

利用極樂鳥花(*Kalanchoe beauverdii* Hamet) 開發長壽花切花品種

謝伯泓¹⁾ 林深林²⁾ 朱建鏞³⁾

關鍵字：極樂鳥花、長壽花、燈籠草屬、切花

摘要：本試驗以重瓣的長壽花(*Kalanchoe blossfeldiana*) 'Gabby'與燈籠草屬原生物種極樂鳥花(*K. beauverdii* Hamet)為材料，進行雜交試驗。雜交結果率高達 95.6%，但結種率僅 0.51%，而種子發芽率為 8%，共得到 7 株雜交後代，其中 3 株開單瓣花、4 株開重瓣花。子代都呈現紫紅色披針形葉片，而子代花色皆為黃橙色。子代編號 107-4 的植株株高達 59 cm，花徑有 26 mm，花瓣數最多(72 瓣)，且單花壽命長達 42 天，具有成為切花用長壽花品種的潛力。

前 言

長壽花(*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.)為多肉植物，對水和無機養分的需求少，環境的適應性廣，做為盆花深受消費者喜愛。雖然在西元 1924 年長壽花才首度在馬達加斯加森林中被發現(van Voorst and Arends, 1982)。長壽花同屬的物種約有 133 種，而且其中已經有 28 個物種被利用於進行長壽花育種，並開發出許多形態多樣化的品種(<http://www.crassulaceae.ch/de/home>)。西元 2017 年荷蘭最大拍賣市場 Floraholland 的長壽花年銷售量已達一億盆，銷售額達 6900 萬歐元(<https://goo.gl/fNps wD>)；另外在西元 2014 年丹麥的 Floradania 花卉批發市場也賣出 4000 萬盆長壽花，是盆花銷售量第一名的產品(<https://goo.gl/ogBBN6>)。換言之，長壽花的產量僅次於蝴蝶蘭，成為世界上第二大的盆栽花卉作物。

育種者為了得到作物的新形態、抗病性或是提升對環境的耐受能力，會從異種或異屬的物種找尋有利新的性狀；在進行種間雜交時，常遭遇雜交障礙等問題(Kroon *et al.*, 1989；

-
- 1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。
 - 2) 國立中興大學園藝學系講師。
 - 3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

陸，2015)。因此在設定育種計畫中，必須先審慎評估。此外專利布局是維持產業競爭力的手段，農業的專利布局除了眾家所熟知的品種權外，育種方法申請發明專利的策略也漸被應用在農業上。丹麥 Kund Jepsen A/S 公司為了避免同業的競爭，在西元 2010 年曾申請一個重瓣長壽花育種專利，只要是與專利中所列的物種雜交後，所育成之花瓣 5 瓣以上的長壽花皆屬其育種專利範圍內(US 7,453,032 B2, 2010)。極樂鳥花與長壽花的形態有許多差異，例如植株為蔓性、葉片為深紫色、花萼與花瓣的長度、寬度為長壽花的 2 倍以上，以及花色是灰藍色等，利用於長壽花育種可以創造出許多目前長壽花所沒有的特性，此外極樂鳥花尚未列於前述之專利界定中的物種。因此本論文擬以長壽花'Gabby'並與極樂鳥花雜交來開發大型的重瓣長壽花品種。

材料與方法

一、植物材料

極樂鳥花(*K. beauverdii* Hamet ; KB)為落地生根節的蔓性原生物種，法國植物學家雷蒙德哈梅特(Raymond Hamet, 1890-1972)於 1907 年命名。植物被發現於馬達加斯加南部和西南部，植株生長於海拔約 850 m 各種土壤的乾旱樹林裡(<http://www.crassulaceae.ch/de/artikel?akID=68&aaID=2&aiID=B&aID=1940>)。試驗用的植株為生長在台中霧峰區，中興大學園藝試驗場防雨的圍籬上，株齡約 5 年，每朵花有珠心 505±27 粒，花粉發芽率為 99%。

