

鐵炮型百合地被品種回交選育

陳 亭 霈¹⁾ 邱 冠 融²⁾ 李 佩 芳³⁾ 張 正⁴⁾

關鍵字：鐵炮型百合、地被品種、回交

摘要：以 3 個 F₁ 單株為父本，其父本為鐵炮百合商業品種‘白天堂’，母本為新北市瑞芳區南雅里海蝕平台鐵炮百合產的實生苗特殊單株，與母本‘白天堂’(輪迴親)進行回交，其中父本可於播種後 1 年內開花，且株型矮小。在 2019 年 06 月 01 日進行雜交授粉，8 週後採綠熟果進行無菌播種，在同年 10 月 23 日陸續出瓶，在 2020 年 2 月 10 日開始有植株抽莖，3 個月後有第 1 株開花株。以早熟、矮生、莖軸硬挺、鱗莖圓且緊實為目標進行篩選，共選拔出 2 株 F₁BC₁，編號為 F108001-4 與 F108001-8，前者於 5 月 17 日開花，株高 35.8 cm，莖軸直徑 6.0 mm，花瓣厚度 0.56 mm，母鱗莖圓形且肥大；後者在 5 月 27 日開花，株高 36.5 cm，植株直挺且莖軸直徑為 6.4 mm，花瓣厚度 0.63 mm，鱗莖方面僅存 3 顆莖生小鱗莖，外型有圓形與橢圓形。本次選育出之鐵炮百合地被品種可於未來繼續雜交或栽植推廣，建立具亞熱帶適應性的鐵炮百合本土品種。

前 言

鐵炮百合 (*Lilium longiflorum*) 為臺灣重要且具特色的原生百合屬種質資源，是世界上重要的球根花卉，在日本、美國與歐洲都有發展出盆花與切花的產業 (許等, 2002)。臺灣每年自國外進口大量百合種球，行政院農業委員會農糧署統計報告指出，主要來源國家為荷蘭，智利、法國以及少量輸入的紐西蘭 (行政院農業委員會農糧署, 2021)。

臺灣百合 (*L. formosanum*) 與臺灣鼻頭角產的鐵炮型百合具早熟性 (許, 1984；

1) 國立中興大學園藝系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝系碩士班前研究生。

3) 輔英科技大學生物科技系助理教授。

4) 國立中興大學園藝系教授，通訊作者(Email: chenchang@dragon.nchu.edu.tw)。

Mojtahedi *et al.*, 2013a)與耐熱性 (許, 1984; Mojtahedi *et al.*, 2013b)等, 是育種上具有優勢的種原。

然而國內農業市場多以國外進口種球進行生產與販售, 尚無運用臺灣自身豐富的鐵炮型百合資源, 發展出屬於本土之品種於市場上流通銷售。

新北市瑞芳區南雅里海蝕平台的原生百合族群具有矮生及葉片寬短的特徵, 且部分個體有早熟特性 (邱; 2019; 張, 2016), 早熟性可縮短育種年限, 加速育種進度, 而矮生的特性具有作為盆花或地被品種的潛力。本實驗室先前在南雅棲地採種後, 於田間栽植選拔具有早熟與矮生的單株, 將其與具有觀賞性的鐵炮百合商業品種'白天堂' (*L. longiflorum* 'White Heaven')進行雜交。本試驗從 F₁ 中挑選 3 個選拔株與'白天堂'進行 BC₁, 期望能從中篩選出保有早熟矮生, 且莖軸硬挺不易倒伏的植株, 並引入商業品種花型與種球圓整緊實的特性, 使其較適於商業儲運, 培育出可用於地景栽培、適應亞熱帶氣候的臺灣本土鐵炮型百合新品種, 增加臺灣原生生物資源的開發與利用。

材料與方法

一、試驗材料

以鐵炮百合商業品種'白天堂' (*L. longiflorum* 'White Heaven') (編號: L670⁵)作為輪迴親, 而非輪迴親為來自新北市瑞芳區南雅里海蝕平台上採集之鐵炮百合種子 (編號: L408S) 播種後具有矮性、早熟性狀的後代實生苗 L621, 其株高 9.4 cm, 花筒長 15.6 cm。於 F₁ 雜交時, 以 L621 為母本, L670 為父本, 從後代中挑選有導入母本早熟矮生特性的 3 株選拔株, 編號為 F107003-1、F107004-1、F107004-2⁶。並以此 3 個 F₁ 選拔株為父本與 2016 年金門植物園原生植物栽培計畫, 種植於金門縣林務所金門植物園河道旁之'白天堂'植株進行 BC₁。

