

# 催花後尿素施用法對觀賞鳳梨盆花品質之影響<sup>1</sup>

許哲夫<sup>2</sup>

## 摘要

本研究為探討觀賞鳳梨催花後，施用液肥及尿素對開花品質之影響。試驗結果 Denise 品種以催花後第 3 週才施液肥，盆花品質最好，植株高度最高、花穗長度最長，冠徑最大且花色最豔紅；但 Cherry 品種卻以催花後第 2 週施液肥，盆花品質最好，植株高度最高及花穗長度最長，冠徑最大且花色最豔紅。而液肥中最適的尿素濃度，對 Denise 及 Cherry 二品種皆以 250ppm 處理，植株高度最高且冠徑最大。在花色表現上 Denise 品種以尿素 250ppm 處理最豔紅，但 Cherry 品種則以尿素 125ppm 處理較豔紅。

關鍵詞：觀賞鳳梨、催花、氮肥施用法。

## 前言

觀賞鳳梨(Bromeliads)原產熱帶美洲，種類繁多，植株形態富變化，花苞色彩艷麗花期持久，植株生命力強能適應不良的光線、溫度及濕度，是理想盆栽植物<sup>(11,15)</sup>。台灣位於亞熱帶，高溫多濕的環境，頗適合觀賞鳳梨的生長<sup>(8,9,15)</sup>，尤其是高屏地區冬季不下霜，更適合觀賞鳳梨的栽培<sup>(2)</sup>。

觀賞鳳梨中的 *Aechmea*, *Guzmania*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Vriesea* 及 *Tillandsia* 等屬常被用於商業栽培<sup>(1,8)</sup>，雖然有部份觀賞鳳梨是做為觀葉或觀果品種，但市場上仍以觀花為主要品種。本省觀賞鳳梨種苗以進口組培苗出瓶後經過二次移植的二次苗為主，生育期間日照及濕度為栽培的重要因子，每天至少需 12 小時的日照，依品種不同，光線強度範圍為 18,000 25,000Lux<sup>(5)</sup>，且配合高濕度及通風良好的環境下，生長較好、株型亦較矮胖壯碩，葉片寬短剛硬，花色更鮮豔美麗<sup>(3)</sup>。

觀賞鳳梨植株依品種不同，由二次苗約需經過一年至一年八個月才能進行催花處理，以往用電石或益收(Ethrel)水溶液為催花藥劑<sup>(4,20)</sup>。最近二年業者已使乙炔水溶液為主要的催花處理藥劑，因為乙炔水溶液處理觀賞鳳梨，其催花率及花穗長度皆較電石或益收處理為佳，花色轉化亦較完全。觀賞鳳梨花色主要為紅色系，根據文獻指出花瓣、果實及葉片表現紅色、桃色及紫紅色與花紅素(anthocyan)有密切關係<sup>(6)</sup>。花紅素是一種水溶性、存在液胞內的色素，可表現紅、藍及紫等顏色，花紅素的累積會呈現紅色的外觀<sup>(16)</sup>。而花紅素的產生與光<sup>(17,19)</sup>、溫度<sup>(10)</sup>、生長調節劑<sup>(18)</sup>、糖<sup>(12,14)</sup>及養份有關<sup>(13,17)</sup>。業者在觀賞鳳梨催花後，仍會進行施肥，肥料配方中亦包括尿素，但因尿素會影響花紅素的形成，根據 Faust<sup>(13)</sup>報告指出尿素會降低花紅素的量，Pirie & Mullins<sup>(17)</sup>亦指出硝酸態氮會減少

<sup>1</sup>本文承行政院農業委員會經費補助，謹致謝忱。

<sup>2</sup>高雄區農業改良場助理研究員。

<sup>3</sup>審查委員：陳福旗教授，服務機關：國立屏東科技大學農園系。

花紅素的累積。為了改進觀賞鳳梨之花色，擬針對催花後液肥的施用法及添加尿素對觀賞鳳梨園藝性狀與花色之影響，探討液肥中添加尿素能否提昇盆花品質。

## 材 料 與 方 法

### 一、催花後施肥期對盆花品質之影響：

本試驗供試材料為觀賞鳳梨 *Guzmania* “Denise”及 *G.* “Cherry”二品種，於 87 年 9 月 2 日在屏東縣高樹鄉進行試驗。試驗盆栽以植株葉片數達 25 片以上為處理對象，以乙炔水溶液為催花藥劑，對 Denise 品種催花時每株施用量為 150cc，每隔二天施一次，共施用四次；對 Cherry 品種催花時每株施用量為 100cc，每隔二天施一次，共施用三次。