長壽花'Gabby'(GB)：此品種是丹麥 Knud Jepsen A/S 公司推出的 Rose Flowers®系列，試驗用的植株購自於桃園市蘆竹區的大觀園藝，植株生長於 3 寸盆中，株高約 22 cm，展幅 10 cm，每朵花有珠心 261±11 粒，花粉發芽率為 56%。

二、雜交授粉

極樂鳥花與長壽花'Gabby'的雜交於西元 2017 年 3 月至 4 月間進行。雜交方法參考侯(2003)和盧(2013)的方法。首先將母本花朵去除雄蕊。在花朵將開放之前使用鑷子輕輕去除花瓣及雄蕊。為了有效率的進行授粉，作為母本的長壽花栽培種，只使用第一級至第三級的小花。去除前三級小花雄蕊之後，同時摘除所有未開放之花朵。控制每一盆已除雄的花朵數不超過 50 朵，已確保種子能得到充分養分。同一雜交組合分成 2-3 次進行授粉，授粉時機參考 Thérèse Traoré 等人(2014)和余(2016)的方法。當柱頭分泌黏液時期，即為最佳授粉時機。授粉時用鑷子夾取父本當日的花藥，並將花粉均勻的塗在母本柱頭上完成授粉，所有授粉時間控制在上午八點至下午五點前結束。

三、雜交種子採收播種及栽培管理

授粉後，約經過兩個月果實才會成熟，採收後的果實放置在室內進行乾燥，輕拍倒立的果實種子即會掉落。種子在解剖顯微鏡下(ZEISS HBO 50/AC, Zeiss Axiolab, Germany)鏡

檢並挑出充實的種子。

將挑出的種子播種於透明塑膠盒(15 cm × 10 cm × 8 cm)。盒內填裝經過 10 網目篩過的泥炭土作為育苗介質(A1801415 peatmoss 7H P0351941, BVB substrates, Nederland)，介質填裝厚度約 2 cm，介質表面使用噴壺噴濕。播種環境為遮光 80% 的水牆溫室環境。種子發芽後，調查發芽率，並將小苗移植至 200 格方型穴盤(60 cm × 30 cm × 4.3 cm)的穴盤中，小苗生長至 3-4 片本葉後再移至 9 cm 盆內，栽培介質為泥炭土(Klasmann, Germany)與直徑約 4-9 mm 之特選真珠石(Hopes Int'l Floriculture & Horticulture Co.)以體積比為 3:1 (v/v) 混調的介質。灌溉用水使用地下水，給水頻度依目視介質乾濕進行調整，夏季兩天一次，冬季三至四天一次，當氣溫過低時不給水。夏季每星期施用一次 0.5 g·L⁻¹ 的水溶性彼得肥(Scotts-Sierra Horticultural Products Co., Marysville, OH, USA)，自 10 月 1 日以後，液肥更改濃度為 1 g·L⁻¹。病蟲害防治視園區狀態進行防治。栽培環境為四周開放式且頂部透光遮雨聚碳酸酯(PC)浪板，植物材料放置於架高的度鋅隔網栽培床架上，光照量為台中霧峰區自然日照的 60%，夏季正中午光照度為 60000 lux。

四、雜交子代性狀調查

試驗植株盛花時期進行調查雜交後代與親本植株特徵，調查性狀包括植株營養生長性狀，例如：植株高度(plant height)、分枝數(number of branches)、節間長度(internode length)、葉形(leaf shape)等性狀。

植株生殖生長性狀包括：第一朵開放日期(date of 1st anthesis)、總花朵數(number of flowers)、第一朵花壽命(longevity of first flower)以及花朵性狀。

花朵性狀包括：花朵方向(flower orientation)、小花梗長(pedical length; mm)、花徑(diameter of flower)、花瓣數(petal quantity)、花筒長(flower tube length)、花瓣長(petal length; mm)、花瓣寬(petal width; mm)、花萼形態(sepals type)、花色(flower color)。