二、試驗方法

(一)回交

於父本 F107003-1、F107004-1、F107004-2 之花朵開放時 (分別為 2019 年 5 月 21、20 與 28 日)以鑷子將花粉取下, 以硫酸紙包覆並裝於放有乾燥矽膠粒之離心管中, 保存於 5°C 備用。本試驗以混合花粉進行授粉, 三株父本的花粉存放於同一個硫酸紙包裝中。同年 05 月 31 日在金門植物園挑選尚未開花之'白天堂'植株, 且有花苞已轉白色, 有機會於隔天開放之花苞 (圖 1A), 以鑷子夾除雄蕊 (圖 1B), 並以 4x4 cm² 鋁箔紙套住柱頭 (圖

5) 本實驗室建有百合種原庫, 將收集或育種之種原進行編號, 以 L 代表 *Lilium*, 數字為納入種原庫時之流水號, S 代表 seed。

6) 雜交組合編號說明: 以 F 代表 *formolongi*, 前 3 碼代表授粉民國年度, 接續的 3 碼為授粉組合流水號, 槓號後為該組合之選拔株序號。

1C)。於隔天取出預先貯藏欲進行授粉的花粉置於玻片上，放入墊有濕潤濾紙的培養皿內回濕 1 小時。利用鑷子將花粉均勻授於柱頭上 (圖 1D)，再將鋁箔紙包回柱頭上，於標牌上記錄雜交

親本資訊以及授粉日期，固定於小花梗上。

於 2019 年 07 月 17 日採綠熟果 (圖 1E) 共 14 顆，並取 3 顆果實計算種子數與有胚數。於 2019 年 07 月 18-20 日進行綠熟果無菌播種， F_1BC_1 以授粉代號 F108001 代號之。培養基的製備是以血清瓶裝 $8\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ Agar (Trade Mark, Taiwan) 經高溫高壓滅菌，在無菌操作台內倒入無菌塑膠培養皿 (直徑 9 cm) 達半滿高度，在培養基凝固後以石蠟膜封口，放回原包裝塑膠袋中 (20 皿/袋) 備用。將果實以清水清洗後，以市售 6% 漂白水 (Clorox, USA) 加一滴 Tween 20 滅菌 20 分鐘，進到無菌操作台後以無菌水漂洗 3 次。以解剖刀切除果實頂端及末端，沿蒴果腹縫線切開果皮，夾取有線胚單粒種子到水洋菜培養基上，以將培養基表面鋪滿，但種子不重疊為原則 (圖 1F)。操作完畢後進行石蠟膜封口。放置在培養室黑暗環境下使其發芽。

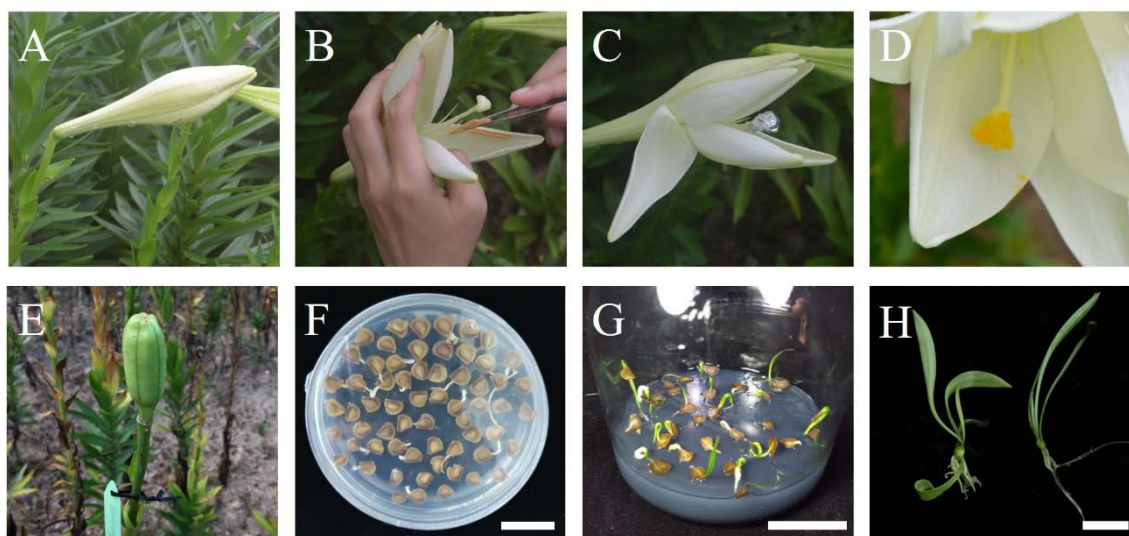


圖 1. 鐵炮型百合回交之授粉方法與播種育苗流程。

Fig. 1. The pollination, nursery and sowing process of Longiflorum-type lily backcross.

