

球根型蘭花初探性研究-臺灣白及的種球 貯存及其再栽植之開花表現

謝孟哲¹⁾ 陳麗如²⁾ 李勇毅³⁾ 張正⁴⁾

關鍵字：溫度、開花率、根莖

摘要：白及的根莖做為藥材已有 2 千年歷史，但甚少有對於白及屬作為花卉利用之評估。本研究利用臺灣白及的根莖做為種球貯存的器官進行球根花卉可行性評估，將秋季落葉後的種球採收後分成三級小：10~19g，中：20~29g，大：30g 以上，將各級種球放入 15°C 與 25°C 黑暗乾藏的環境中處理一個月，處理完後以泥炭土:珍珠石:蛭石 2:1:1 比例再栽植於溫室中。再栽植四個月後調查萌芽出土率與每月調查新芽數與開花率。15°C 各級種球萌芽出土率為 84.6%-95%，25°C 各級種球萌芽出土率為 75%-87.5%。在 15°C 溫度處理後種球無新生芽體形成，25°C 溫度處理後可觀察到最多有 2.3 個新生芽體形成，15°C 可做為臺灣白及種球貯藏的適溫。25°C 則可做為催芽的適溫，並再栽植四個月時大球有 100% 的開花率，可比 15°C 提早一個月開花。本研究顯示台灣白及可經貯藏後再開花，是極具發展成觀賞球根花卉潛力的臺灣原生蘭花。

前 言

白及屬植物全世界約有 6 種，在臺灣則有臺灣白及 1 種。臺灣白及為白及屬的多年生草本植物，其廣泛分布於中國南方各省，廣西、四川、雲南、貴州等省（中國科學院昆明植物研究所，2003；鐘，2008；Wu, 1990）與臺灣全島、蘭嶼、綠島、龜山島等地，臺灣的海邊至海拔高度 3300 公尺的高山均有被發現並採集的紀錄（林，2001；Su, 2000）。臺灣白

-
- 1) 國立中興大學園藝學系研究生
 - 2) 中國文化大學園藝暨生物技術學系副教授
 - 3) 國立自然科學博物館生物學組研究員
 - 4) 國立中興大學園藝學系教授、通訊作者

及喜好生長在陽光直接照射的芒草原內、公路旁、近郊淺山或土石坡上的全日照環境，為常見的臺灣野生蘭花。常與芒草或其他禾本科植物混生，冬天時地上部會枯萎，但地下根莖宿存在土壤中過冬（應，1977；周，1986；林，2001；林，2003；張等，2006；鐘，2008；鐘，2015）。台灣白及地下根莖呈扁卵球形，直徑為 1-2 cm，寬 6-8 mm，球上面具環帶相連生於土中部露出，生長型態如薑，而有白薑之俗名（周，1986），其肥大的地下根莖可做為中藥材，其做為藥材已有 2 千年的歷史。現代藥理研究也顯示白及的藥用價值不只具有傳統功效的收斂止血、消腫生肌（趙等，2013）之作用，白及根莖內的多醣對止血（呂等，2012；董等，2014）、抗菌（彭等，2013；馬等，2009）、抗腫瘤（錢等，2005）、抗潰瘍（武等，2012）、保護胃黏膜與促進傷口癒合（邱等，2011）等都有功效。白及根莖中含有豐富的白及膠，具有特殊的黏度特性，可作為增稠劑、混懸劑、保濕劑和助乳化劑等（劉等，2005），應用於生物醫藥、保健食品、紡織印染、特種塗料和日用化工等方面，具有很高的經濟價值（朱等，2018）。

台灣白及花為頂生總狀或圓錐花序具 2-6 朵花，花莖長 10-100 cm；花序上具有 3-8 朵花為由下方逐次開放，每次僅開 1、2 朵盛開。淡紫色、粉紅或接近白色，花徑 2-3 cm，花瓣及萼片披針形；長 1.5-2 cm；寬 5mm；帶斑點，唇瓣為橢圓形；長 12-15 mm；唇瓣上突起的 5 條縱脊狀褶片稱龍骨；龍骨尖端黃色；末端白色且具有紅棕色，龍骨之間則布有紫色或褐斑，花期集中 4-6 月（應，1977；周，1986；林，1988；林，2003；鐘，2008；鐘，2015；王等，2017；Wu, 1990）。