五、統計分析

雜交後代測量記錄其各項性狀之值，每項性狀數值都調查三次並取其平均值，然後以 Excel (Microsoft® Office, 2016)計算平均值及標準差(±SE)。

結 果

一、種間雜交之結果率與結種率以及發芽率

以長壽花'Gabby'為母本，花粉親為極樂鳥花共授粉 68 朵花，收穫 68 個蒴果，結果率為 95.6%，但只收到 87 粒充實的種子，結種率(收或種子/母本花朵珠心數)僅 0.51%。播種後得到 7 株種雜交後代，種子的發芽率為 8%。

二、親本與雜交後代營養性狀之比較

長壽花'Gabby'植株高度為 27 cm，節間長度'Gabby'為 0.8 cm。極樂鳥花為栽培多年的

蔓性植物，無法確定其植株高度，而且節間長度為 5.4 cm。在兩者的雜交後代中只有編號 107-1 植株高度比母本親'Gabby'矮，其節間長度也最短為 0.4 cm，其餘子代植株高度都比母本親'Gabby'高，高度介於 31 至 59 cm 之間，節間長度則介於 0.8 至 3.4 cm 之間(表 1)。

長壽花'Gabby'有 5 枝分枝，但極樂鳥花一年生植株並不分枝。雜交後代中最多分枝數編號 107-1 植株具有 3 枝分枝，但有編號 107-2、107-3、107-4 的植株與花粉親極樂鳥花同為不分枝(表 1)。

長壽花'Gabby'葉片形態是卵形葉片(elliptic)，極樂鳥花為線形葉(linear)，而所有後代均呈現披針形(lanceolate)的葉片形態(表 1)。

表 1. 長壽花'Gabby'×極樂鳥花子代植株與親本植株之營養性狀之比較。

Table 1. Comparison of vegetative characteristics among progenies and parents, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' × *Kalanchoe beauverdii*.

Parents/Progenies	Plant height (cm)	Internode length (cm)	Number of branches	Leaf shape
GB (♀) ^z	27	0.8±0.1	5	elliptic
KB (♂) ^z	-	5.4±0.9	-	linear
107-1	16	0.4±0.1	3	lanceolate
107-2	31	2.2±0.5	0	lanceolate
107-3	37.5	1.7±0.3	0	lanceolate
107-4	59	3.4±0.3	0	lanceolate
107-5	45	1.8±0.2	2	lanceolate
107-6	61	2.6±0.2	2	lanceolate
107-7	42	1.7±0.1	2	lanceolate

^z : KB : *Kalanchoe beauverdii* ; GB : *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby'.

三、種間雜交後代與親本之開花性狀比較

極樂鳥花其實生苗本身，在第一年並無開花能力。而五年生的植株在台中霧峰地區自然花期為二月。母本長壽花'Gabby'本身花期在 12 月 21 日開放，雜交後代中編號 107-2 植株第一朵花於 2017 年 12 月 4 日最早開放，編號 107-5 植株則至 2018 年 3 月 6 日花朵才開放，是最晚開花的植株(表 2)。

長壽花'Gabby'栽培在 3 寸盆中，其總花朵數可達 437 朵花。子代植株中花朵總數以編號 107-6 植株最多，有 430 朵；最少為編號 107-4、107-5 的植株 90 朵花。花為單瓣的植

株，其花朵數總量大於花為重瓣的植株(表 2)。

極樂鳥花為 4 瓣的單瓣花，長壽花'Gabby'為 18 瓣的重瓣花。雜交後代中編號 107-2、107-6、107-7 植株的花皆為單瓣，編號 107-1、107-3、107-4、107-5 植株則為重瓣花的表現。後代中編號 107-4 植株其花瓣數達 72 瓣，為所有後代中花瓣數最高的植株，其餘重瓣花植株花瓣數在 18 至 24 瓣之間(表 2)。

