

鱗莖貯藏溫度對孤挺花開花之影響

呂文鈴¹⁾ 王才義²⁾

關鍵字：孤挺花、鱗莖貯藏溫度、開花

摘要：本研究採用孤挺花(*Hippeastrum hybridum* Hort.) 'Apple Blossom'及'Red Lion'二個品種，三年生鱗莖(周徑 20-26cm)為試驗材料，鱗莖於採收 1 天後以 5、9、17 及 25°C 乾燥貯藏處理(2 週)；其結果顯示在不同的貯藏溫度處理中，以高溫對照處理者較慢開花，且葉片有較長的現象。另外，將鱗莖行三組變溫貯藏處理(A：25°C(2 週)、17°C(2 週)、9°C(2 週)、5°C(2 週)，B：25°C(2 週)、17°C(2 週)、5°C(4 週)，C：25°C(2 週)、5°C(6 週)及一組恆溫 25°C(8 週)為對照組；結果顯示經各組變溫處理者均較恆溫處理者提早開花 10-14 天。鱗莖種植後其周徑、球重明顯地減少，而'Apple Blossom'種植後則有分球的現象。花芽從萌出至第一朵花開需 3-8 週的時間而花莖萌出初期生長緩慢，後期則迅速伸長。

前 言

孤挺花屬於單子葉植物，石蒜科(Amaryllidaceae)，孤挺花屬(*Hippeastrum*)，多年生草本鱗皮鱗莖(tunicated bulbs)球根花卉；孤挺花屬約有 70 種，原產於熱帶美洲，分布於巴西、祕魯、墨西哥至智利、阿根廷(Rees, 1985; De Hertogh, 1996)；目前栽培者大都由 *H. Aulicum*、*H. Reginae*、*H. Reticulatum*、*H. Solandriflorum*、*H. vittatum* 等經多年交配選育而成之營養系品種，所以用 *hybridum* 的種名(黃, 1980; Okubo, 1993)。1911 年，鈴木三郎氏由新加坡引入台灣栽培，花中形而花色少，觀賞價值不高，容易繁殖且分球多，開花容易而遍布全台(黃, 1980)，但並未形成商業性產銷(劉, 1996)，只是趣味性栽培玩賞。然而，孤挺花在歐美是頗受歡迎的室內盆栽、戶外花壇及切花之重要球根花卉。

隨著育種及花卉生產的增進，孤挺花在台灣花卉市場上也隨之出現；新品種陸續由

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副教授，通訊作者。

國外培育並引進栽培，花色、花型變化豐富，尤其是大花型、四倍體交配種的產生(Meerow, 2000)，加上孤挺花對環境的適應力強，已受各界愛花人士的注意，消費量有逐年增加的趨勢，可說是一種頗具發展潛力的熱帶球根花卉(劉, 1996; 張, 1998; 林, 2000)。孤挺花可在台灣周年生長，且台灣地處亞熱帶對培育鱗莖有良好的環境條件(王, 1995)；若是不斷的供水可以保持植株的常綠性，其開花特性為自發性誘導，即四片葉片就可分化一花序(Halevy and Brian, 1990; Okubo, 1992)。不過，孤挺花開花期卻集中於3-5月，加上現今社會對花卉等產品需求趨向於周年性，故本研究是以鱗莖貯藏溫度處理來探討孤挺花的開花，以利孤挺花盆、切花之生產，期能分散產期，供產業推廣之參考。

材料與方法

一、植物材料

採用孤挺花`Apple Blossom`及`Red Lion`品種，均取自國立中興大學位於台中縣霧峰鄉之園藝試驗場經由雙鱗片繁殖培養3年、周徑20-26cm的鱗莖。在秋季10月30日將鱗莖由田間挖取後去除葉片，鱗莖留頸2-3cm，洗淨表面且剝去最外層之乾枯鱗皮，置於 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的室內環境乾燥1天後進行溫度貯藏處理。

二、其他材料

栽培介質為1:1(v/v)之四號真珠石(南海蛭石工業股份有限公司)與泥炭苔(TKS 2, 德國進口)，以自動攪拌器混合均勻備用。

三、栽培環境

中興大學園藝學系水牆式精密溫室，鱗莖種植於溫室後之試驗期間的氣溫範圍在 $7.5-34^{\circ}\text{C}$ 之間，相對濕度介於50-100%的環境。種植期間注意澆水，維持介質濕潤度，以利根及花芽的生長。

