24 頁

# Paclobutrazol 對國蘭金鳥與金華山生育及 開花之影響

尤進欽\* 郭純德 朱 玉 戴柏宣

國立宜蘭大學園藝學系

## 摘 要

爲了控制國蘭株高增加盆花的價值，本試驗以每次 20 ml Paclobutrazol，共進行 8 次的國蘭植株栽培介質灌注，將探討施用矮化劑的最適濃度。分別處理國蘭金鳥及金華山兩品種，施用的濃度爲：0、90、120 及 150 ppm。結果顯示，經此種矮化劑處理的植株，其植株高度、葉片寬度、花梗長度及花朵數上有明顯減少的情形。處理時，濃度需 120 ppm 以上才有顯著的影響，而 150 ppm Paclobutrazol 灌注後，植株的生育及開花均有明顯的抑制。不過，相同濃度的 Paclobutrazol 處理在不同品種的國蘭，效果有些許的差異。灌注 Paclobutrazol 後，依國蘭品種的不同，可提早開花 8-17 天，且可獲得較佳的盆花品質。因此，本研究建議於初生芽期間每四星期施用 1 次 120 ppm Paclobutrazol，3-4 次後應可使國蘭的植株矮化及調節開花期。

**關鍵詞：**矮化劑、生長抑制、花期調節

## Effect of Paclobutrazol on Growth and Flowering of *Cymbidium goeringii* REI “GeumJo” and *Cymbidium sienense* Willd

Jinn-Chin Yiu\* Chun-Teh Kuo Yu Zhu Po-Hsuan Tai

Department of Horticulture, National Ilan University

## Abstract

To determine optimal concentration of plant growth retardant for potted plant height control and ornamental quality

improvement. Eight single-drench application of 20 ml Pacllobutrazol was applied to *Cymbidium goeringii* REI “GeumJo” and *Cymbidium sienense* Willd with the dose of 0, 90, 120 and 150 ppm, respectively. This growth retardant reduced plant height, leaf width, flower stalk length, and number of flower compared with control. The minimal inhibition concentration is 120 ppm for Pacllobutrazol. 150 ppm Pacllobutrazol has a significant effect. However, at the same concentration of Pacllobutrazol, the effect on retarding growth and flowering had a little different among varieties. Pacllobutrazol reduced the time to flowering about 8 to 17 days, depending on the varieties. The quality of potted flowering plant was greatly improved. We suggest that one single-drench application of Pacllobutrazol was applied to a period of *Cymbidium* budlet every 4 weeks. After 3-4 times, Pacllobutrazol could be used in regulating plant height and flowering of *Cymbidium*.

**Key words:** plant growth retardant, growth retardation, flowering regulation

\*Corresponding author E-mail: jcyiu@niu.edu.tw

## 前 言

國蘭是蕙蘭屬(*Cymbidium*)蘭花，為一種多年生草本植物，通常有一個蔥頭形、馬蹄形、或棒形的假球莖，葉片由此生出，狹長形似草，惟質較厚而有光澤。體高由 4 厘米至 1 米不等。主要分金稜、報歲蘭、九金華、寒蘭與焦尾這五類。以觀賞方面分花藝類與線藝類，而葉寬分為闊葉與細葉二類。有些國蘭由於植株太大會造成植株不緊密，降低觀賞價值。

各種矮化劑之間沒有共同的化學構造。抑制莖部伸長的效果，依植物種類不同，品種不同而有很大差異。使用有效度也有差異(黃, 1988)。矮化劑在花卉生產上的功用最主要是為了矮化植株、修飾園藝性狀、提昇觀賞美感及增加商品價值(Barrett *et al.*, 1994)。因盆花品質的好壞，株型的適當與否佔有重要之角色，尤其株型緊密、矮化盆栽在室內擺飾之效果提高，更受消費者的喜愛。利用生長調節劑或矮化劑來抑制花卉作物的株高，已相當普遍。