長壽花'Gabby'單花壽命 25 天，極樂鳥花單花壽命為 12 天，兩者的後代 107-6 的植株單花壽命最短為 22 天，花為重瓣的後代中 107-1 植株單花壽命為 47 天最長，其次為編號 107-4 或 107-7 植株，單花壽命分別為 42 或 45 天(表 2)。

表 2. 長壽花'Gabby'與極樂鳥花及其雜交子代開花性狀之比較。

Table 2. Comparison of flowering characteristics among progenies and parents, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' cross with *Kalanchoe beauverdii*.

Parents/Progeny	Date of 1 st anthesis dd/mm/yy	Number of flowers	Petal quantity	Longevity of first flower (day)
GB (♀) ^z	21/12/2017	437	18±2	25
KB (♂) ^z	11/02/2018	-	4±0	12
107-1	20/12/2017	52	18±3	47
107-2	04/12/2017	132	4±0	29
107-3	08/02/2018	92	24±2	30
107-4	08/02/2018	90	72±9	42
107-5	06/03/2018	90	20±1	25
107-6	30/01/2018	430	4±0	22
107-7	24/02/2018	233	4±0	45

^z: KB : *Kalanchoe beauverdii* ; GB : *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby'.

長壽花'Gabby'的小花梗長度為 6 mm，極樂鳥花則為 15 mm，雜交後代中其編號 107-4 與 107-6 植株小花梗長度最長分別為 10 與 9 mm，其餘子代皆相似於母本親，只有編號 107-7 植株最短為 4 mm (表 3)。

長壽花'Gabby'的花徑為 2.2 cm，極樂鳥花則為 2.1 cm，雜交後代中花朵直徑最大植株編號為 107-1 與 107-4 皆為 2.6 cm，最小為編號 107-2 植株的花朵直徑 1.6 cm，所有後代花朵直徑平均為 2.16±0.4 cm，且可發現單瓣花朵直徑小於重瓣花(表 3)。

長壽花'Gabby'的花筒的長度為 16 mm，極樂鳥花則為 12 mm，雜交後代中編號 107-4 植株花筒長度最長為 13 mm，編號 107-3 與 107-6 植株次之為 10 mm，其餘花筒長度則同於母本為 7 mm (表 3)。

極樂鳥花花瓣長度或寬度分別為 20 mm 與 8 mm，長壽花'Gabby'不論是花筒長度或是花瓣的長或寬都較小，分別為 16 mm 與 5 mm，雜交後代中編號 107-3 植株花瓣長度最長為 23 mm，107-3 植株則為最短為 17 mm，花瓣寬度為編號 107-7 植株最寬達 9 mm，107-1 植株最窄為 4 mm (表 3)。

利用英國皇家園藝協會 RHS 植物比色卡比色，長壽花'Gabby'花色為紅色(色卡 45A；表 3)，極樂鳥花花色為藍灰偏黑(色卡 202A；表 3)，兩者雜交後代的花色偏向於母本屬紅黃色，未見有藍色調花色的植株(圖 1)。

表 3. 長壽花'Gabby'與極樂鳥花及其雜交子代植株花朵性狀比較。

Table 3. Comparison of flower characteristics among progenies and parents, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' crossed with *Kalanchoe beauverdii*.

Parents/ Progeny	Pedical length (mm)	Diameter of flower (cm)	Flower tube length (mm)	Petal length (mm)	Petal width (mm)	Flower Color ^y
GB (♀) ^z	6±0.4	2.2±0.1	7±0.4	16±0.7	5±0.1	45A
KB (♂) ^z	15±1.1	2.1±0.2	12±0.8	20±0.2	8±0.4	202A
107-1	6±0.3	2.6±0.0	7±0.3	23±1.2	4±0.1	30A
107-2	6±0.2	1.6±0.1	7±0.1	20±0.9	5±0.5	31A
107-3	8±1.9	2.2±0.1	10±0.0	17±1.6	6±0.2	53A
107-4	10±1.3	2.6±0.2	13±1.0	20±1.7	7±0.1	64B
107-5	6±1.7	2.5±0.2	9±0.7	21±1.7	6±0.3	53B
107-6	9±0.9	1.9±0.1	10±0.9	21±0.9	7±0.1	60C
107-7	4±0.5	1.9±0.1	7±0.7	19±1.2	9±0.2	57C

^z : KB : *Kalanchoe beauverdii* ; GB : *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby'.