(A) Choose the flower buds that will bloom in the next day (B) Emasculate by tweezers (C) Wrap the stigma with aluminum foil after pollination (D) Stigma covered with pollen after pollination (E) Green ripening fruit used for *in vitro* seed germination (F) Seeds sowed in petri plate with water agar (Bar=2 cm) (G) Subculture the seedling into culture medium after germination (Bar=3 cm) (H) The seedling which subcultured for 2 months (Bar=2 cm).

種子發芽後繼代到發根培養基中培養 2 個月 (圖 1G)，而發根培養基配法為 MS 基礎鹽類配方 (Murashige and Skoog, 1962) 添加 $170 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaH}_2\text{PO}_4$ (Hayashi Pure Chemical Ind., Co., Ltd. Japan)、 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ myo-inositol (Sigma-Aldrich Co., USA)、 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ Casein Hydrolysate (Sigma-Aldrich Co., USA)、 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA(α -naphthalene acetic acid) (Sigma-Aldrich Co., USA)、 $30 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ sucrose (Taiwan sugar Coporation, Taiwan)、 $8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ Agar (Trade Mark, Taiwan)、 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ Charcoal (高純度活性炭素，臺灣炭素工業股份有限公司，臺灣)，以 1N HCl 及 1N NaOH 將 pH 值調整至 5.7。以蘭花瓶裝 100 ml 培養基，再以洞口塞有棉花的橡皮塞封口，以高溫高壓滅菌釜於 121°C 、 $1.2 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ 條件下滅菌 20 分鐘，冷卻後備用。

出瓶前將瓶苗 (圖 1H) 移至國立中興大學園藝系花卉研究室精密水牆溫室馴化 2 週。種植介質使用泥炭土 BVB (A18014 peatmoss 7HP0351941, Bas Van Vuuren B.V., De lier Netherland): 珍珠石 (南海珍珠石 2 號, 臺灣): 蛭石 (南海蛭石 3 號, 臺灣)=1:1:1 (v/v/v)。出瓶時種植於 2 吋黑軟盆中，在觀察到盤根時陸續換盆至 3.5 吋黑軟盆與 5 吋紅盆。

(三)BC₁ 世代選拔與調查

從最初播種後 1 個月時淘汰未發芽之種子，在有第 1 株開花株出現後開始進行植株選拔，並篩選其後 1 個月內有開花之早熟 F₁BC₁，接著從中保留株高低於 37.3 cm 者，進行最後評選，剔除植株會倒伏，與花朵不對稱或畸形者。於選拔時，進行開花特性與莖、葉片與花朵的性狀調查，並在 2020 年 08 月 21-23 日地上部逐漸枯萎時，進行收球調查。將植株脫盆後清除介質與剪根，以清水洗淨鱗莖，進行鱗莖性狀調查。

結 果

一、回交及育苗栽培

本實驗於 2019 年 06 月 01 日進行雜交授粉，授有 16 朵花。在 2019 年 07 月 17 日，約 1.5 個月後果實發育正值綠熟果期，共採得 14 顆果實 (長度約 8.5 cm，寬約 2.5 cm)。採果後隔天開始進行綠熟果無菌播種，有胚率 43.1%，平均一顆果實有 134 顆有胚種子，共播有 1876 粒種子於水洋菜培養基。在 2-3 個禮拜後開始有種子陸續發芽，並移至發根培養基中培養 2 個月，僅挑選播種後一個月內有發芽之實生苗，共 223 株。在發根培養基培養 6 週後，移至國立中興大學園藝系花卉研究室精密水牆溫室馴化 2 週，在 2019 年 10 月 23 日至 11 月 18 日依照種子發芽快慢分 4 批出瓶種植於 2 吋黑軟盆。

F₁BC₁ 於 2 吋黑軟盆中種植，在 4 週左右會開始盤根，在 2019 年 11 月 18 日之後陸續換至 3.5 吋黑軟盆，接著同樣約於 3-4 週後有盤根情形，在 2019 年 12 月 11 日開始漸次換至 5 吋紅盆。在 F₁BC₁ 出瓶時觀察到出瓶苗的葉數最多可達 5 片，以 3 片數量最多；根數最多可到 8 根，大部分介於 3-6 根。而且出瓶之時，已有 11 株有抽莖，然而這些抽莖

