

# 亞洲型百合鱗莖低溫處理對抽莖及開花之影響<sup>1</sup>

蔡 月 夏<sup>2</sup>

## 摘 要

本試驗乃探討亞洲型百合 Asterix、Cardillac、Festival、Florence 及 Prominence 等 5 品種之鱗莖，經 5°C 冷藏 3 至 6 週後種植，對於植株生育、抽莖、開花及後代子球品質之影響。結果顯示；品種間對於低溫需求程度不同，Cardillac、Prominence 及 Asterix 對低溫為短需求性之早生性品種，冷藏 3 週便足以使 80% 以上之鱗莖萌芽；冷藏 6 週則 100% 均可萌芽且抽莖，定植後分別於 92、88、87 天即可開花。而 Festival 及 Florence 對低溫為長需求性之晚生性品種，冷藏 6 週仍不足以使全部的植株抽莖，定植後分別需 120 及 147 天才能開花。

亞洲型百合開花期受冷藏時間長短之影響，冷藏時間愈長則從定植到開花之日數愈短，但縮短效果到處理第 5 週似已達頂點。不同冷藏週數對於植株高度、單株花朵數及子球品質等性狀的影響，則差異並不明顯，除了各品種固有特性外，應與當時栽培的氣候環境有關係。

(關鍵字：亞洲型百合、低溫冷藏、抽莖、開花)

## 前 言

切花用百合花近年來在台灣栽培極為盛行，逐漸成為本省重要的新興花卉作物，其中最重要的原因在於亞洲型雜交百合 (Asiatic hybrid lily) 的異軍突起，這一類百合是由至少 8 種以上，原生於亞洲各地的百合雜交選育而來<sup>(13)</sup>。花色有金黃、黃、橙黃、玫瑰紅、深紅、白色等系統，另有雙色或混色斑條點等變化<sup>(6)</sup>，由於品種間雜交並不困難，且為營養繁殖作物，特性容易固定，因此新品種不斷地被選育出來<sup>(13)</sup>。亞洲型百合花色繁多，生長期短，極適合於促成栽培，一年可以 3 - 4 作，廣受栽培者與消費者歡迎，因此發展迅速。目前本省百合類生產切花所用的鱗莖 (通稱為種球)，大多數均由荷蘭進口，每年耗費鉅額外匯購買種球，以 1989 年為例，向荷蘭進口種球費高達新台幣約 2 千多萬元<sup>(3)</sup>，其中大多數為亞洲型百合，東方型百合 (葵百合) 次之。種球費佔生產成本太高，成為農家最大的負擔，以東方型百合來說，種苗費約佔栽培成本 85% 以上<sup>(1)</sup>；而亞洲型百合種苗費約佔 80% 以上<sup>(7)</sup>，此種情形在短期內不易獲得解決，因此有必要尋求其他替代的方法。然亞洲型百合栽培甚為容易，但要有良好品質的切花生產，其關鍵在種球

1. 花蓮區農業改良場研究報告第 65 號。本試驗所用部份材料承國立台灣大學園藝系許圳塗教授提供，謹致謝意。

2. 花蓮區農業改良場作物改良課助理。

生產，換言之種球生產環境與種球處理技術為切花栽培之先決條件<sup>(6)</sup>；爰此本場自民國 77 年起向荷蘭種苗公司，引進亞洲型百合若干品種，進行栽培觀察，並探討種球冷藏處理對植株生長發育之影響，以作為本地繁殖種球之參考。

## 材料與方法

本試驗供試材料以亞洲型百合 Asterix, Cardillac, Festival, Florence 及 Prominence 等 5 品種為參試品種，將 78 年夏季採收之 5 品種休眠鱗莖，剪除老根及腐損之鱗片，每品種取周徑大小一致之鱗莖（亦稱為種球）60 個（表 1），先行以億力 (Benlate) 殺菌劑稀釋 1500 倍浸種 30 分鐘，然後將鱗莖埋入濕的泥炭苔中，於 78 年 9 月 18 日置入 5℃ 冷藏庫內，分別冷藏 3、4、5、6 週後取出，每品種每次逢機取 15 個種球，逢機順序排列定植於田間，定植日期分別為 78 年 10 月 9 日、10 月 16 日、10 月 23 日、10 月 30 日。

定植後即逐日調查各項性狀，調查項目包括萌芽數、抽莖數、開花期、植株高度、花朵數、以及收穫後之子球重量與周徑等。百合種球無論是地上部形成簇生葉 (rosette leaf) 或則短縮芽莖軸伸出種球者就屬於萌芽 (sprouting)；抽莖 (shoot emergence) 則指百合短縮芽莖軸抽長伸出種球者。同一種球種植後抽出 2 個以上之花莖者算是裂球，裂球率 = 裂球數 / 萌芽數 × 100%。開花期之計算係從定植後至第一朵花開放之天數；植株高度僅就抽莖且具花蕾植株量其地表至莖頂高度計算之。