Pacllobutrazol 屬於 Triazole 系統的矮化劑，並具有殺菌效果(Fletcher *et al.*, 1986)。由於作用性強，適用的植物種類相當廣泛，如以 Pacllobutrazol 控制聖誕紅、向日葵、杜鵑花、仙丹花、彩葉芋株高成效都相當顯著(張等, 1994; 陳等, 2004; 朱與趙, 2000; Andriansen and Odgaard, 1997; Barrett *et al.*, 1994; Gent, 1997; Million *et al.*, 1999; Whipker and Dasoju, 1998)。例如：朱與趙(2000)以 40 ppm Pacllobutrazol 處理彩葉芋

後，其葉柄長度只有對照組的一半。但施用在大仙丹花的情形則有些不同，並未隨者濃度增加而有更明顯的抑制作用(陳等, 2004)。此外，矮化劑不但造成植株矮化又可促使提早開花，以 Pacllobutrazol 處理可促進大仙丹花開花，並提早開花約 43-75 天(陳等, 2004)。

然而矮化劑應用於蘭花方面之研究較少，林(1996)利用東亞蘭生育旺期噴施 1,500 ppm 的矮壯素(Chlormequat, cycocel, CCC)或嘧啶醇(Ancymidol)，經 30 天後，葉片明顯縮短，提昇盆花品質。Pan 與 Luo(1994)以 1,000 ppm 的 Pacllobutrazol 噴施東亞蘭後，使葉長、葉寬減少，並使葉片增厚、葉綠素增加、促進新芽、花朵數及花序數增加。另外，Wang 與 Hsu(1994)的報告指出，將蝴蝶蘭成熟株裸根，在種植之前以 40-50 ppm Pacllobutrazol 或 25-200 ppm 烯效唑(Uniconazole)浸漬 5 秒或噴施，不影響花期、花朵大小、花數、花梗徑，但會使花序變短，而 125-500 ppm 的 Pacllobutrazol 則可抑制花梗長度，增加盆花觀賞價值。由以上的報告發現，不同矮化劑在不同蘭花的影響不一，因此，需針對不同的栽培種做進一步地探究。

本試驗的目的在探討，不同濃度的 Pacllobutrazol 矮化劑 (90、120 或 150 ppm)處理報歲蘭金鳥與金華山兩品種的新生芽，對其生育、開花及盆花品質之影響，同時評估其用於花期調節上的可行性。

## 材料與方法

## 一、試驗材料：

### (一) 植物材料：

國蘭金鳥(*Cymbidium goeringii* REI “GeumJo”) 與金華山(*Cymbidium sienense* Willd) 兩種品種。栽種於 3 吋盆之一年生新芽，芽長以不超過 20 cm 者，且生長健壯無外部傷害及病毒感染的情況。介質為蛇木屑/蛭石/發泡煉石=1:1:2。植株均置於宜蘭大學園藝系連棟溫室的網架高床上管理。每週澆水 2 次，每 2 週以 2000 ppm 的寶根肥 2 號(Pokon, Pokon and Chrysal B. V., Holland) (20N-20P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-20K<sub>2</sub>O)液肥澆灌 1 次。

### (二) 試驗藥劑：

Paclobutrazol: (+) - (R\*, R\*) - β ([4- chlorophenyl] methyl) - α - (1, 1-dimethylthyl) -H -1, 2, 4 -triazole-1-ethanol. 常稱為巴克素矮化劑、PP-333。商品名：Bonzi, Cultar.