試驗方法為觀賞鳳梨催花後，經過不同週數後施用液肥，液肥配方為硝酸鉀 4000ppm、硫酸鎂及硝酸鈣各 2000ppm，尿素 500ppm。試驗處理為催花後經過 1 週、2 週、3 週及 4 週後再施液肥。試驗採完全隨機設計，每處理盆栽 5 盆，四重複，每處理計 20 盆。

試驗處理後經過三個月調查植株高度、展幅、葉數、花穗長度、冠徑及花色。植株高度是調查盆鉢內介質表面到植株自然形態的最高點的高度，展幅為 1/2(盆栽內植株的寬邊+窄邊)，葉數為計算植株完全綠色的葉片數，花穗長度為花穗基部到頂端的高度，冠徑則測量花冠直徑，花色以色差計(Color and Color Difference Meter, Model 1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo Co.,LTD.)測定，取樣部位從心部往外算第 12 片觀賞鳳梨之苞片，測其 L.a.b.，L 值表示亮度，值愈高表亮度高；a,b 值表色差，a 值愈高顏色愈紅，b 值愈高愈偏黃色。

統計方法以處理的平均值進行 CRD 變方分析，變方分析處理效應達 5% 顯著差異，再採用 Duncan's multiple range test 進行處理間比較分析。

### 二、催花後尿素濃度對盆花品質之影響：

試驗供試材料為觀賞鳳梨 *G.* “Denise”及 *G.* “Cherry”二品種，於 87 年 9 月 2 日在屏東縣高樹鄉進行試驗。試驗盆栽以植株葉片數達 25 片以上為處理對象，以乙炔水溶液為催花藥劑，對 Denise 品種催花時每株施用量為 150cc，每隔二天施一次，共施用四次；對 Cherry 品種催花時每株施用量為 100cc，每隔二天施一次，共施用三次。

觀賞鳳梨催花後二週(農民慣行法)，施用液肥，液肥配方中含硝酸鉀 4000ppm、硫酸鎂及硝酸鈣各 2000ppm 為固定成分，此外再加上四種等級之尿素濃度做為處理，分別是 500、250、125 及 0 ppm。試驗採完全隨機設計，每處理盆栽 5 盆，四重複，每處理計 20 盆。

試驗處理後經過三個月調查植株高度、展幅、葉數、花穗長度、冠徑及花色。調查項目、測量方法、統計分析同上。

## 結果與討論

### 一、催花後液肥施用期對盆花品質之影響

觀賞鳳梨 Denise 與 Cherry 二品種以乙炔水溶液為催花藥劑，Denise 品種每株以 150cc 乙炔水溶液灌注觀賞鳳梨葉杯，每隔二天施一次，共施用四次；而 Cherry 品種對催花藥劑較敏感，每株施用量只需 100cc 乙炔水溶液灌注其葉杯，每隔二天施一次，共施用三次。催花後經過 1、2、3 及 4 週後才施液肥，經變方分析顯示液肥施用期對 Denise 品種株高、展幅、葉數、花穗長度、冠徑及花色(L.,a.,b.值)皆達到 5% 顯著差異，而液肥施用期對 Cherry 品種除了花色中的 L.值呈不顯著外，其餘性狀皆達到 5% 顯著差異（如表 1）。進一步探討 Denise 不同施肥期對盆花品質的影響結果如表 2，經過 3 週後才施液肥之處理，其植株高度、展幅、花穗長度及冠徑表現最佳分別為 56、93.5、44.7 及 24.3 公分，其中植株高度、花穗長度及冠徑與經過 1 及 4 週後才施肥之處理呈顯著差異，催花後 3 週施液肥處理其展幅與其他處理比較皆呈顯著差異。葉數則以經過 2 週後才施液肥之處理表現較佳，且與經過 1 及 4 週後才施肥之處理比較呈顯著差異。花色由測得的 L.a.b.值顯示，經過 3 週後施肥處理 a 值高，表示花色最豔紅；而以經過 1 週後施肥之處理，a 值較低，花色較不紅。