四、試驗方法

(一)、鱗莖恆溫貯藏處理對生長與開花之影響

將`Apple Blossom`及`Red Lion`鱗莖，放於 5°C 、 9°C 、 17°C 及 25°C 與相對濕度為90-95%的環境中貯藏2週後，留5-10cm長的根並將乾燥或損傷的根剪除後種植於 $14.7 \times 13\text{cm}$ 盆中，調查其生長與開花情形。

(二)、鱗莖變溫貯藏處理對生長與開花之影響

將`Apple Blossom`及`Red Lion`鱗莖，置於 25°C (2週)、 17°C (2週)、 9°C (2週)、 5°C (2

週), 25°C(2 週)、17°C(2 週)、5°C(4 週), 25°C(2 週)、5°C(6 週)及 25°C(8 週)的冷藏庫中進行變溫處理, 而貯藏環境相對濕度為 90-95%。貯藏後將根剪至 5-10cm 長且將已乾燥、損傷的根去除後, 隨之種植於 14.7×13cm 盆中, 調查其生長與開花情形。

五、試驗設計與統計分析

試驗植床周圍設置保護行。試驗期間調查第一花莖萌出日期、第一朵花的開花日期及兩日期的差距、小花數、花莖長、花莖數、開花率、葉數、葉長。試驗設計全部採用完全隨機設計(Complete Randomized Design, CRD), 每處理至少三重複, 而每重複六株; 試驗結果以鄧肯氏多變域變方分析(Duncan's Multiple-Range Test), 檢驗 5% 差異顯著性。

結果

一、鱗莖恆溫貯藏處理對生長與開花之影響

孤挺花`Apple Blossom`鱗莖以 9°C(2 週)貯藏處理, 從種植至萌出需 63 天, 而 17°C(2 週)貯藏處理則需 74 天, 5°C(2 週)貯藏處理需 67 天, 而以 25°C(2 週)貯藏處理至萌出所需的時間最長, 需 81 天; 9°C(2 週)貯藏處理較其他溫度貯藏處理較早開花, 在種植後 98 天開花, 尤其比 25°C(2 週)貯藏處理提早 18 天。以 25°C(2 週)貯藏處理的平均葉片長度是 34.1cm 為最長且開花率達 100%, 但其葉片數、花莖數、花莖長和花朵數則無顯著差異(表 1)。經 5、9、17°C(2 週)恆溫貯藏處理的花芽發育較快, 因而較 25°C(2 週)貯藏處理者提早開花。

孤挺花`Red Lion`鱗莖以 9°C(2 週)貯藏處理, 從種植至花芽萌出只需 54 天, 17°C(2 週)貯藏處理則需 59 天, 5°C(2 週)貯藏處理需 63 天, 而以 25°C(2 週)貯藏處理至花芽萌出所需的時間最長, 需 73 天; 9°C(2 週)貯藏處理較其他溫度貯藏處理明顯提早萌出, 同時亦於 100 天時開花, 較 25°C(2 週)貯藏處理者提早 17 天。9°C(2 週)貯藏處理具有 4.3 片葉子, 平均葉長為 18.3cm, 葉片數最多, 但為最短; 花朵數與花莖長均無顯著影響(表 2)。高溫促進葉片生長與花莖的伸長且提早開花, 但隨著貯藏期間的增加, 其作用減少; 低溫冷藏可提早開花, 但低溫冷藏時間過長則會抑制開花, 主要是低溫會抑制萌芽, 故一般低溫冷藏利用於須長時間貯運以進行產期調節或促成栽培時; 當鱗莖由低溫冷藏的環境下取出後要立即種植, 可使種植後其植株生長一致, 但花莖長度有較短的現象。

表 1. 不同溫度貯藏處理對孤挺花`Apple Blossom`生長與開花之影響

Table 1. Effect of storage temperature on growth and flowering of *Hippeastrum hybridum* `Apple Blossom`^z

調查項目 Observation	貯藏溫度 Storage temperature (°C)			
	5	9	17	25 ^x
萌出日數(a) Days to emerge (a)	67.0b ^y	63.0b	74.0ab	81.0a
開花日數(b) Days to flowering (b)	104.0bc	98.0c	111.0ab	116.0a
從(a)至(b) From (a) to (b)	37.0a	35.0a	37.0a	35.0a
葉片數 No. of leaves	2.8a	3.5a	2.4a	3.2a
葉長 Leaf length (cm)	12.1a	18.5a	13.3a	34.1b
花莖數 No. of scapes	1.0a	1.0a	1.0a	1.0a
花莖長度 Scape length (cm)	37.1a	43.0a	42.9a	41.7a
小花數 No. of florets	3.3a	3.1a	3.0a	2.8a
開花率 Flowering rate (%)	88.9b	88.9b	77.8c	100.0a

^z: 試驗期間：八十八年十月三十日至八十九年三月三十一日。 Experimental period: 10/30/99-03/31/00

^y: 同一列相同英文字母表經鄧肯氏多變域分析不達百分之五顯著水準。 Means with the same letter in a row are not significantly different by Duncan's multiple range. Test at 5% level.