^y : RHS color cli.



圖 1. 長壽花'Gabby'(GB)× 極樂鳥花(KB)子代花朵與親本花朵性狀之比較。A.單瓣；B.重瓣。

Fig. 1. Comparison of flowers characteristics among progenies and parents, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' (GB) × *Kalanchoe beauverdii* (KB). A. Single flowers ; B. Double flowers.

極樂鳥花花萼片為合生，由花朵剖面圖可以了解，雄蕊著生於花筒基部一共 8 枝；長壽花'Gabby'花萼片為離生，由花朵剖面圖可以了解，雄蕊著生於花筒上下緣，分別各 4 枝(圖 2)。

雜交後代中，所有單瓣花植株花萼片皆為離生，且由花朵剖面圖可以發現，編號 107-2、107-6 與 107-7 植株雄蕊著生的位置在花筒內上下兩側各 4 枝(圖 2A)。

雜交後代中，所有重瓣花植株花萼片皆為離生，且由花朵剖面圖可以發現，編號 107-1 與 107-3 植株雄蕊著生的位置為花筒內上下兩側各 4 枝，但編號 107-4 與 107-5 植株雄蕊著生位置則皆在花筒的基部，一共別為 9 與 11 枝，此外在編號 107-4 植株的花朵為完全花瓣化，此植株不具有任何雄蕊與雌蕊(圖 2B)。

四、種間雜交後代性狀遺傳

長壽花'Gabby'與極樂鳥花雜交組合共得到 7 株後代，其中有 4 株植株形態呈現沒有側枝，表現出單一主幹直立型。且所有後代均無遺傳到極樂鳥花能產生葉緣苗的能力。葉片顏色長壽花'Gabby'為綠色葉，極樂鳥花則為紫色的葉片，所有雜交後代葉色均為紫色。長壽花'Gabby'屬於長壽花節(*Kalanchoe*)，其花朵開方向都是向上開放；極樂鳥花屬於落地生根節(*Bryophyllum*)，因此花朵開方向都是向下開放。所有的雜交後代均呈現向上開放的型(表 4)。