對 Cherry 品種而言，催花後經過 2 週後才施液肥之處理，其植株高度、展幅、花穗長度及冠徑表現最佳分別為 57.5、95.5、48.5 及 22.5 公分(如表 2)，其中植株高度、葉數、花穗長度及冠徑雖優於催花後經過 4 週後才施液肥之處理，但未達顯著差異，但與經過 1 及 3 週後才施肥之處理則呈顯著差異。而催花後 2 週施肥處理觀賞鳳梨展幅與其他處理比較皆呈顯著差異。花色由測得的 L.a.b.值顯示，經過 2 週後施肥處理 a 值較高，花色最豔紅；而以經過 1 週後施肥之處理花較不艷麗。

觀賞鳳梨盆花最主要的銷售季節為元旦至春節前這段期間，所以業者通常在國曆九月進行催花處理，以趕上銷售旺季。觀賞鳳梨盆面高度介於 45-60 公分，花苞顏色轉紅完整顏色鮮艷，植株葉色全綠，葉片完整無破損且葉尖不枯焦，就是品質好的盆花<sup>(5)</sup>。由上述得知二個觀賞鳳梨品種，皆以催花後經過 1 週後施液肥處理植株及花穗高度較矮、展幅較小，整體的株型不均衡，此外花色亦較不鮮艷，盆花品質不良。對 Denise 品種而言，以經過 3 週後才施液肥之處理，不但植株高度及花穗長度夠高、展幅大，整體株型均衡，而且花色 a 值高表示花色鮮艷，盆花品質最好；但對 Cherry 品種而言，卻以催花後經過 2 週後才施液肥之處理，植株及花穗長度高且展幅大，整體株型均勻，花色 a 值高花色鮮艷，盆花品質較佳。所以建議觀賞鳳梨 Denise 品種催花後 3 週才施液肥，而 Cherry 品種催花後 2 週再施液肥，可獲得較好的盆花品質。

### 二、催花後尿素濃度對盆花品質之影響

觀賞鳳梨 Denise 與 Cherry 催花二週後施液肥，液肥配方中施以不同尿素量，經變方分析尿素量對 Denise 品種除了葉數及冠徑不顯著外，其餘性狀皆達 5% 顯著差異。而尿素量對 Cherry 品種除了植株高度及葉數不顯著外，

其餘性狀亦達到 5% 顯著差異（如表 3）。進一步探討觀賞鳳梨催花後經過二週施用液肥，液肥中尿素處理分 500、250、125 及 0 ppm 等四個等級，試驗結果如表 4，對 Denise 品種而言，尿素濃度 250ppm 處理，植株高度 52.5 公分最高，其次為 500ppm 的 52.3 公分，此二處理間差異不顯著，但與其他 125 及 0ppm 二處理比較則為顯著差異。冠徑及葉數亦以 250ppm 處理的 19 公分及 31 片較佳，但與其他處理比較並未達顯著差異。展幅以 500ppm 處理最大，與其他施肥處理差異不顯著，但與不施肥處理呈顯著差異。花穗長度以尿素濃度 500ppm 處理的 45.5 公分最長，其次為 250ppm 的 42 公分。花色由 L.a.b. 值顯示以 250ppm 尿素濃度其 a 值 35.6 較高，a 值高表示花色較豔紅，其次為不施肥處理的 35.5，而以正常使用量尿素濃度 500ppm 處理的 a 值 33.5 較低，表示花色較不紅。