## 二、試驗方法：

(一) 試驗期間：民國 92 年 5 月至 93 年 4 月。

### (二) 處理方式：

於民國 92 年 5 月開始紀錄芽長。並且開始施用 Paclobutrazol 20 ml，之後每四星期每盆施用 1 次，共進行 8 次。以直接栽培介質灌注的方式，未處理者則以自來水處理。國蘭施用 Paclobutrazol 分別在生長期與開花期 2 個階段。生長期處理的芽，根據其芽長分成 2 組：金鳥的芽分為 10 cm 以下及 10-20 cm；金華山則分成 7 cm 以下及 7-15 cm 2 組。生長時，每四星期澆灌一次 Paclobutrazol (90 ppm、120 ppm、150 ppm)，於花梗抽出後即停止使用。而開花期施用的植株在生長期並未處理 Paclobutrazol，於花梗抽出後 3 cm 以內處理一次 20 ml 150 ppm 的 Paclobutrazol。以上試驗每種處理 20 盆。

### (三) 調查項目：

1. 國蘭生育之影響，包括：(1)葉片長度：測量的標準是以土表為基準點，測量至完全展開葉(由外向內的第 3 葉)的葉片尖端；(2)葉片寬度；(3)株高：測量的標準是以土表為基準點，測量至完全展開

葉(由外向內的第 3 葉)的水平點(圖 1)；(4)葉片寬度：測定位置為完全展開葉(由外向內的第 3 葉)中最寬的部分；(5)葉片厚度：測定位置為完全展開葉(由外向內的第 3 葉)葉緣向內 1 cm 處；(6)葉片數；(7)矮化率：處理不同濃度 Paclobutrazol 8 次後株高與未處理 Paclobutrazol 的國蘭平均株高之比率。

2. 國蘭開花品質之影響，包括：(1)花梗長；(2)花朵數；(3)到花天數：植株施藥日起至開第一朵花之日數及(4)觀賞天數：植株開第一朵花至花梗中 1/3 花凋謝之日數。

### (四) 統計分析

本試驗測定所得數據使用 Statistical Analysis System (SAS)軟體進行統計分析，以 ANOVA 程序作變異分析，並以 Duncan's Multiple Range tests 作顯著差異性之比較。



圖 1 國蘭植株高度的測定方式

Fig. 1 Method used to determine the plant height of *Cymbidium*.

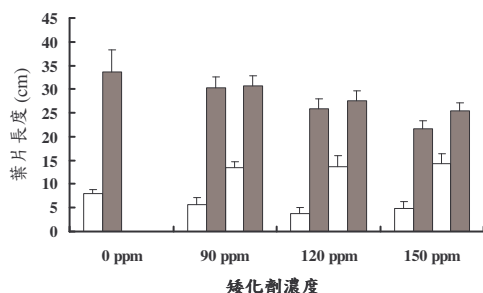
## 結果與討論

### 一、對生育及盆花品質之影響

本研究中，不同濃度的 Paclobutrazol 以栽培介質灌注的方式處理 1 年生新芽後，由圖 2 的結果可知，二個品種的國蘭處理後，植株葉長均變短。金鳥品種處理 90 ppm Paclobutrazol 後，葉長較未處理之植株減少約 3 cm，120 ppm Paclobutrazol 則減少約 6 cm。

無論處理前的芽是否高於 5 cm，日後葉長抑制的程度均相似，且處理 90 ppm 及 120 ppm Paclobotrazol 的植株葉長無明顯的差異。而以 150 ppm Paclobotrazol 灌注的葉長大約抑制了 8-12 cm，且隨著處理的時間愈早(芽長愈小)，抑制的程度愈明顯(圖 2A)。金華山品種的施用情形，處理 90 ppm 及 120 ppm 的國蘭葉長生長情況與金鳥品種的植株相似，大約減少 3~6 cm。但處理 150 ppm Paclobotrazol 之後，處理時間的早晚似乎對葉長的抑制無多大差異，均大約縮短了 10-12 cm(圖 2B)。本試驗處理矮化劑為每四星期 1 次，共進行 8 次，但處理 5-6 次後，植株的葉長即不再下降，因此，建議處理時期需在出芽後不久，處理 5 次即可達到矮化的效果(資料未顯示)。

(A)



(B)

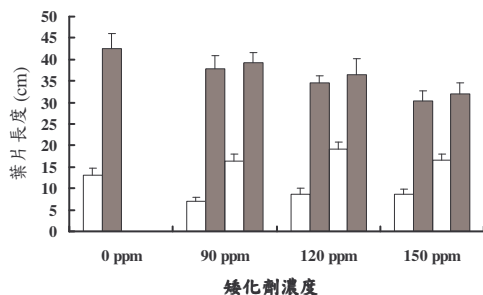


圖 2 Paclobotrazol 對國蘭(金鳥)(A)及(金華山)(B)葉片長度之影響。□表示處理前芽的長度，■表示處理後至開花前葉片長度。

Fig. 2 Effects of Paclobotrazol on leaf length of *Cymbidium goeringii* REI “GeumJo” and *Cymbidium sinense* Willd.