## 結 果

亞洲型百合 Asterix 等 5 個品種，進行 5℃ 低溫濕冷層積處理前，每品種個別調查鱗莖大小列如表 1；其中 Prominence 為栽培開過 2 次花所收穫之第 3 代種球，種球周徑為 12cm，平均單球重 19.1g 是參試品種中最大者，其他 4 品種則是由珠芽 (bulbil) 經 1 年培育繁殖之鱗莖，種球周徑均為 10cm，平均單球重介於 10.6 ~ 14.7g 間。

表1. 亞洲型百合鱗莖低溫處理前重量及周徑

Table 1. Weight and circumference of asiatic lilies bulb measured before cold storage.

Cultivar	Bulb weight (g)	Circumference (cm)
Asterix	12.8	10
Cardillac	11.8	10
Festival	14.7	10
Florence	10.6	10
Prominence	19.1	12

不同品種之亞洲型百合種球對於低溫處理時間長短的需求與表現並不相同（表 2），5 個參試品種中 Asterix、Cardillac 及 prominence 表現出對低溫為短需求性，低溫冷藏處理 3 週已足以使種球的萌芽率分別達 93、60、87%，且抽莖率分別達 73、60、53%；處理 4 週與 5 週的效果差異並不明顯，處理 6 週時，此 3 品種之萌芽率及抽莖率均達 100%，亦即可完全打破種球休眠。Festival 及 Florence 2 品種表現出對低溫為長需求性，Festival 雖經 5℃處理 3 週就可達 80%的萌芽率，但無法使種球抽莖，而 6 週處理時也僅 93%抽莖而已。Florence 則比 Festival 的表現更差，處理 3 週後幾乎全不萌芽，處理 6 週後其抽莖率亦僅達 60%。

由表 2 試驗調查結果顯示，種球低溫處理為萌芽所必備之條件，但種球萌芽並不表示會抽莖，有些品種當低溫處理時間不足時，僅會長簇生葉而莖部不抽長，也無花芽之形成，如 Festival 及 Florence。

表 2. 種球經 5℃低溫處理不同週數後對於亞洲型百合萌芽、抽莖之影響\*

Table 2. Effect of 5°C cold storage on bulb sprouting and shoot emergence of asiatic lilies.\*

Cultivar	Duration of cold storage (week)	Sprouting rate (%)	Shoot emergence rate (%)
Asterix	3	93	73
	4	93	87
	5	87	80
	6	100	100
Cardillac	3	60	60
	4	80	80
	5	93	93
	6	100	100
Festival	3	80	0
	4	80	20
	5	73	53
	6	100	93
Florence	3	7	0
	4	60	0
	5	93	40
	6	100	60
Prominence	3	87	53
	4	100	87
	5	80	73
	6	100	100

\*Fifteen bulbs for each treatment.

亞洲型百合定植後，有的種球只抽出一個莖（屬於單芽子球 *single nose*），但有的則會抽出二個以上的莖（屬於雙芽球 *double noses* 或多芽裂球）乃是母球裂球的表徵，表 3 顯示裂球現象似與低溫處理長短無關，而受品種關係影響較大，其中 *Asterix* 與 *Prominence* 2 品種在所有試驗的種球中各出現一個裂球，而 *Cardillac* 與 *Festival* 2 品種裂球情形很多；處理間裂球率呈不規則變化，故應與處理無關，而是受品種特性之影響。

百合植株高度與花朵數列如表 3，同一品種處理間的差異並不明顯，但品種之間的株高則差別頗大，*Asterix* 植株最矮，平均在 23.0 ~ 28.5cm 之間，單株開花以 2 朵為多，*Prominence* 次矮，平均不超過 40cm，單株花朵數在 5 朵以上，最多可達 13 朵，*Cardillac* 略高，平均不超過 42cm，每株開花以 2 朵為多，*Florence* 約 44.8cm 高，*Festival* 植株最高，超過 67cm 以上。調查時亦發現有的植株雖然抽莖但莖頂並沒有產生花朵，這種現象則以 *Festival* 及 *Florence* 2 品種為最多。

表3. 種球經5°C低溫處理不同週數後對於亞洲型百合裂球率、植株高度及花朵數之影響

Table 3. The influence of 5°C storage on the split ratio of bulb, number of flower and plant height of asiatic lilies.