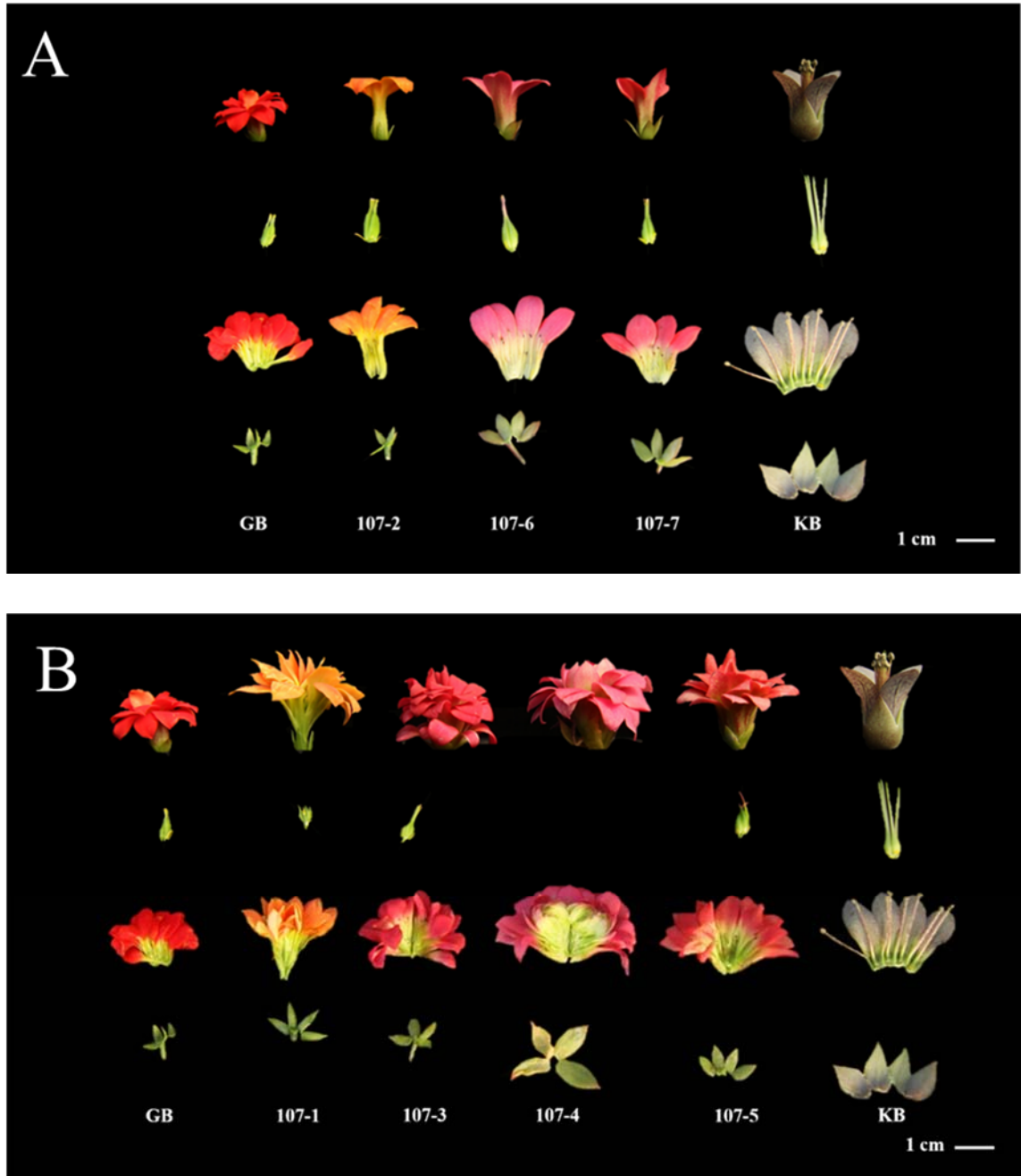


圖 2. 長壽花'Gabby'(GB)× 極樂鳥花 (KB) 子代花朵側面及剖面與親本花朵性狀之比較。
A.單瓣；B.重瓣。

Fig. 2. Comparison of flowers side views and sections view characteristics among progenies and parents, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' (GB) × *Kalanchoe beauverdii* (KB). A. Single flowers ; B. Double flowers.

表 4. 長壽花'Gabby'與極樂鳥花及其雜交後代植株之性狀分布。

Table 4. The plant performance distribution of the progenies from *Kalanchoe beauverdii* crossed with *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby'.

Total	Plant type		Foliar type		Leaf Color		Flower orientation		Type of flower	
	Free	Non	Yes	No	Purple	Green	Up	Down	Singl	Duble
7	3	4	0	7	7	0	7	0	3	4