株的地上部莖軸相當之細且軟，栽培觀察到最後多有中途枯萎或未開花者，不過少數會在 2-3 月後進行第 2 次抽莖。F₁BC₁ 出瓶後 1 個月，最高葉數為 9 片，而 2-3 個月後最高葉數都為 11 片葉，在出瓶後 4 個月則達 17 片。在 2020 年 02 月 10 日已有第一個植株抽莖，2020 年 05 月 07 日有第 1 株開花株。於同年 08 月 21-23 日進行收球，最終存活株數為 142 株。

二、F₁BC₁ 地被選種

從最初播種 1876 粒種子，接著淘汰無法於播種後 1 個月內發芽之種子，僅留下 11.9% 的出瓶苗共 223 株，在 2020 年 05 月 07 日有第 1 株開花株出現後開始進行植株選拔，此時的存活株數為 142 株，其中共有 112 株抽莖，抽莖率為 79%，從有抽莖的植株中挑選在 2020 年 05 月 07 日後 1 個月內有開花之早熟植株。接著從中保留株高低於 37.3 cm 者，進行最後評選，共得 9 株 F₁BC₁ 候選株，分別為 F108001-1~F108001-9，最後再剔除植株會倒伏，與花朵不對稱或畸形者，選擇 F108001-4 及 F108001-8 作為選拔株。

F108001-4 (圖 2) 從抽莖至開花需 75 天，花期為 8 天 (表 1)，植株矮且莖軸粗，花莖長與直徑分別是 35.8 cm 與 6.03 mm。葉序互生，葉面斜上發展不軟垂，葉片披針形且大，莖上葉長 11.0 cm，莖上葉寬 2.6 cm，葉端尖且葉緣平滑。花筒顏色為乳白色，且花瓣卷曲，花筒長 15.0 cm，花橫徑 16.8 cm，花瓣厚度 0.56 mm，花粉為黃色，花粉發芽率為 34 ± 3%。鱗莖部分，母鱗莖肥大且近圓形，鱗莖周徑 13.3 cm，鱗莖高度 3.3 cm，鱗片包覆緊密且貼合，鱗片頂端尖形 (表 2)。

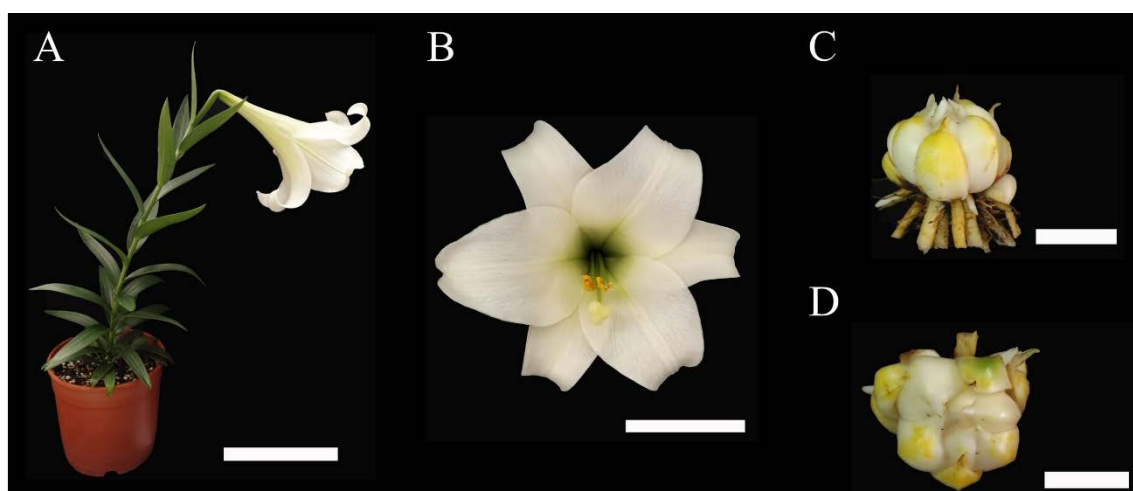


圖 2. 鐵炮型百合雜交後代選拔株 F108001-4 植株照片。

Fig. 2. Image of selected individuals from Longiflorum-type lily hybrids F108001-4.

(A) Whole plant (Bar=10 cm) (B) Flower (Bar=5 cm) (C) Side view of bulb (Bar=3 cm) (D) Top view of bulb (Bar=3 cm).