台灣白及具有栽培容易、適應性強等特性，本篇研究試圖將台灣白及的根莖視為種球貯藏的器官，進行貯藏條件與再栽植的開花觀察，建立初步的貯藏條件資訊，以供後續台灣白及做為球根花卉上應用的基礎資料。

材料與方法

一、試驗材料

臺灣白及為國立中興大學園藝系花卉實驗室白及屬蒐存植物為材料，臺灣白及於 2015 年 9 月播種於含 100 ml 培養基，容積為 617 ml 蘭花玻璃瓶中，以 1/4 MS 鹽類基礎培養基培養。母瓶培養二個月後，繼代於 1/2 MS 的鹽類基礎培養基中，種植密度為每瓶 16 株到 20 株，瓶苗培養於直射光培養架上溫度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ，光週期 12/12hr，光強度約 $56 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。培養三個月後於 2016 年 1 月出瓶種植於 72 格穴盤，出瓶介質為水苔，先將水苔浸泡於 500 倍市售 Clorox 漂白水中小三小時，接著利用清水沖洗，浸泡隔夜後使用。在國立中興大學精密水牆溫室中種植二個月後 2016 年 4 月移至行政院農業委員會臺中改良場魚池分場以遮蔽率 40% 黑色遮陰網田間栽培，栽培管理上視天候每週 1-2 次用水帶澆灌，每兩個月進行除草與施用花寶二號 (20-20-20) 液態肥料施肥。

二、試驗方法

臺灣白及於田間栽培14個月後，於2017年11月萎凋期進行採收，種球基部著生許多不定根，剪除枯黃的地上部及不定根，以清水清洗種球。採收回實驗室後先以1500倍億力水溶液浸泡30分鐘。陰乾後依種球重量不同分為大、中、小三級。大種球為30g之種球，中種球為20-29g，小種球為10-19g。將種球放入牛皮紙袋中分別以乾藏法在15°C及25°C的黑暗環境下處理一個月。處理一個月後出庫進行新生芽體數的調查，並種回國立中興大學精密水牆溫室觀察，利用混合介質BVB泥炭苔 (A18014 peatmoss 7H P0351941, 荷蘭):珍珠石 (南海珍珠石4號, 臺灣):蛭石 (南海蛭石4號, 臺灣) = 2:1:1種植於4寸半的透明白軟盆中，每個月進行新生芽體數、開花率、萌芽出土率的調查。

新生芽體數：以肉眼可見之新生芽體進行計算。開花率公式：開花株數/植株總數*100%。

萌芽出土率：抽芽體數/種球總數*100%。

三、統計分析

試驗數據採用完全隨機設計 (Complete Randomized Design, CRD)，使用COSTAT6.1軟體 (CoHort software, Minneapolis, USA)進行ANOVA單因子變異數分析，以最小顯著差異法比較各處理數值之5%的顯著差異。

結 果

大、中、小各級種球經15°C及25°C乾藏下處理一個月後，出庫調查新生芽體的數量，結果顯示在25°C處理組，各級種球均有新生芽體的形成 (圖1)且各級種球與15°C的處理組相比都具有顯著差異。大種球中有最多2.3個芽體形成，在中種球有1.8個芽體形成，在小種球有1.8個芽體形成。15°C的處理組在各級種球中均沒有觀察到新生芽體的形成 (圖2C)。小種球在新生芽體數上，15°C處理組再栽植1個月後調查與25°C處理組間具有顯著差異，之後的二、三、四個月則無顯著差異，15°C處理組的小種球再栽植一、二、三、四個月後，分別有1.0、1.2、1.4、1.4個新生芽體。中種球在新生芽體數上，15°C處理組再栽植第一、二個月後皆與25°C處理組具有顯著差異，第3、4個月則無顯著差異，中種球再栽植一、二、三、四個月後，分別有1.0、1.1、1.4、1.4個新生芽體。大種球再栽植的一、二、三、四個月，15°C處理組均與25°C處理組有顯著差異，大種球再栽植一、二、三、四個月後，分別有1.0、1.2、2、2個新生芽體 (圖1)。