討 論

由於燈籠草屬具有許多不同性狀的遺傳資源，且透過種間雜交可以成功導入物種的不同性狀，來增加長壽花形態上的多樣性，進而增加新的產品型式(余，2016；盧，2013；Izumikawa *et al.*, 2007)。例如黃(2007)以臺灣原生矮性多分枝的鵝鑾鼻燈籠草(*K. garambiensis*)與'Rako'進行種間雜交，育成具有矮性株型和早生的單瓣長壽花'燈塔'。鄭(2009)再利用帶有鵝鑾鼻燈籠草血統的'珍珠'與重瓣長壽花'Hayworth'雜交，後代獲得具有鵝鑾鼻燈籠草矮性多分枝等優良性狀的重瓣長壽花'桃花女'。Kuligowska 等人(2015a)使用長壽花與 *K. marnioeriana* 雜交得到的後代，花朵數超越雙親且生長勢強，在某些雜交後代中甚至出現比親本更早生的特性。又盧(2013)曾使用直立且具有下垂花型的落地生根節物種 *K. pinnata* 與長壽花'Hayworth'雜交，可以獲得具有作為切花潛力的直立型後代。*K. lobata* 同樣具有抽莖的植株開花形態，因此與長壽花栽培種種間雜交後，也成功開發出具有極早生特性的切花用品系(余，2016)。

試驗中結果顯示，極樂鳥花與長壽花'Gabby'種間雜交，雖有高的結果率，但僅收到 87 粒充實的種子，結種率為 0.5% 以下，此與 Kroon 等人(1989)的結果相符。加上種子的發芽率也僅有 8%(表 1)因此要得到 1 株這組合的種間雜交苗，至少需授粉 10 朵花以上，換而言之長壽花種間雜交並不容易獲得成果，需耗費大量人力。

本試驗所有得雜交後代的葉片顏色皆與花粉親極樂鳥花的葉色相似(表 4)。但鵝鑾鼻燈籠草中紫色葉植株與綠色葉植株雜交，後代葉片顏色表現綠色為顯性不同(Hung and Chu, 2017)，燈籠草屬的物種間相互雜交，葉色的遺傳表現因雜交物種不同而異，例如：紫色葉的鵝鑾鼻燈籠草與綠色葉的 *K. luciae* 正反交，後代中植株的葉片顏色均呈現紫色，但此 *K. luciae*(綠色葉)如與其他物種如 *K. nyikae* (紫色葉)和 *K. humilis* (紫色葉)其雜交，後代均是綠色葉的表現(盧，2013)。黃(2007)研究也顯示，當使用紫色葉的鵝鑾鼻燈籠草與綠色葉的 *K. spathulata* 雜交後代均出現紫色葉片的形態，作者推測可能為，在不同種甚至不同節的物種間，葉片顏色除了是對偶基因座決定之外，可能還具有上位性基因的存在。

大花長壽花的育種是主要的育種目標。極樂鳥花具有較長與寬的花瓣(表 3)，在雜交

的子代中，所有重瓣的子代之花朵直徑均有增大的現象(圖 2)，在子代編號 107-1、107-4 植株的花朵直徑達 2.6 cm(表 4)。在花開方向上，*Kalanchoe* 屬之開花形態可分成兩型，分別為向上開放及向下開放(Bailey and Bailey, 1976)。黃(2007)利用向下開放的落地生根節物種與向上開放的長壽花節栽培種進行雜交，所有的後代均呈現向上開放的形態。向上開放的長壽花'Gabby'與向下開放的極樂鳥花，雜交子代花開方向均向上，成功改善其觀賞上的價值性(圖 3)。



圖 3. 母本親長壽花'Gabby' (GB)、父本親極樂鳥花(KB)及其後代植株形態之比較。

Fig. 1. Plant morphorlogy Comparison of *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' (mother plant; GB), *Kalanchoe beauverdii* (pollen plant ; KB) and their progenies.