□ represents bud length before Paclobotrazol treatment. ■ represents leaf length during growth period after Paclobotrazol treatment. Values are means ± S. E. (n=20).

本試驗，以矮化劑 Paclobotrazol 處理對國蘭盆花品質的影響。結果顯示，2 種品種的國蘭在處理 90 ppm Paclobotrazol 後，植株高度與未處理者差異不大，而施用 120 ppm Paclobotrazol 的國蘭，其矮化率在 82.2~88.4%。至 150 ppm 的 Paclobotrazol 處理後，植株高度大約只有未處理者的 2/3 左右(表 1, 2; 圖 3, 4)。由此可知，在施用 90 ppm 以上的 Paclobotrazol 可有效地矮化植株的高度，且隨著濃度提高，效果愈明顯。這與朱與趙(2000)的結果相似，他們以 40 ppm Paclobotrazol 處理彩葉芋後，其葉柄長度只有對照組的一半。但施用在八仙丹花的情形則有些不同，處理 75 ppm Paclobotrazol 雖即可抑制植株高度，但並未隨者濃度增加而有更明顯的抑制作用(陳等, 2004)。本試驗處理 Paclobotrazol 的方式是以栽培介質澆灌的方法，因此，使用 90 ppm 以上即可矮化植株，而 120 ppm 則效果較顯著。這結果與前人的建議結果相似，他們均認為土壤灌溉時所使用的濃度較低，可降低成本，且葉面展開前即進行處理對於矮化的效果較佳(朱與趙, 2000; 吳與張, 1996; Barrett and Bartuska, 1982)。此外，Paclobotrazol 的吸收運移是由木質部向上運送至芽處抑制新生組織(Early and Martin, 1988; Quinlan and Richardson, 1986)。由此，本試驗建議在出芽期以栽培介質灌注方式可對國蘭有良好的矮化作用。

施用 Paclobotrazol 這類 Triazole 系統的矮化劑，除會縮短節間長外，亦會減少葉面積，增加葉片厚度(Wang and Hsu, 1994; Wood, 1984)。本試驗的結果也顯示，葉片變小，厚度增加的情形(表 1, 2)。Paclobotrazol 施用於金鳥品種後的葉片寬度，在 90 ppm 的處理下，與未處理的幾乎沒有差異，而處理 120 ppm 後，葉片寬度明顯變小，但處理 150 ppm 後，葉面寬度減少的又不明顯(表 2)。比較圖 2(A)的葉片長度，發現在施用 90 ppm Paclobotrazol 的植株，葉片只有葉長稍減少，整體而言與未處理者差異並不顯著，而 120 ppm Paclobotrazol 施用後，葉片長寬均同步減少，因此，盆花的型態不變的情況下，植株有明顯矮化，但施用 150 ppm Paclobotrazol 後，葉片寬

度不變，葉片長度大幅減少，致使葉片較無法垂下，喪失了國蘭盆花應有的型態。相似於金鳥品種的葉面寬度，金華山品種在施用 Paclobutrazol 後，葉片寬度亦有變小的趨勢，但並未隨著濃度的不同而有所差異(表 2)。在此品種以 Paclobutrazol 處理後，葉長會隨著矮化劑濃度增加而減短(圖 2B)。以葉長寬的比例而言，處理 120 ppm 及 150 ppm 的 Paclobutrazol 均合於高品質國蘭盆花的要求，且株高降低可節省運輸時空間。在葉片厚度方面，金鳥品種在施用 150 ppm 的 Paclobutrazol 後，才有增厚的情形(表 1)。但在金華山品種，處理 90 ppm Paclobutrazol 以上即有明顯增厚的情況(表 2)。經 150 ppm Paclobutrazol 施用後，葉片顏色還會有較深綠色的特性(資料未顯示)。至於處理矮化劑對於葉片數的影響，僅在金鳥以 150 ppm