在萌芽出土率的調查結果中，再栽植四個月後，小種球的萌芽出土率在15°C與25°C的處理中不具顯著差異，15°C的處理組萌芽出土率為84.6%，25°C的處理組小種球萌芽出土率為87.5%。中種球的萌芽出土率在15°C與25°C的處理中具顯著差異，25°C的處理組中種球的萌芽出土率為75%，15°C的處理組中種球萌芽出土率為95%。大種球的萌芽出土率在15°C與25°C的處理中具顯著差異，15°C的處理組大種球萌芽出土率為95%，25°C的處理組

大種球萌芽出土率為75% (表1)。

在開花率的調查結果中，25°C處理一個月後再栽植四個月的小種球有28%的開花率，中種球有84.6%的開花率，大種球有100%的開花率。再栽植五個月後小種球有28%的開花率，中種球有84.6%的開花率，大種球有100%的開花率。15°C處理後再栽植到第五個月後小種球才有43.7%的開花率，中種球有38.8%的開花率，大種球有100%的開花率，在25°C處理組再栽培四個月時大球有100%的開花率，比15°C處理組提早一個月開花 (表2)。

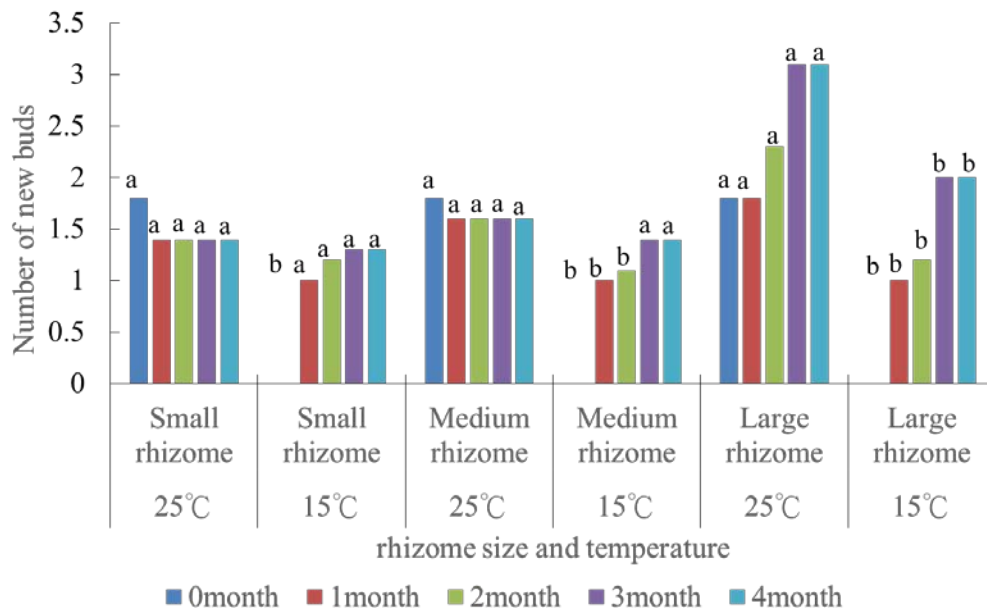


圖 1. 不同溫度處理對臺灣白及種植觀察期間新生芽體之影響。

Fig. 1. Effects of different temperature treatments on the new buds during the replantation of *Bletilla formosana* rhizomes.