表 1. 西元 2020 年鐵炮型百合雜交後代選拔株之開花特性。

Table 1. The flowering characteristic of selected individuals from Longiflorum-type lily hybrids in 2020.

Accession No.	Stem		Stem leaf		Flower		Bulb		
	height (cm)	diameter (mm)	length (cm)	width (cm)	length (cm)	width (cm)	Perianth thickness (mm)	diameter (cm)	height (cm)
F108001-4 ^z	35.8	6.03	11.0	2.6	15.0	16.8	0.56	13.3	3.3
F108001-8	36.5	6.40	10.0	2.2	15.2	15.6	0.63	9.2	2.9

z The paternal plants of F108001 hybrid combination are three hybrids possessing precocity and dwarf characteristic which hybrids from Nanya individuals and *L. longiflorum* 'White Heaven'; the maternal plant of F108001 hybrid combination is *L. longiflorum* 'White Heaven'.

表 2. 西元 2020 年鐵炮型百合雜交後代選拔株之植株性狀。

Table 2. The plant characteristic of selected individuals from Longiflorum-type lily hybrids in 2020.

Accession No.	Shoot elongation date (m/d)	Visible bud date (m/d)	Blooming Date (m/d)	Withering date (m/d)
F108001-4 ^z	3/04	4/27	5/17	5/25
F108001-8	3/27	5/11	5/27	6/03

z The paternal plants of F108001 hybrid combination are three hybrids possessing precocity and dwarf characteristic which hybrids from Nanya individuals and *L. longiflorum* 'White Heaven'; the maternal plant of F108001 hybrid combination is *L. longiflorum* 'White Heaven'.

F108001-8 (圖 3)從抽莖至開花經過 62 天，花期約 7 天 (表 1)。莖軸直挺且莖軸粗，花莖長 36.5 cm，花莖直徑 6.4 mm。葉序互生且茂密，葉面斜上發展，葉片披針形且大，莖上葉長 10 cm，莖上葉寬 2.2 cm，葉端尖且葉緣平滑。花朵對稱，花筒顏色為乳白色，花瓣卷曲且內花被卷曲部分呈寬橢圓形，花筒長 15.2 cm，花橫徑 15.6 cm，花瓣厚度 0.63 mm，花粉為黃色，花粉發芽率為 32±3%。母鱗莖無留存，僅存 3 顆莖生小鱗莖，其中有兩顆大小相近，不論從側面或俯視看皆為橢圓形，另一顆則較小，鱗莖近圓形，最大顆的鱗莖周徑為 9.2 cm，高度 2.9 cm，鱗片包覆緊密且貼合，鱗片頂端尖形 (表 2)。

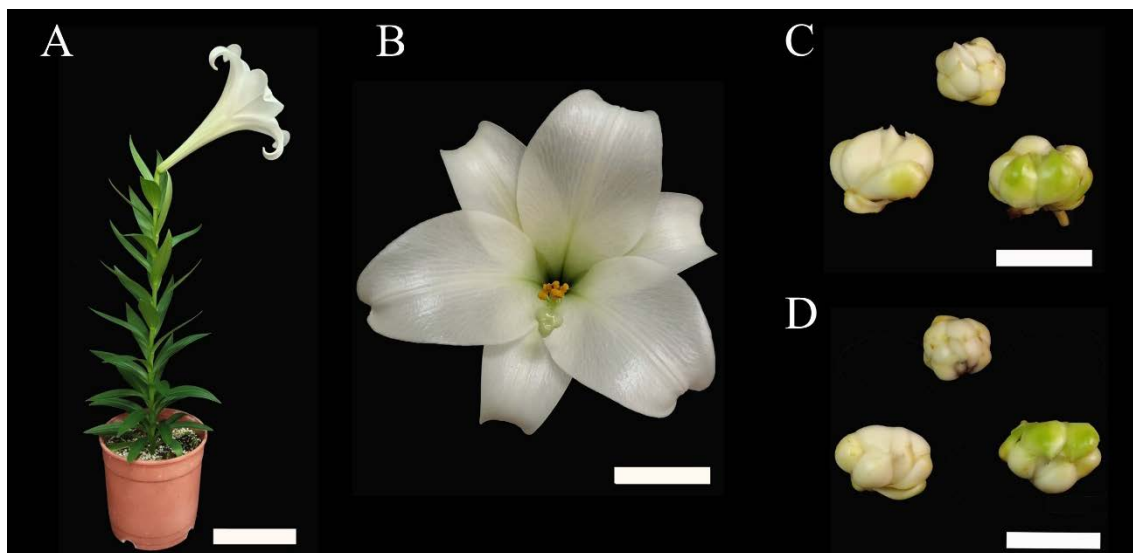


圖 3. 鐵炮百合雜交後代選拔株 F108001-8 植株照片。

Fig. 3. Image of selected individuals from Longiflorum-type lily hybrids F108001-8.