Cultivar	Duration of cold storage (week)	Split ratio of bulb (%)	Plant height (cm)	No. of flower
<i>Asterix</i>	3	0	27.1	2.7
	4	7	23.0	1.5
	5	0	23.7	1.4
	6	0	28.5	2.0
<i>Cardillac</i>	3	33	38.8	2.3
	4	42	40.3	2.5
	5	21	39.6	2.0
	6	73	41.3	1.9
<i>Festival</i>	3	50	—*	—
	4	42	—	—
	5	64	82.3	3.3
	6	47	67.4	2.9
<i>Florence</i>	3	0	—	—
	4	22	—	—
	5	7	—	—
	6	27	44.8	2.3
<i>Prominence</i>	3	0	29.8	5.7
	4	0	34.4	7.3
	5	8	33.6	8.6
	6	0	39.5	8.9

\*No shoot emergence or shoot emergence but no flower.

低溫處理時間長短對於亞洲型百合開花期有很明顯的影響（表 4），以 **Prominence** 品種為例，處理 3 週的種球從定植至開花需 127 天，處理 4 週者需 109 天，5 週者需 91 天，6 週者需 88 天，亦即低溫處理時間愈短，定植後至開花所需的日數愈長。**Cardillac** 與 **Asterix** 2 品種亦呈類似的趨勢，尤其以處理 3～4 週最為明顯，5～6 週處理之間則差異並不顯著。從表 4. 亦可看出 **Asterix**、**Cardillac** 及 **Prominence** 為早生性品種，低溫處理 6 週之種球，定植後分別於 87、92、88 天即可開花；而 **Festival** 與 **Florence** 則為晚生性品種，低溫處理 6 週之種球，分別需要於定植後 120 天及 147 天才能開花且開花株少。

表 4. 種球低溫處理對於亞洲型百合開花期之影響

Table 4. The influence of cold storage on anthesis time of asiatic lilies.

Duration of cold storage (week)	Asterix		Cardillac		Festival		Florence		Prominence	
	DAT	DACS	DAT	DACS	DAT	DACS	DAT	DACS	DAT	DACS*
3	108	129	125	146	—**	—	—	—	127	149
4	98	126	109	137	—	—	—	—	109	137
5	83	118	89	124	145	180	—	—	91	126
6	87	129	92	134	120	162	147	189	88	130

\*All of the bulbs were placed into refrigerator at the same day, and transplanted after 3,4,5 or 6 weeks storage, respectively. DAT means days after transplanting, and DACS means days after cold storage.

\*\*No flower found.

亞洲型百合開完花後地上部植株生長勢轉弱，逐漸有黃化的現象，由於本項試驗採行露地栽培，無設施保護，到了 79 年 3 月生育末期氣溫較低且雨水多（平均溫度 18.2℃，降雨 16 天降雨量達 146.0mm），使得百合植株罹患葉斑病加速植株衰弱。俟莖葉部全部萎黃後，挖取地下部之鱗莖，調查單球重及周徑，其結果列於表 5；同一品種內處理間的差異並不明顯。以 **Prominence** 為例，平均單球重為 22.3～26.5g 之間，周徑為 12.1～13.7cm 之間，種球等級以 12～14cm 佔大多數，4 種處理之間並無明顯的差異存在，其他 4 個品種的表現亦與此類似。

唯由表 5 中可得知，除了 **Festival** 及 **Florence** 品種外，其他的 3 個品種經過了一季的栽培之後，平均單球重量均大幅增加，周徑也增大而且周徑 12～14cm 之鱗莖所佔的比率也提高。

表5. 亞洲型百合鱗莖經低溫前處理後對收穫子球品質之影響

Table 5. Effect of cold storage on quality of daughter bulbs of asiatic lilies.

Cultivar	Duration of cold storage (week)	Bulb weight (g)	Circumference (cm)	Bulb rank (%)					**
				A	B	C	D	E	
Asterix	3	19.9±9.6*	12.1±2.2	13	20	27	40		
	4	17.2±4.0	12.1±1.4		27	53	20		
	5	16.6±7.1	11.0±2.2	7	7	29	43	14	
	6	27.6±6.6	13.5±1.8	20	40	33	7		
Cardillac	3	14.7±9.7	10.2±2.3		18	18	23	41	
	4	19.0±10.3	11.6±2.1	5	15	50	15	15	
	5	16.9±10.5	10.6±3.2	5	22	17	28	28	
	6	16.7±5.7	11.0±1.3		4	46	46	4	
Festival	3	14.2±4.3	10.1±1.2			21	63	16	
	4	12.8±0.1	9.9±2.5	5	5	11	53	26	
	5	14.0±6.4	9.9±2.2		7	20	47	26	
	6	14.3±6.9	10.0±2.3		9	27	27	37	
Florence	3	5.6±2.9	7.4±1.3				18	82	
	4	12.9±8.0	9.6±3.0	5	5	25	25	40	
	5	13.2±6.5	9.5±1.9			25	31	44	
	6	21.2±8.6	11.8±1.5	5	10	57	28		
Prominence	3	22.3±5.8	12.1±0.9		13	80	7		
	4	26.1±4.3	13.7±1.3	13	60	27			
	5	26.5±9.4	13.7±2.0	27	47	13	13		
	6	25.0±4.2	13.1±1.0		53	47			