Paclobutrazol 處理後才會有減少的情況(表 1, 2)。

## 二、對開花品質及開花期之影響

本試驗針對國蘭開花的影響分成 2 種不同處理：一為生育期處理 Paclobutrazol，另一為花梗抽出後才處理 150 ppm Paclobutrazol 一次。由表 3 及圖 3 的結果顯示，金鳥品種的花梗長度會受矮化劑影響而變短。於 120 ppm 以下，大約減少 2.5-6.9 cm，而 150 ppm Paclobutrazol 則可抑制 8-10 cm 左右。但是處理濃度與處理時期早晚之間並無顯著差異。另外，花梗抽出後施用 Paclobutrazol 的結果與生育期處理 120 ppm Paclobutrazol 以下的情形相似，可抑制花梗長度約 5 cm。由此可知，開花期才施用矮化劑雖可抑制花梗長度，但效果卻不若生育期強烈。另一方

表 1 Paclobutrazol 處理對國蘭金鳥品種矮化之影響

Table 1 Effect of Paclobutrazol on dwarf of *Cymbidium goeringii* REI "GeumJo".

處理濃度 Treatment (ppm)	芽長 Bud length (cm)	植株高度 Plant height (cm)	矮化率 Dwarfing rate (%)	葉片寬度 Leaf width (mm)	葉片厚度 Leaf thickness (mm)	葉片數 No. of leaf
0	7.90	22.5 a <sup>z</sup>	100	19.74 a	0.47 a	4.2 a
90	5.70	20.4 ab	90.7	19.74 a	0.48 a	4.0 a
	13.5	21.3 ab	94.7	19.77 a	0.47 a	4.1 a
120	3.80	18.5 b	82.2	18.28 b	0.45 a	3.8 a
	13.6	19.6 b	87.1	18.45 b	0.46 a	3.9 a
150	4.80	15.8 c	70.2	19.38 ab	0.58 b	3.3 b
	14.2	16.5 c	73.3	19.12 ab	0.52 ab	3.4 b

z 同一欄內英文字相同者表示差異不顯著 (P≤0.05).

z Means in the same column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

表 2 Paclobutrazol 處理對國蘭金華山品種矮化之影響

Table 2 Effect of Paclobutrazol on dwarf of *Cymbidium sinense* Willd.

處理濃度 Treatment (ppm)	芽長 Bud length (cm)	植株高度 Plant height (cm)	矮化率 Dwarfing rate (%)	葉片寬度 Leaf width (mm)	葉片厚度 Leaf thickness (mm)	葉片數 No. of leaf
0	13.2	33.6 a <sup>z</sup>	100	24.67 a	0.78 a	4.3 a
90	6.90	31.5 ab	93.8	23.56 b	0.77 a	4.1 a
	16.4	32.4 ab	96.4	24.25 ab	0.78 a	4.0 a
120	8.60	28.5 b	84.8	23.42 b	0.83 bc	3.9 a
	19.1	29.7 b	88.4	23.96 ab	0.86 b	4.0 a
150	8.70	24.5 c	72.9	23.37 b	0.89 c	3.8 a
	16.5	26.7 c	79.5	23.58 b	0.84 b	3.9 a

z 說明如表 1

z See footnote of Table 1.