(A)Whole plant (Bar=10 cm) (B)Flower (Bar=5 cm) (C)Side view of bulb (Bar=3 cm) (D)Top view of bulb (Bar=3 cm).

討 論

一、雜交親本

本試驗之父本選用邱 (2019)臺灣新北市瑞芳區南雅原生鐵炮百合與鐵炮百合商業品種'白天堂' (*L. longiflorum* 'White Heaven')雜交所獲得之 F_1 後代 F107003-1、F107004-1 與 F107004-2, 其中南雅的原生百合族群具有特殊性, 不論是位於棲地或是進行實生苗觀察, 皆有矮生特性, 而在實生苗的觀察中, 有發現可於 1 年內開花, 具有早熟性的個體, 並且以具有早熟與矮生特性的實生單株進行雜交育種, 有選拔株仍保有早熟矮生特性, 顯示其為可遺傳的性狀。而且南雅所在的地理位置特殊, 與琉球群島中的與那國島僅相距約 130 km, 此區的原生百合在實生苗特性的觀察中, 發現其同時具有鐵炮百合葉片寬短的外觀, 與臺灣百合的早熟性 (邱, 2019; 張, 2016), 此現象與陳 (2021)推測之結果相呼應, 南雅族群可能為混合族群, 是以鐵炮百合為主, 夾雜臺灣百合植株。

而本試驗之母本則選用本實驗室於 2016 年因金門植物園原生植物栽培計畫, 種植於金門縣林務所金門植物園河道旁作為地被植物之鐵炮百合商業品種'白天堂'。此區之鐵炮百合可於每年開花, 營造花海景觀, 顯示鐵炮百合於金門生長狀態優, 且植株健壯、營養良好, 是以金門植物園河道旁之鐵炮百合商業品種'白天堂'作為雜交之親本。由於父本

F107003-1、F107004-1、F107004-2 的開花日期為 2019 年 05 月 20-28 日，比金門植物園河道旁之鐵炮百合商業品種‘白天堂’盛花期還要早，因此並無法做到互交，僅能作為父本，預先冷藏儲存花粉備用。

二、綠熟果無菌播種

為使種子快速發芽，可以將綠熟果或種子進行無菌播種，使其跳過種子脫水與休眠的發育階段 (邱，2019；錡，2018；Dhyani *et al.*, 2014)。而本試驗於 2019 年第一代回交後，承襲邱(2019)黃熟果無菌播種法，以水洋菜培養基進行綠熟果無菌播種，在水洋菜培養基培養下，可於 2-3 週後開始有種子陸續發芽，如此可節省百合蒴果完全成熟與開裂，以及層積種子所需之時間，大幅縮短育種流程。

此外，於 2019 年 7 月中下旬以綠熟果進行無菌播種，在經過繼代後，可於同年 10 月下旬開始出瓶，鄭與許 (1984)指出相較於 20/15°C 日夜溫處理，25/20°C 日夜溫處理鐵炮型百合實生苗生長較旺盛，鱗片葉可達 43.5-59.8 片，而本試驗 F₁BC₁ 出瓶時間恰逢生長適溫，並於 2019 年 12 月至隔年 02 月遇天然低溫刺激來促進植株抽莖生長及花芽分化，在 2020 年 05 月有植株開始開花。因此以綠熟果無菌播種改良鐵炮型百合育種流程，可以在提早播種的方式下，讓雜交後代出瓶時可以接上自然生長季，依照需求調節產期，並在播種一年內開花，完成世代循環與育種選拔。

三、栽培

F108001 之出瓶苗在出瓶後 1-4 個月，最高葉數分別為 9、11、11 與 17 片，此狀態與邱 (2019)描述相似，於出瓶初期鱗片葉生長快速，然中間會有停滯，許 (1984)亦有指出簇生葉經低溫處理會使其中止生長，不過在回溫後可快速恢復生長勢，且葉片伸展率可因低溫處理而大為提升，本試驗出瓶後 2-3 月正值 12 月中至隔年 2 月中，為一年當中氣溫最低的月份。此外，低溫能誘使植物進行生長相的轉變，由簇生期 (營養生長狀態)轉為抽莖期 (生殖生長狀態)(許，1984)，而本試驗正從 2020 年 2 月 10 日開始有植株抽莖。本次試驗在出瓶後 (播種後 3 個月)已可有植株抽莖，然而這些植株的莖軸細軟，皆於中途枯萎或未開花者，應是其養分累積仍不夠充分，不足以支撐植株開花。