對 Cherry 品種而言，試驗結果如表 4，尿素濃度 250ppm 處理，植株高度 43.5 公分最高，但與其他處理差異不顯著。展幅與冠徑亦以 250 ppm 處理最大，分別是 91 及 19 公分，且與 125 及 0 ppm 處理呈顯著差異。花穗長度以尿素濃度 500ppm 處理的 35.3 公分最長，其次為 250ppm 的 35 公分，這二處理優於 125 及 0 ppm 處理，且達顯著差異。至於花色由 L.a.b. 值顯示，則以 125 及 0 ppm 處理 a 值均為 14.5 較高，表示花色最豔紅，其次為 500 ppm 處理，再次為 250 ppm 處理。

由上述試驗結果得知，對二個參試品種有相似的表現，即尿素用量 (500ppm) 對觀賞鳳梨的植株高度、展幅、花穗長度及冠徑有較好的表現，但花色表現卻不鮮豔，因為花色以 L.a.b. 值表示，其中 a 值較低表示觀賞鳳梨之苞片紅色偏淡，而尿素量 125ppm 甚至不施尿素處理，花色 L.a.b. 值中 a 值較高，表示觀賞鳳梨之苞片色偏紅，此與廖氏<sup>(7)</sup>指出蓮霧在幼果期及成熟期的階段，施以高濃度的氨態氮，會降低花紅素的生成量，且隨著處理氮素濃度增加花紅素含量愈少，果皮紅色變淡的結論相似。所以觀賞鳳梨在催花後的液肥配方中，應加入適度尿素，一方面維持適當平衡的株型，如植株高度、展幅、花穗長度及冠徑，另一方面又可增加觀賞鳳梨苞片的鮮艷度而提高盆花品質。由試驗得知 Denise 品種催花後液肥尿素量 250ppm 可得到較好的盆花品質，而 Cherry 品種催花後液肥尿素量 125ppm 可得到較好的盆花品質。

綜合上述二個試驗得知觀賞鳳梨催花後尿素施用法可影響其盆花品質，在考量整體的株型與苞片鮮艷度，建議 Denise 品種在催花後 3 週施用液肥，液肥配方中尿素 250 ppm，可兼顧良好的觀賞鳳梨株型與苞片鮮艷度而有較佳的盆花品質；而 Cherry 品種則以催花後 2 週再施液肥，液肥配方中尿素 125 ppm，可得到良好的株型與鮮艷的苞片而有較佳的盆花品質。

表1. 施肥期對觀賞鳳梨G.” Denise”與G.” Cherry”園藝性狀顯著性比較表

Table 1 Significant comparison of fertilizing date on horticultural characters of G. “Denise” and G. “Cherry”

品 種 Cultivar	植株高度	展 幅	葉 數	花穗長度	冠 徑	花 色		
						L	a	b
Denise	* <sup>(1)</sup>	*	*	*	*	*	*	*
Cherry	*	*	*	*	*	NS	*	*

<sup>(1)</sup> \*、NS：分別表示經變方分析達5%顯著及不顯著差異。

表2. 催花後施肥期對觀賞鳳梨G. “Denise”與G. “Cherry”盆花品質之影響

Table 2 Effect of fertilizing date on potting quality of G. “Denise” and G. “Cherry” after flower forcing