\*Mean ± SE

\*\*Rank a means that bulb circumference was larger than 16cm, B=14cm, C=12cm, D=10cm, and E was smaller than 8 cm.

## 討 論

百合鱗莖低溫冷藏效果在於打破其休眠狀態，促使鱗莖內短縮芽轉換為迅速生長之伸長莖，此短縮芽莖軸伸出種球，即稱之為抽莖<sup>(8,12)</sup>，抽莖之後在適當的環境下百合莖頂才進行花芽分化，這種現象與其他球根花卉如鬱金香、風信子、一葉蘭等不同<sup>(11)</sup>。因此百合鱗莖對於低溫處理的

第一個反應即是萌芽現象，亞洲型百合 *Asterix* 等 5 品種的休眠程度不盡相同，此與品種特性有關，例如 *Asterix*、*Cardillac*、*Prominence* 等相對於其他 2 個品種而言，對低溫需求較低，較短時間的低溫即能打破其休眠狀態，所以低溫冷藏處理 3 週便足以使 80 % 以上的植株萌芽，6 週的處理則 100 % 的鱗莖均能萌芽（表 2）。因此推斷這 3 個品種為低溫短需求性品種，而 *Festival*、*Florence* 為低溫長需求性品種，即使 5 週處理仍無法使所有的鱗莖萌芽。低溫處理時間長短除了對於萌芽有影響之外；對於抽莖也有影響，一般鐵炮型百合 (*L. longiflorum*) 鱗莖以 4.5 °C 處理 6 週效果最佳<sup>(14)</sup>，台灣百合 (*L. formosanum*) 以 5 °C 處理 6 週效果亦很好<sup>(4,9)</sup>。本試驗結果顯示，低溫時間不足時，鱗莖雖然會萌芽，但並不一定會抽莖，以 *Asterix*、*Cardillac*、*Prominence* 等 3 個品種為例，5 週以下的低溫時間顯然不足，植株抽莖的情形不穩定，至少需要 6 週才足夠。而 *Festival*、*Florence* 則 6 週仍嫌不足。

亞洲型百合莖生葉數目及開花的潛能屬於預定型，亦即受品種固有特性及鱗莖大小之影響，同一品種大鱗莖比小鱗莖具有更多的葉原體，也具有開出更多花的潛力<sup>(5)</sup>。本試驗中各品种植株高度，在 4 種處理間差異並不明顯（表 3），可能的原因是其鱗莖大小一致，葉數大抵相同，莖長度即大致相同。因為葉數在前一生長季終了，母球採收時已決定，所以左右莖部長短的乃是抽莖後當代栽培氣候環境。以其他種百合來說，栽培時日照較長，莖即愈長<sup>(8)</sup>。

開花潛力的表現除是品種固有特性外，應受鱗莖大小與當時栽培環境之影響，以同一品種來說，大鱗莖將比小鱗莖開更多花；而在不正常的高溫下栽培時，會造成嚴重的消蕾、落蕾等現象，使花朵無法開出<sup>(6)</sup>。本試驗所用母球中 *Prominence* 周徑達 12cm，單株開花數比其他 4 個品種周徑為 10cm 之花朵數目多，而同一品種在不同處理之間，除了 *Prominence* 的 3 週處理者外，其花朵數多寡並無明顯差異（表 3），除了是各品種特性的表現之外，鱗莖大小的影響可能是一重要因素，因為本試驗栽培期間均同時在低溫季節進行，適合於百合花生長，並無出現足以造成落花、落蕾的高溫狀態。至於裂球現象可能是品種的因素，同時也是品種耐熱與否的表徵<sup>(2)</sup>，好的品種需具有不易裂球特性，因為裂球容易消耗養分，使花的品質降低。本試驗所用的種球，是經過一高溫生長季繁殖的鱗莖，一般亞洲型百合栽培在高溫（超過 28 °C 以上）季節時，不利於種球肥大充實，且受品種影響容易發生裂球<sup>(2,5)</sup>；由表 3 證明與前人研究相同，在高溫生長季中 *Cardillac*、*Festival*、*Florence* 3 個品種容易發生裂球，不適合於本地留種。