Mean in each column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

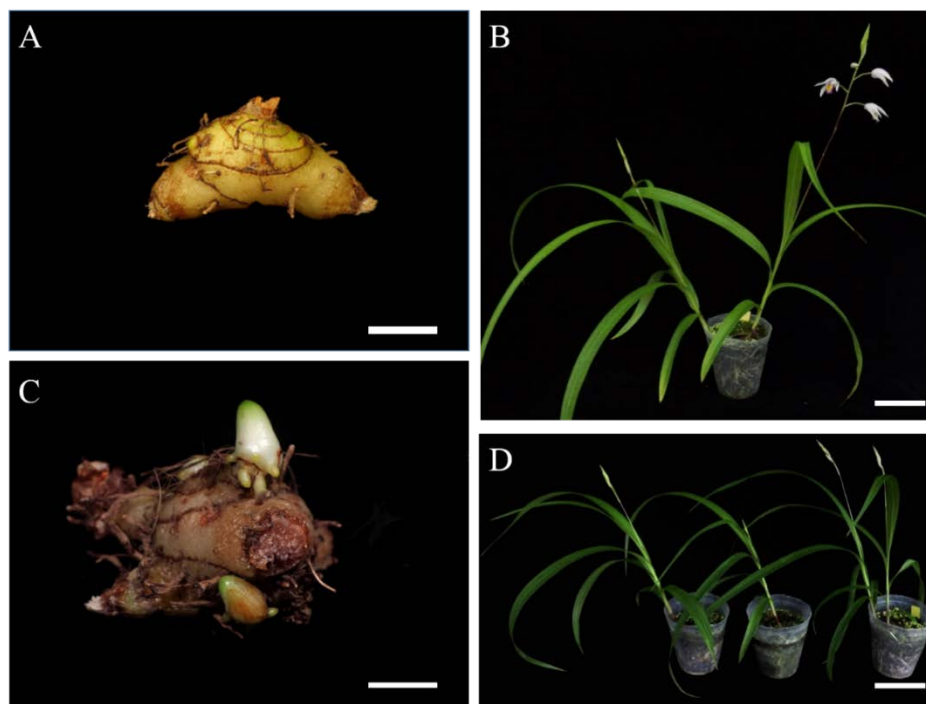


圖 2. 不同溫度處理對臺灣白及採收後種球種再栽植之影響。

(A)15°C處理一個月後的臺灣白及根莖比例尺 = 1 公分；(B)臺灣白及 25°C處理後四個月大球的開花植株比例尺 = 10 公分；(C)25°C處理一個月後的臺灣白及根莖比例尺 = 1 公分；(D)15°C處理後五個月的臺灣白及生長狀況比例尺 = 10 公分。

Fig. 2. Effects of different temperature treatments on re-planting of *Bletilla formosana* rhizomes. (A) *Bletilla formosana* rhizome of treatment at 15°C after one month. Bar = 1 cm; (B) *Bletilla formosana* flowering plants of the big rhizome 4 months after treatment at 25°C. Bar = 10 cm; (C) *Bletilla formosana* rhizome of treatment at 25°C after one month. Bar = 1 cm; (D) *Bletilla formosana* flowering plants of 5 months after treatment at 15°C. Bar = 10 cm.

表 1. 不同溫度處理一個月後對臺灣白及小中大種球的萌芽出土率之影響。

Table 1. The effect of different temperatures on the emergence of *Bletilla formosana* small, medium and large rhizome after one month of treatment.

Temp (°C)	Small rhizome	Medium rhizome	Large rhizome
15	84.6% a (22/26)	95% b (23/24)	95% b (23/24)
25	87.5% a ^z (28/32)	75% a (27/36)	75% a (27/36)

^zEmergence was investigated 4 months after treatment.

表 2. 不同溫度處理一個月後再栽植四和五個月對臺灣白及小中大種球的開花率之影響。

Table 2. The effect of different temperatures on the flowering rate of *Bletilla formosana* small, medium and large rhizome after four and five month after treatment 1 month.

Temp(°C)	Size	flowering rate ^z	
		Four month after treatment	five month after treatment
15°C	Small rhizome	0.0% (0/32)	43.7%(14/32)
	Medium rhizome	0.0% (0/36)	38.8%(14/36)
	Large rhizome	0.0% (0/90)	100.0%(9/90)
25°C	Small rhizome	28.0% (7/25)	28.0%(7/25)
	Medium rhizome	84.6%(22/26)	84.6%(22/26)
	Large rhizome	100.0%(11/11)	100.0%(11/11)

^z No. of flowering plant / total number of plant*100%.