施肥期	植株高度 cm	展 幅 cm	葉 數 no	花穗長度 cm	冠 徑 cm	花 色		
						L	a	b
-----Denise-----								
第1週	51.5 <sup>b*</sup>	91.3 <sup>b</sup>	36 <sup>c</sup>	38.3 <sup>c</sup>	22.5 <sup>b</sup>	31.9 <sup>b</sup>	39.2 <sup>b</sup>	15.2 <sup>a</sup>
第2週	55.0 <sup>a</sup>	90.3 <sup>b</sup>	41 <sup>a</sup>	44.0 <sup>a</sup>	23.0 <sup>a</sup>	32.7 <sup>a</sup>	39.6 <sup>b</sup>	14.9 <sup>a</sup>
第3週	56.0 <sup>a</sup>	93.5 <sup>a</sup>	39 <sup>ab</sup>	44.7 <sup>a</sup>	24.3 <sup>a</sup>	31.9 <sup>b</sup>	41.2 <sup>a</sup>	14.2 <sup>b</sup>
第4週	50.6 <sup>b</sup>	88.7 <sup>c</sup>	38 <sup>b</sup>	40.0 <sup>b</sup>	22.8 <sup>b</sup>	32.8 <sup>a</sup>	40.8 <sup>a</sup>	14.1 <sup>b</sup>
-----Cherry-----								
第1週	48.5 <sup>c</sup>	85.0 <sup>c</sup>	25 <sup>c</sup>	40.5 <sup>c</sup>	20.0 <sup>c</sup>	27.9 <sup>a</sup>	24.5 <sup>b</sup>	14.0 <sup>a</sup>
第2週	57.5 <sup>a</sup>	95.5 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	48.5 <sup>a</sup>	22.5 <sup>a</sup>	27.5 <sup>a</sup>	25.4 <sup>a</sup>	13.5 <sup>a</sup>
第3週	54.0 <sup>b</sup>	81.4 <sup>d</sup>	28 <sup>b</sup>	44.3 <sup>b</sup>	21.1 <sup>b</sup>	27.5 <sup>a</sup>	25.1 <sup>a</sup>	12.8 <sup>b</sup>
第4週	56.6 <sup>a</sup>	90.3 <sup>b</sup>	32 <sup>a</sup>	47.6 <sup>a</sup>	21.3 <sup>ab</sup>	28.2 <sup>a</sup>	25.2 <sup>a</sup>	12.7 <sup>b</sup>

\* 同一列數值具相同英文字母上標者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著(p=0.05)

表3. 尿素對觀賞鳳梨G. “Denise”與G. “Cherry”園藝性狀顯著性比較表

Table 4 Significant comparison of urea on horticultural characters of G. “Denise” and G. “Cherry”

參試品種 Cultivar	植株高度	展幅	葉 數	花穗長度	冠 徑	花 色		
						L	a	b
Denise	* <sup>(1)</sup>	*	NS	*	NS	*	*	*
Cherry	NS	*	NS	*	*	*	*	*

<sup>(1)</sup> \*、NS：分別表示經變方分析達5%顯著及不顯著差異。

表4. 催花後尿素對觀賞鳳梨G. “Denise” 與G. “Cherry”盆花品質之影響

Table 4 Effect of urea on potting quality of G. “Denise” and G. “Cherry” after flower forcing

尿素濃度 ppm	植株高度 cm	展幅 cm	葉數 no	花穗長度 cm	冠徑 cm	花 色		
						L	a	b
-----Denise-----								
500	52.3 <sup>a*</sup>	80.4 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	45.5 <sup>a</sup>	18.9 <sup>a</sup>	29.1 <sup>a</sup>	33.5 <sup>b</sup>	14.0 <sup>b</sup>
250	52.5 <sup>a</sup>	79.6 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	42.0 <sup>b</sup>	19.0 <sup>a</sup>	29.3 <sup>a</sup>	35.6 <sup>a</sup>	14.7 <sup>a</sup>
125	49.0 <sup>b</sup>	79.8 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	39.3 <sup>c</sup>	18.8 <sup>a</sup>	26.8 <sup>b</sup>	33.1 <sup>b</sup>	13.0 <sup>c</sup>
0	49.0 <sup>b</sup>	78.6 <sup>b</sup>	31 <sup>a</sup>	41.8 <sup>b</sup>	18.5 <sup>a</sup>	29.2 <sup>a</sup>	35.5 <sup>a</sup>	14.7 <sup>a</sup>
-----Cherry-----								
500	43.0 <sup>a*</sup>	89.0 <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	35.3 <sup>a</sup>	18.6 <sup>a</sup>	24.3 <sup>b</sup>	11.3 <sup>b</sup>	8.2 <sup>b</sup>
250	43.5 <sup>a</sup>	91.0 <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	35.0 <sup>a</sup>	19.0 <sup>a</sup>	23.2 <sup>c</sup>	8.7 <sup>c</sup>	7.1 <sup>c</sup>
125	43.3 <sup>a</sup>	86.1 <sup>b</sup>	28 <sup>a</sup>	33.0 <sup>b</sup>	15.8 <sup>b</sup>	26.2 <sup>a</sup>	14.5 <sup>a</sup>	10.5 <sup>a</sup>
0	42.5 <sup>a</sup>	80.6 <sup>c</sup>	27 <sup>a</sup>	33.0 <sup>b</sup>	16.9 <sup>b</sup>	26.3 <sup>a</sup>	14.5 <sup>a</sup>	9.9 <sup>a</sup>