面，在金華山品種的處理情形，施用濃度須 120 ppm 以上才有較顯著差異，而 150 ppm Paclobutrazol 灌注後，花梗長度則大幅減少 20-22 cm。不過金華山品種在開花期施用 Paclobutrazol 後，花梗長度卻無多大影響(表 4)。因此，Paclobutrazol 處理國蘭在不同品種卻有不一樣的結果出現。在花朵數方面，金鳥品種生育期處理 120 ppm 以下及開花期施用矮化劑均不影響，但生育期處理 150 ppm 則會減少花朵數(表 3)。而金華山品種的花朵數於生長期施用 120 ppm 以下沒有減少，但開花期處理雖然花梗長度未受影響，但花朵數卻減少了。此外，生育期處理 150 ppm Paclobutrazol 則使花朵數減少 3~4 朵，影響相當巨大(表 4)。開花的天數方面，金鳥品種於生育期處理 90 ppm Paclobutrazol 及開花期處理 150 ppm Paclobutrazol 與未處理者，開第 1 朵花的天數相差不多(表 3)。但

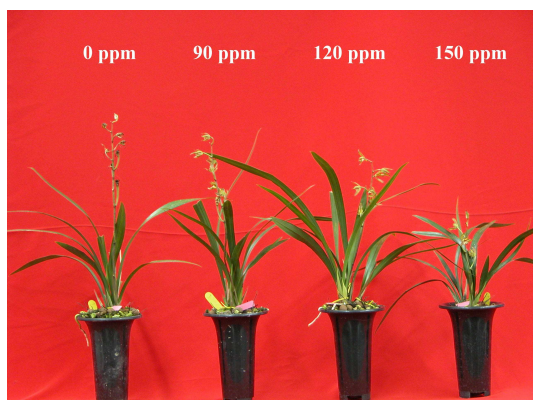


圖 3 金鳥品種處理矮化劑後的型態。處理 Paclobutrazol 的濃度分別為 0、90、120 及 150 ppm。

Fig. 3 Appearances of growth and flowering of *Cymbidium goeringii* REI "GeumJo" after Paclobutrazol treatment. Application concentration for Paclobutrazol was 0, 90, 120 and 150 ppm, respectively.

處理 120 ppm Paclobutrazol 以上即有所影響，可提早 13-17 天，濃度愈高愈提早。另外，處理時期愈早(芽愈小)，開花期愈提前。而觀賞天數，僅在施用 150 ppm Paclobutrazol 的情況下才有減少，原因是在於此濃度

下花朵數變少，但細觀每朵小花的開花時間則相差不多。金華山品種的到花天數結果如表 4，發現與金鳥品種的情況相似，施用矮化劑濃度至 120 ppm 以上會有明顯提早開花的情況，約提早 8-13 天。觀賞天數亦是在處理 150 ppm Paclobutrazol 這組才會減少，且芽愈小影響愈大。雖然 Davis 等學者(1988)指出，Paclobutrazol 不會影響草本植物花的創始及花芽數，如菊花 (Menhennett, 1984)及蝴蝶蘭 (Wang and Hsu, 1994)，但對於繡球花(Bailey *et al.*, 1986)則會促使花芽創始而提早開花。本研究的國蘭與其結果有些出入，在使用較高濃度的 Paclobutrazol 會使花芽數減小並提早開花，這結果與林(2000)使用 Paclobutrazol 在秋石斛的結果較相似。但開花期使用高濃度的矮化劑，花芽可能已分化完畢，因此，只會影響花梗長，對於花朵數、到花天數及觀賞天數均無作用(表 3)。不過，金華山品種卻減少了花芽數，是否因為濃度過高致使花朵壞死，須進一步探討(表 4)。此外，對於處理矮化劑後花朵大小，在 2 個品種均與未處理者相似(資料未顯示)。



圖 4 金華山品種處理矮化劑後的型態。處理 Paclobutrazol 的濃度分別為 0、90、120 及 150 ppm。

Fig. 4 Appearances of growth and flowering of *Cymbidium sinense* Willd after Paclobutrazol treatment. Application concentration for Paclobutrazol was 0, 90, 120 and 150 ppm, respectively.

表 3 Paclobutrazol 處理對國蘭金鳥品種開花品質之影響

Table 3 Effect of Paclobutrazol on flower quality of *Cymbidium goeringii* REI "GeumJo".