本試驗中所獲得的 107-4 植株不分枝，植株高度達 59 cm(表 1)，單枝花朵數 90 朵，花朵直徑 26 mm，花瓣為 72 瓣，最重要的特性是，其單朵花壽命長達 42 天(表 2、表 3)，極有潛力成為長壽花切花品種。

參 考 文 獻

- 余君修。2016。利用種間雜交開發切花用之長壽花。國立中興大學園藝系研究所碩士論文。89pp.。
- 侯宇龍。2003。鵝鑾鼻燈籠草與長壽花之種間雜交育種。國立中興大學園藝系研究所碩士論文。90pp.。

- 黃倉海。2007。臺灣原生燈籠草屬物種開花生理、種間雜交與 ISSR 分子標誌分析之研究。國立中興大學園藝學系研究所博士論文。187pp.。
- 鄭怡婷。2009。重瓣長壽花之雜交育種。國立中興大學園藝系研究所碩士論文。64pp.。
- 盧勝鍵。2013。燈籠草屬同節物種或異節物種之種間雜交。國立中興大學園藝系研究所碩士論文。85pp.。
- 陸雅芬。2015。聖誕紅之種間雜交與多倍體化。國立中興大學園藝系研究所碩士論文。82pp.。
- Bailey, L. H., and E. Z. Bailey. 1976. Hortus third: A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada. Macmillan Publishing Co. New York. USA.
- Izumikawa, Y., I. Nakamura, and M. Mii. 2007. Interspecific hybridization between *Kalanchoe blossfeldiana* and several wild *Kalanchoe* species with ornamental value. Acta Hort. 743: 59-65.
- Jepsen, K., and E. Christensen. 2010. Method for breeding double-type *Kalanchoe* interspecific hybrids. U.S. Patent No. 7,453,032 B2.
- Kroon, G. H., J. de Jong, and L. W. D. van Raamsdonk. 1989. Evaluation of the genus *Kalanchoe* for breeding of new cutflowers and potplants. Acta Hort. 252: 111-116.
- Kuligowska, K., H. Lütken, B. Christensen, I. Skovgaard, M. Linde, T. Winkelmann, and R. Müller. 2015a. Evaluation of reproductive barriers contributes to the development of novel interspecific hybrids in the *Kalanchoë* genus. BMC Plant Biology. 15: 15.
- Thérèse Traoré, L., K. Kuligowska, H. Lütken, and R. Müller. 2014. Stigma development and receptivity of two *Kalanchoe blossfeldiana* cultivars. Acta Physiol. Plant. 36: 1763-1769.
- Van Voorst, A. and J. C. Arends. 1982. The origin and chromosome numbers of cultivars of *Kalanchoe blossfeldiana* Von Pollen: their history and evolution. Euphytica 31(3): 573-584.
- <<https://goo.gl/fNpswD>>. Annual Report, Flora Holland. 2017. Top 10 house plants sold.
- <<https://goo.gl/ogBBN6>>. Floradania.dk, Danmark. 2014. Top 10 over danske kulturer.
- <<http://www.crassulaceae.ch/de/home>>. International Crassulaceae Network. 2018.
- <<http://www.crassulaceae.ch/de/artikel?akID=68&aaID=2&aiID=B&aID=1940>>. International Crassulaceae Network. 2018. BEAUVERDII.

Using *Kalanchoe beauverdii* to Develop Cut Flower of Kalanchoe

Bo-Hong Sie¹⁾ Shen-Lin Lin²⁾ Chien-Young Chu³⁾

Key words: *Kalanchoe beauverdii* Hamet, *Kalanchoe blossfeldiana*, Kalanchoe, Cut flower

Summary

In this research, *Kalanchoe blossfeldiana* 'Gabby' was cross with *K. beauverdii* Hamet. The cross has 95.6% successful fertile set, but 0.51% futile seeds. In addition, only 8% fertile seeds germinated, and raised 7 seedlings. In which, 3 one single-flower plants, and 4 double-flower plants. All off spring have lanceolate and brown leaves, and yellow orange flowers. The plant 107-4 is high to 59 cm, with 26 mm flowers in diameter, 72 petals. And the flower life is 42 days. This plant is high potential as a Kalanchoe cut flower cultivar.

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

2) Lecturer, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.