\*同一列數值具相同英文字母上標者，係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著(p=0.05)

### 參 考 文 獻

- 1.阮育雄. 1990. 觀賞鳳梨之栽培管理. 台灣花卉園藝 31:26-32.
- 2.阮育雄. 1997. 鳳梨花世界(一). 台灣花卉園藝 113:42-45.
- 3.阮育雄. 1997. 鳳梨花世界(二). 台灣花卉園藝 114:40-43.
- 4.邱金春. 1991. 植物生長調節劑對觀賞鳳梨催花效果之探討. 中國園藝 37(3):168-177.
- 5.許哲夫. 1999. 好運氣的盆花~觀賞鳳梨. 農業世界 189:96-99.
- 6.黃敏展. 1996. 亞熱帶花卉學總論. pp:123-138. 興大園藝系.
- 7.廖秀真. 1994. 蓮霧果實發育期間之生理變化及果皮離體培養. 中興大學園藝研究所碩士論文, pp124
- 8.蔡福貴. 1994. 觀賞鳳梨之生產管理. 台灣花卉園藝 82:54-55
- 9.薛聰賢. 1992. 台灣花卉實用圖鑑第二輯. pp21-26. 農學社.
- 10.Armitage, A.M. and W.H. Carlson. 1981. The effect of quantum flux density, day and night temperature and phosphorus and potassium status on anthocyanin and chlorophyll content in marigold leaves. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:639-642.
- 11.Bailey, L. H. 1970. Manual of Cultivated Plants. Cornell university, U.S.A.
- 12.Dube, A.S. Bharti and M.M. Laloraya. 1992. Inhibition of anthocyanin synthesis by cobaltous ions in the first internode of *Sorghum bicolor* L. Moench. J. Exp. Bot. 43:1379-1382.
- 13.Faust, M. 1965. Physiology of anthocyanin development in McIntosh apple. II. Relationship between protein synthesis and anthocyanin development. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:10-20.

14. Gianfagna, T.J. and G.A. Berkowitz. 1986. Glucose catabolism and anthocyanin production in apple fruit. *Phytochemistry*. 25:607-609.
15. Williams, B.E. and I. Hodgson 1990. *Growing Bromeliads*. pp25-38, 110-112. Christopher Helm Publishers, London.
16. Mancinelli, A.L. 1985. Light-dependent anthocyanin synthesis: A model system for the study of plant photomorphogenesis. *Bot. Rev.* 51:107-157
17. Pirie, A. and M.G. Mullins. 1976. Change in anthocyanin and phenolics content of grapevine leaf and fruit tissues treated with sucrose, nitrate, and abscisic acid. *Plant Physiol.* 58:468-472.
18. Rengel, Z. and H.A. Kordan. 1987. Effect of growth regulators on light-dependent anthocyanin production in *Zea mays* seedlings. *Physiol Plant.* 69:511-516.
19. Salazar, C. R. and C. Jorgensen. 1969. Hormonal treatment of pineapple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 13:62-69

# Effect of the Urea Application on Quality of Potted Bromeliads after Flower Forcing<sup>1</sup>

Jer-Fu Sheu<sup>2</sup>

## Abstract

Fertilization at the third week after flower forcing was the optimum time to obtain better plant height, spike length, flower diameter and flower color on *G.* "Denise". Fertilization at the second week after flower forcing could obtain better plant height, spike length, flower diameter and flower color on *G.* "Cherry". To both varieties of Denise and Cherry, using 250ppm-urea concentration could obtain higher plant height and bigger flower diameter after flower forcing. Flower color development was best at 250ppm-urea for *G.* "Denise" and 125ppm-urea for *G.* "Cherry".

Key word : Bromeliad, Flower forcing, Nitrogen Fertilizer Application.

---

<sup>1</sup>Thanks for financial support of Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C.

<sup>2</sup>Assistant Researcher, Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, Pingtung, Taiwan, R.O.C.