處理濃度 Treatment (ppm)	芽長 Bud length (cm)	花梗長度 Flower stalk length (cm)	花朵數 Number of flowers	到花天數 <sup>y</sup> Days to anthesis (day)	觀賞天數 <sup>x</sup> Longevity (day)
0	7.90	35.6 a <sup>z</sup>	8.3 a	265.3 a	22.6 a
90	5.70	31.9 b	7.7 a	259.4 a	23.1 a
	13.5	33.1 ab	7.9 a	262.7 a	22.9 a
120	3.80	28.7 b	7.2 ab	252.1 b	22.1 a
	13.6	29.8 b	7.5 a	257.2 ab	22.4 a
150	4.80	25.3 c	6.4 b	248.3 c	20.3 b
	14.2	26.9 c	6.9 b	253.6 b	21.6 b
150 <sup>*</sup>	13.9	30.2 b	7.6 a	267.2 a	22.1 a

z 說明如表 1

z See footnote of Table 1.

y 植株施藥日起至開第一朵花之日數。

y Days from media drench of Paclobutrazol till flowering of the first floret.

x 植株開第一朵花至花梗中 1/3 花凋謝之日數。

x Days from flowering of the first floret till one third of florets in the stalk wilted.

\* 花梗抽出後處理 150 ppm Paclobutrazol

\* *Cymbidium* was treated with 150 ppm Paclobutrazol after floret emergence.

表 4 Paclobutrazol 處理對國蘭金華山品種開花品質之影響

Table 4 Effect of Paclobutrazol on flower quality of *Cymbidium sienense* Willd.

處理濃度 Treatment (ppm)	芽長 Bud length (cm)	花梗長度 Flower stalk length (cm)	花朵數 Number of flowers	到花天數 <sup>y</sup> Days to anthesis (day)	觀賞天數 <sup>x</sup> Longevity (day)
0	13.2	60.3 a <sup>z</sup>	10.1 a	251.5 a	24.7 a
90	6.90	54.4 ab	9.4 a	249.3 a	24.1 a
	16.4	56.8 a	9.7 a	250.6 a	23.7 a
120	8.60	45.6 b	9.2 a	242.9 b	24.2 a
	19.1	49.3 b	9.5 a	243.8 b	23.9 a
150	8.70	40.1 c	6.8 c	240.2 bc	19.8 c
	16.5	38.3 c	7.2 c	238.7 c	21.7 b
150 <sup>*</sup>	14.9	55.2 ab	8.5 b	250.3 a	24.1 a

z 說明如表 1

z See footnote of Table 1.

y. x. \*. 說明如表 3

y. x. \*. See footnote of Table 3

## 結 論

本試驗利用矮化劑 Paclobutrazol 處理 2 種國蘭品種植株，發現具有矮化效果。由於國蘭植株大部分為觀葉，為使植株葉片外觀型態矮化，可使用 120 ppm 以上的 Paclobutrazol。若要連續幾年使用此種矮化劑，使植株緊密度(compactness)增加，建議使用的濃度以不超過 120 ppm 為宜。因為 Paclobutrazol 的作用約有 6~10 個月，若使用 150 ppm 則可能造成植株

形態完全改變，喪失商品價值。另外，國蘭 2 品種的花期均可達 1 個月左右，但若花梗過長，將影響運輸的風險。矮化劑處理能減短花梗長，其中施用 150 ppm Paclobutrazol 的花梗長似乎較理想，但花朵數會變少，不具有盆花價值。因此，仍以 120 ppm 較為理想。總結以上的評估，推薦使用 120 ppm Paclobutrazol，於生育初期(新生芽 15-20 cm 以下為宜)每四星期施用 1 次，進行 3-4 次將可適當降低植株高度減少運輸時所佔空間，降低成本。同時亦可調節