台灣百合鱗莖經 5 °C 處理 5 週後種植，比不處理者提早 5 週開花<sup>(4)</sup>，如將台灣百合幼苗施以低溫處理，同樣也能促使植株早抽莖，因而促使開花期提早<sup>(9,10)</sup>。本研究參試之亞洲型百合品種試驗結果與此相似，低溫確可促使花期提早，低溫處理時間延長，從定植至開花所需之日數則縮短（表 4）。此縮短效果到處理第 5 週似已達到頂點，以 *Asterix* 及 *Cardillac* 為例，處理 5 週的花期比 6 週者分別提早 4 及 3 天，而 *Prominence* 的花期則晚 3 天。但若將種球入庫冷藏之時間也計算，則以上 3 個品種處理 5 週反比 6 週者分別提早 11、10 及 4 天開花（表 4），且還可以節省多一週冷藏所需增加之電費。但必須注意，冷藏 5 週僅能使 90 % 以下植株抽莖開花（表 2），因此若是大量切花栽培時，10 % 以上之種球不開花，可能會造成更大的損失，所以低溫處理時間，對於短需冷性品種來說，仍以 6 週為宜。至於長需冷性品種以本試驗結果推測，則至少需 6 週以上的低溫才足夠。

經過一季種植栽培後，早生性的亞洲型百合品種，如 Asterix 及 Cardillac 及 Prominence 等 3 品種，單球重大幅增加，周徑也增加，而晚生性品種 Festival、Florence 則無；其原因可能是早生種較早完成開花程序，使植株養份由地上部轉向地下部蓄積，致子球有較長的時間充實肥大，因此增加子球鱗莖重量。至於採收後子球的品質如單球重、周徑、大球率等，主要是受當代栽培氣候之影響，因此母球不同週數低溫處理間差異不明顯。

由本試驗得知，本地區秋冬季節非常適合亞洲型百合的生長，而且早生性品種還可收穫到品質良好之子球，繼續供下一季促成栽培。唯切花後應留多長之花莖以供子球充分發育，俾獲得品質良好的子球，值得再進一步探討。

### 參考文獻

1. 林月金、陳炎星 1990 新興切花設施栽培的生產成本及收益分析 農藥世界 78:28-31。
2. 金石文 1989 百合及一些相關栽培種之間的同功異構酶電泳型變異性之研究 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 105pp.。
3. 花協資料室 1989 1988 年台灣區花卉進口資料統計 台灣花卉園藝 29:8-11。
4. 許圳塗 1978 低溫處理及光週處理對台灣百合 (*Lilium formosanum* Wall.) 生長及開花之影響 p.17-20. In: 許圳塗編 "台灣原生百合生長習性及栽培利用之研究" 台灣大學園藝系。
5. 許圳塗、阮明淑、金石文 1988 球根花卉生產與調製 p.216-221 In: 林俊義、陳培昌編 "園藝種苗產銷技術研討會專集" 農林廳種苗改良繁殖場。
6. 許圳塗 1989 亞洲型百合之生長習性及品質之控制 台灣花卉園藝 27:14-26。
7. 景文德 1990 百合之"后"一后里地區之百合切花生產 興農 252:48-52。
8. 鄭免 1983 台灣百合實生苗簇生習性及影響生長發育因子之研究 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 78pp.。
9. 鄭免、許圳塗 1984 苗期溫度、低溫及光週處理對台灣百合抽莖及開花的影響 中國園藝 30:50-58。
10. 鄭免、許圳塗、陳世賢 1987 台灣百合簇生早熟性狀及栽培利用 p.19-22 In: 張林仁編 "園藝作物產期調節研討會專集" 台中區農業改良場特刊第 10 號。
11. 劉美蓉 1982 台灣一葉蘭之分化與生長 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 127pp.。
12. Emsweller, S.L. and R.L. Pryor. 1943. Floral development in 'Creole' Easter lilies stored at various temperature. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42:598 - 604.
13. Van Tuyl, J.M., J. Franken, R.C. Jongerius, C.A.M. Lock, and T.A.M. Kwakkenbos. 1986. Interspecific hybridization in *Lilium*. Acta Hort. 177:591-595.
14. Weiler, T.C. and R.W. Langhans. 1972. Effect of storage temperatures on the flowering and growth of *Lilium longiflorum* Thunb. 'Ace'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:173-175.