討 論

在球根植物中種球的大小影響了植株是否可以開花。在種球大小未大於一定尺寸時，即使種球在有利的條件下一樣不能開花。花的品質（花序數、每個花序的小花數和莖長）往往會隨著種球大小變大而有促進的效果 (Rees, 1972)。本研究中利用臺灣白及的根莖做為種球貯存的器官進行球根花卉可行性評估，將秋季落葉後的種球採收後分成三級，小 10-19 g，中 20-29 g，大 30 g 以上的三級種球，臺灣白及的種球在貯藏一個月後大種球比小

種球有較高的開花率 (表 2)。這與前人研究中提到的結果一致。臺灣一葉蘭的栽培的大種球 (23.3g)比小種球 (11.9g)在 5°C 貯藏 8 週後有較高的開花率，可提高 16% 的開花率 (李等, 1981)。在清邁粉薑荷花 (*Curcuma alismatifolia*) 也有類似的結果，種球球莖直徑大於 1.5 公分者，萌芽速度比球莖直徑小於 1.5 公分者快，開花期也較早；切花產量、種球產量均顯著高於球莖直徑小於 1.5 公分者 (許, 1996)。

球根花卉中因有鱗莖 (bulbs)、球莖 (corms)、塊莖 (tubers)、塊根 (tubers roots)、根莖 (rhizomes) 等不同形態的種球，形成了貯藏養分的器官也有所差異或因原產地的不同，生長習性也各有異，種球貯藏的條件也有了極大的差異 (許, 2000)。在清邁粉薑荷花的研究中以較高的溫度 30°C 處理一個月可以達到催芽的效果 (許, 1999)。這與本研究表明臺灣白及在 15°C 貯藏條件下貯藏一個月沒有觀察到新生芽體的形成；但在較高的 25°C 貯藏可以觀察到在各級種球中都可以發現新生芽體的出現而在大種球中有最多的 2.3 個芽體形成相似 (表 1)。

臺灣白及以 25°C 貯藏一個月後可以在再栽培四個月後使各級種球有比 15°C 貯藏一個月的臺灣白及種球早開花一個月 (表 2)，在清邁粉薑荷花 (*Curcuma alismatifolia*) 的研究中提到 12 月中旬採收的種球以 10°C 貯藏四週或 15°C 貯藏六週可以促進提早開花，30°C 處理一個月可以催芽 (許, 1999)。

參 考 文 獻

- 王明君、張雅瓊、黃莉、尹元萍、董文漢、申毓晗、梁泉。2017。白及屬 4 個種種子形態特徵的電鏡掃描分析。分子植物育種 15: 4659-4666。
- 朱峻霄、林亞蒙、楊野、曲媛、楊曉艷、崔秀明、王承瀟。2018。白及多糖在生物醫藥材料領域中的應用研究進展。中藥材 41: 1013-1016。
- 呂小波、黃春球、武正才。2012。白及多醣對胃潰瘍大鼠防治作用的實驗研究。雲南中醫學院學報 35: 30-32。
- 林維明。2003。臺灣野生蘭野外賞蘭大圖鑑。大樹文化事業股份有限公司。pp. 52。
- 周鎮。1986。臺灣蘭圖鑑地生蘭篇。pp. 225-227。
- 林讚標。1988。臺灣蘭科植物 2。南天書局有限公司。pp. 63。
- 林讚標。2001。楊遠波、劉和義、林讚標。臺灣維管束植物簡誌第五卷。行政院農委會。pp. 222。
- 邱紅梅、張穎、週岐新、賴舒。2011。白及多醣對小鼠免疫功能的調節作用。中國生物製品學雜誌 24: 676-678。
- 武桂娟、趙偉麗、趙楠。2012。白及多醣對大鼠乙酸性胃潰瘍治療作用及機制的探討。黑龍江中醫藥 41: 50-52。