花期。

## 參考文獻

- 朱玉、趙秀滂。2000。矮化劑種類和濃度對彩葉芋葉柄長度之影響。中國園藝 46(3): 267-275。
- 吳淑均、張育森。1996。夏季遮陰及之影響生長調節劑對仙丹花生長與開花之影響。中國園藝 42(3): 340-347。
- 林純瑛。2000。生長調節劑對盆栽秋石斛蘭矮化及開花之影響。花蓮區研究彙報 18: 33-42。
- 林瑞松。1996。東亞蘭選育及栽培技術改良。中華民國農業科技研究成果。行政院農委會編印。P. 107-109。台北。
- 張育森、沈再木、侯清利。1994。生長調節劑在花卉栽培上之應用。台灣花卉園藝月刊 86: 58-62。
- 陳麗筠、朱建鏞、黃敏展。2004。Paclobutrazol 及 Uniconazole 對大王仙丹花盆花生育及開花之影響。中國園藝 50(1): 43-52。
- 黃敏展。1988。矮化劑在花卉上的應用。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編印。P. 141-158。台中。
- Andriansen, E. and P. Odgaard. 1997. Residues of paclobutrazol and uniconazole in nutrient solutions from ebb and flood irrigation of pot plant. Scientia Hort. 69: 73-83.
- Bailey, D. A., T. C. Weiler, and T. I. Kirk. 1986. Chemical stimulation of floral initiation in Florists' Hydrangea. Hort. Sci. 21: 256-257.
- Barrett, J. E. and C. A. Bartuska. 1982. PP333 Effect on stem elongation dependent on site of application. Hort. Sci. 17: 737-738.
- Barrett, J. E., C. A. Bartuska, and T. A. Nell. 1994. Comparison of paclobutrazol drench and spike applications for height control of potted floriculture crops. Hort. Sci. 29: 180-182.
- Davis, T. D., G. L. Steffens, and N. Sankhla. 1988. Triazole plant growth regulators. Hort. Rev. 10: 63-105.
- Early, J. D. and G. C. Martin. 1988. Translocation and breakdown of <sup>14</sup>C-labeled paclobutrazol in nemagard peach seedlings. Hort. Sci. 23: 199-200.
- Fletcher, R. A., G. Hofstra, and J. G. Gao. 1986. Comparative fungitoxic and plant growth regulating properties of triazole derivatives. Plant Cell Physiol. 27: 367-371.
- Gent, M. P. N. 1997. Persistence of triazole growth retardant retardants on stem elongation of *Rhododendron* and *Kalmia*. Plant Growth Regul. 16: 197-203.
- Menhennett, R. 1984. Comparison of a new triazole retardant Paclobutrazol (PP333) with Ancymidol, Chlorophenium Chloride, Daminozade and Piproctanyl Bromide, on stem extension and inflorescence development in *Chrysanthemum morifolium* Ramat. Scientia Hort. 24: 349-358.
- Million, J. B., J. E. Barrett, T. A. Nell, and D. G. Clark. 1999. Inhibiting growth of flowering crops with ancymidol and paclobutrazol in subirrigation water. Hort. Sci. 34: 1103-1105.
- Pan, R. C. and Y. X. Luo. 1994. Effects of PP333 on growth, development and leaf structure of *Cymbidium sinense*. Acta Hort. Sinica 21: 269-272.
- Quinlan, J. D. and P. J. Richardson. 1986. Uptake and translocation of paclobutrazol and implication for orchard use. Acta Hort. 179: 443-451.
- Wang, Y. T. and T. Y. Hsu. 1994. Flowering and growth of *Phalaenopsis* orchids following growth retardant applications. Hort. Sci. 29: 285-288.
- Whipker, B. E. and S. Dasoju. 1998. Potted sunflower growth and flowering responses to foliar application of daminozide, paclobutrazol and uniconazole. HortTechol. 8: 86-88.
- Wood, B. W. 1984. Influence of paclobutrazol on selected growth and characteristics of young pecan seedlings. Hort. Sci. 19: 837-839.

94 年 05 月 12 日投稿  
94 年 08 月 03 日接受