四、F₁BC₁ 選拔

本試驗是以具早熟性、矮生、莖軸挺立、種球圓且緊實為重要評斷項目，從最初播種 1876 粒有胚種子，到最終出瓶 223 株苗中，挑選出 2 個選拔株，分別為 F108001-4 (圖 2) 與 F108001-8 (圖 3)。本次回交是在 2019 年 07 月 18-20 日進行播種，而 F108001-4 與 F108001-8 則是分別於 2020 年 05 月 17 日與 27 日開花 (表 1)，皆於 1 年內開花，達早熟標準。相較於東方型 (Oriental type, O)與亞洲型 (Asiatic type, A)需要 2-5 年才具開花能力 (許等，2002)，在育種選拔方面比較耗時，本選拔株可以年年都一世代，有極大的育種潛力，如果與其他型百合進行雜交，導入早熟性，有望可以減少新品種育成所需的時間。

於植株高度上，F108001 的父本 F107003-1、F107004-1 與 F107004-2 花莖長為 37.3、25 與 28.7 cm (邱，2019)。本次 2 株選拔株花莖長分別為 35.8 與 36.5 cm (表 2)，顯示其仍

保有父本矮性的特性。而本育種目標是可作為地被之品種，若植株柔弱易倒伏，整體觀感可能會凌亂不齊，如果要為之立支柱也過於耗費人力資源，因此為使景觀整齊且無需過多維護，莖軸是否直挺為重要關鍵。本實驗室於 2021 年 10 月曾購入鐵炮百合商業品種‘白天堂’周徑 16-18 cm 之種球，並於同年 12 月開花，觀其莖軸直挺，莖軸直徑平均 6.7 mm。本試驗之選拔株 F108001-4 與 F108001-8 花莖硬挺（圖 2；3），直徑也已接近鐵炮百合商業品種‘白天堂’的莖粗度，其中又以 F108001-8 更為筆挺。

種球的狀態也是本次選拔重點，若要作為商品販售運輸，須具備好的球形，以減少儲運時種球的損壞。F108001-4 與父本 F107003-1 及 F107004-2 較相像，母球有形成大鱗莖，且呈圓球形；F108001-8 則與父本 F107004-1 的情況較相似，母鱗莖並無留存，僅著生莖生小鱗莖（邱，2019），不過不同於父本 F107004-1 的是 F108001-8 的莖生小鱗莖較為肥大。此外，觀察本實驗室經由組培繁殖出來（於 2018 年 07 月 16 日進行初代）之 L670（鐵炮百合商業品種‘白天堂’）與 L621 植株，在生長 2 年後觀察其地下部，L670 的母鱗莖仍宿存；L621 則無母鱗莖留存，僅存莖生小鱗莖。顯示 F108001-8 可能還保有 L621 鱗莖生長的方式與特性。

在葉方面，F108001-4 跟 F108001-8 的葉片大小也與本實驗室於 2021 年 10 月購入與種植的鐵炮百合商業品種‘白天堂’相當，後者葉長 12.1 cm，葉寬 2 cm。此外，F108001-4 跟 F108001-8 之葉面均斜上發展，不軟垂，能使得株型看起來較有活力與生氣（圖 2；3）。其中，F108001-8 擁有更茂密的葉序，使觀賞時不易有莖軸裸露，若作為地被也可遮蔽地表土壤，提升整體景觀的綠覆率。

花期上，F108001 雜交後代皆約在一週左右，差異不大，F108001-4 與 F108001-8 為 8 與 7 天。在花朵大小方面，2 個 F_1BC_1 選拔株的花橫徑比父本 9.6-10.3 cm 更寬；花筒長則與父本 (14.0-15.2) 無太大差異；花瓣厚度較父本 (0.17-0.32 mm) 厚（邱，2019）；整體而言，2 個 F_1BC_1 選拔株的花朵大小與父本相似，不過花朵的展幅更大，視覺效果更優，且花瓣更厚。