- 馬世宏、金玲、王守香、孫達峰、張衛明。2009。中藥白及在牙膏中的應用研究中國野生植物資源 28: 32-35。
- 張正、宋珮綺、張芝瑄、陳盈君、林永浩。2006。臺灣白及種子發育與貯存之研究。植物種苗 8:29-38。
- 許玉妹。1996。球莖大小及貯藏根數目對薑荷花產期與切花及種球產量之影響。高雄區農業改良場研究彙報 7: 4-8。
- 許玉妹。1999。薑荷花種球休眠性及切花生產技術之研究。國際球根花卉產業研討會專刊 pp. 134-148。
- 許玉妹。2000。薑荷花種球貯藏條件之探討。高雄區農業改良場研究彙報 11: 1-8。
- 陳心啟。1999。中國植物誌(第十八卷)白及屬。科學出版社。pp. 46。
- 彭芙、萬峰、熊亮。2013。白及不同提取部位抗耐甲氧西林金黃色葡萄球菌的體內外活性。中國實驗方劑學雜誌 19: 217-219。
- 董莉、董永喜、劉星星。2014。白及多醣對大鼠血小板聚集、凝血功能及 TXB₂、6-keto-PGF₁ α 表達的影響。貴陽醫學院學報 39: 459-462。
- 趙艷霞、鄧雁如、曉靜、陳芳。2013。白及屬藥用植物化學成分及藥理作用研究進展。天然產物研究與開發 25: 1137-1145。
- 劉光斌、黃忠、黃長干、王文敏。2005。天然植物白及膠的功能及在化妝品中的應用。日用化學品科學 28: 22-24。
- 滕蕙蘭、李晔、蔡牧起。1985。球莖熟度、貯溫與貯期對臺灣一葉蘭開花與碳水化合物含量之影響。中國園藝 31: 174-187。
- 滕蕙蘭、李晔。1984。貯溫與生長調節劑對臺灣一葉蘭實生小球莖休眠與萌芽之影響。中國園藝 31: 276。
- 錢駿、鄭傳勝、吳漢平。2005。白及應用於大鼠實驗性肝細胞癌介入治療的研究。中國醫院藥學雜誌 25: 391。
- 應紹舜。1977。臺灣蘭科植物彩色圖鑑。臺灣大學森林系。pp. 55-57。
- 蘇鴻傑。1974。臺灣的野生蘭。財團法人豐年社。pp. 110。
- 鐘詩文。2008。臺灣野生蘭(上冊)。行政農委會、臺灣植物分類學會。pp. 30。
- 鐘詩文。2015。臺灣野生蘭圖誌。貓頭鷹出版。pp. 48。
- Rees, A. R. 1972. The growth of bulb. London and New York. pp. 72-200.
- Su, H. J. 2000. *Bletilla formosana* (Hayata) Schltr. In: Huang, T. C. flora of Taiwan, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei. pp. 758-760.
- Wu, Z. Y. and P. H. Raven. 1990. *Bletilla* Rchb. Flora of China 25: 209-210.

An Exploratory Research of *Bletilla formosana* (Hayata) Schltr, a Bulb Orchid- Focusing on Flowering Performance after the Storage and Re-planting of Rhizomes

Meng-Che Hsieh¹⁾ Li-Ru Chen²⁾ Yung-I Lee³⁾ Cheng Chang⁴⁾

Key words : Temperature, Flowering rate, Rhizome

Summary

The rhizome of *Bletilla* has been used as a traditional Chinese medicine for near 2000 years, but only a few studies focused on the ornamental use of *Bletilla*. In this study, we investigated the feasibility of using *Bletilla formosana* (Hayata) Schltr. rhizome as a storage organ like the bulb crop. The rhizomes were harvested during the withering period, then divided into three different sizes: small (10-19 g), medium (20-29 g), and large (30 g up). The rhizomes were stored in the dark at 15°C and 25°C for 1 month. After the storage, they were re-planted in the potting mixture (peat moss: perlite: vermiculite= 2:1:1) and cultivated in a greenhouse. After four months of re-planting, the emergence of shoots from rhizome was 84.6% - 95% in the storage condition of 15°C, and the emergence of shoots was 75% - 87.5% in the storage condition of 25°C. During the storage, a maximum of 2.3 bud formation was observed at 25°C, while no bud formation was observed at 15°C. Therefore, 15°C is a suitable temperature for rhizome storage, and 25°C can be used to force the bud sprouting of rhizome. The rhizome in 25°C treatment had 100% flowering after 4 months of cultivation, and the plants flowered one month earlier than those in 15°C treatment. This study demonstrated that *B. formosana* is able to flower after the rhizome storage. This character is critical for the cultivation of *B. formosana* rhizomes as the bulb crop in the future.

1) Student in M.S. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Associate Professor, Department of Horticulture and Biotechnology, Chinese Culture University.

3) Curator, Department of Biology, National Museum of Natural Science.

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