本試驗促進臺灣原生百合資源的應用與本土鐵炮型百合品種的研發，選出保有南雅特殊單株實生苗早熟矮生特性，且導入鐵炮百合商業品種‘白天堂’的花朵性狀與種球特性的 F_1BC_1 。早熟的特性可應用於未來雜交育種時，縮短育成年限，提升育種效率，而矮生部分則可往地景地被或盆花育種發展，透過本土百合種質的運用，期望在未來臺灣有本土品種流通於國內外市場，且能發展出自行生產種球的百合產業。

參 考 文 獻

行政院農業委員會農糧署。2021。109 年百合種球 (0601100062) 輸入檢疫數量統計表。
<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=1115&article_id=46

368>。

- 邱冠融。2019。南雅產矮性原生百合之物候期調查與雜交育種。國立中興大學園藝系碩士論文。87pp。
- 許圳塗。1984。臺灣百合 (*Lilium formosanum* Wall.)與鐵炮百合 (*L. longiflorum* Thunb.)之變異與特性。臺灣省農業試驗所特刊 14: 177-182。
- 許圳塗、金石文、阮明淑。2002。百合實用花卉栽培技術專輯(五)。財團法人臺灣區花卉發展協會。193pp。
- 陳亭霈。2021。南雅棲地產鐵炮型百合族群遺傳分析與地被品種選育。國立中興大學園藝系碩士論文。73pp。
- 郭華仁。2015。種子學。國立臺灣大學出版中心。408pp。
- 張嘉恩。2016。臺灣原生鐵炮型百合種子貯藏、育苗及開花之研究。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。93pp。
- 鄭免、許圳塗。1984。苗期溫度、低溫及光週處理對臺灣百合抽莖及開花的影響。中國園藝 30: 50-58。
- 錡虹汝、陳俊源、張正。2018。金門產野百合綠熟果播種與育苗。興大園藝 43: 85-94。
- 龍雅宜、張金政、張蘭年。1999。百合——球根花卉之王。金盾出版社。135pp。
- Dhyani, A., G. Sharma, B. P. Nautiyal, and M. C. Nautiyal. 2014. Propagation and conservation of *Lilium polyphyllum* D. Don ex Royle. J. Appl. Res. Med. Aromatic Plants. 1(4): 144-147.
- Mojtahedi, N., J. I. Masuda, M. Hiramatsu, N. T. L. Hai, and H. Okubo. 2013a. Variation of dormancy and early flowering ability in *Lilium longiflorum* and *L. formosanum* populations in the Ryukyu archipelago and Taiwan. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 82: 234-241.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15: 473-497.
- Sakazono, S., M. Hiramatsu, K. L. Huang, C. L. Huang, and H. Okubo. 2012. Phylogenetic relationship between degree of self-compatibility and floral traits in *Lilium longiflorum* Thunb.(Liliaceae). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 81: 80-90.

Vegetation Cultivar Backcross Breeding of Longiflorum-type Lily

Ting-Pei Chen¹⁾ Guan-Rong Chiou²⁾ Pei-Fang Lee³⁾ Chen Chang⁴⁾

Key words : Longiflorum-type lily 、Vegetation cultivar 、Backcross

Summary

Use three selected hybrid offsprings as paternal plant which is crossed with commercial cut flower *Lilium longiflorum* cultivar ‘White Heaven’ and special individual that sowed from lilies located on wave-cut platform in Nanya village, Ruifang district, New Taipei city. Take ‘White Heaven’ as maternal plant and backcross with the paternal plants mentioned above. The paternal plants can bloom within one year after sowing and the plant height is short. Cross pollination conducted on June 1st, 2019, carried out in vitro seed germination after 8 weeks picking up the fruits at the stage of green ripening. We started the treatment of ex vitro in succession on October 23rd in the same year, and there are plants starting to shoot elongation on February 10th, 2020. After 3 months, the first plant bloomed. Take precocity, dwarf, thick stem and round tight bulb as the breeding goal, two of the hybrid offsprings, F108001-4 and F108001-8, are selected. F108001-4 bloomed in May 17th with 35.8 cm plant height, 6.0 mm stem diameter, 0.56 mm perianth thickness and big round mother bulb. F108001-8 bloomed in May 27th with 36.5 cm plant height which is very straight, 6.4 mm stem diameter, 0.63 mm perianth thickness and only exists three stem bulblet with the shape of round and oval. The selected *L. longiflorum* vegetative cultivar can keep crossing or to promote in the future, establishing native cultivar of Longiflorum-type lily with subtropical climate adaptability.

-
- 1) Student in M.S. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
 - 2) Former graduate student, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
 - 3) Assistant professor, Department of Biotechnology, Fooyin University.
 - 4) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author (Email: chenchang@dragon.nchu.edu.tw).