^x: 每貯藏溫度處理二週。 Each treatment of temperature for 2 weeks.

表 2. 不同溫度貯藏處理對孤挺花`Red Lion`生長與開花之影響

Table 2. Effect of storage temperature on growth and flowering of *Hippeastrum hybridum* `Red Lion`^z

調查項目 Observation	貯藏溫度 Storage temperature (°C)			
	5	9	17	25 ^x
萌出日數(a) Days to emerge (a)	63.0b ^y	54.0b	59.0bc	73.0a
開花日數(b) Days to flowering (b)	106.0b	100.0c	118.0bc	117.0a
從(a)至(b) From (a) to (b)	43.0a	46.0a	50.0a	44.0a
葉片數 No. of leaves	3.7ab	4.3a	4.1ab	3.4b
葉長 Leaf length (cm)	27.1a	18.3b	22.4ab	22.1ab
花莖數 No. of scapes	1.1a	1.3a	1.3a	1.4a
花莖長度 Scape length (cm)	39.0a	40.8a	40.4a	41.8a
小花數 No. of florets	3.4a	3.1a	3.4a	4.0a
開花率 Flowering rate (%)	88.9b	77.8c	100.0a	87.5b

^z: 試驗期間：八十八年十月三十日至八十九年三月三十一日。 Experimental period: 10/30/99-03/31/00

^y: 同一列相同英文字表經鄧肯氏多變域分析不達百分之五顯著水準。 Means with the same letter in a row are not significantly different by Duncan's multiple range. Test at 5% level.

^x: 每貯藏溫度處理二週。 Each treatment of temperature for 2 weeks.

二、變溫貯藏鱗莖處理對孤挺花生長與開花之影響

孤挺花`Apple Blossom`鱗莖，經變溫處理者可較早開花，種植後鱗莖則有分球的現象(資料未顯示)。`Red Lion`鱗莖經變溫處理者較 25°C(8 週)處理者來得早萌出與開花，其中以 25°C(2 週)、5°C(6 週)變溫處理者較 25°C(8 週)處理者提早 14 天開花，但 25°C(8 週)處理者的葉片數為 5.2 片，葉長 36.1cm 為最長；花莖長為 44.4cm，亦較其他處理長些，但未達顯著差異性(表 3)。花芽萌出至開花日期約需 25-57 天之間(3-8 週)，花莖伸長呈現初期緩慢而後期快速的生長現象(圖 1)。二個品種栽培後，其球重、周徑減少。

表 3. 不同變溫處理對孤挺花`Red Lion`生長與開花之影響

Table 3. Effect of varied temperature on growth and flowering of *Hippeastrum hybridum* `Red Lion`^z

調查項目 Observation	貯藏溫度 Storage temperature (°C)			
	A	B	C	D ^x
萌出日數(a) Days to emerge (a)	40.0b ^y	39.0b	35.0b	52.0a
開花日數(b) Days to flowering (b)	82.0b	80.0b	78.0b	92.0a
從(a)至(b) From (a) to (b)	42.0a	41.0a	43.0a	40.0a
葉片數 No. of leaves	4.3b	4.0b	5.0a	5.2a
葉長 Leaf length (cm)	30.7b	32.9ab	30.2b	36.1a
花莖數 No. of scapes	1.5a	1.3a	1.3a	1.3a
花莖長度 Scape length (cm)	42.3a	42.7a	42.1a	44.4a
小花數 No. of florets	3.8a	3.8a	3.7a	3.7a
開花率 Flowering rate (%)	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a

^z: 試驗期間：八十八年十月三十日至八十九年四月六日。 Experimental period: 10/30/99-04/06/00

^y: 同一列相同英文字母表經鄧肯氏多變域分析不達百分之五顯著水準。 Means with the same letter in a row are not significantly different by Duncan's multiple range. Test at 5% level.

^x: A : 25°C(2 週), 17°C(2 週), 9°C(2 週), 5°C(2 週)。 B : 25°C(2 週), 17°C(2 週), 5°C(4 週)。 C : 25°C(2 週), 5°C(6 週)。 D : 25°C(8 週)。 A: 25°C(2wks), 17°C(2wks), 9°C(2wks), 5°C(2wks). B: 25°C(2wks), 17°C(2wks), 5°C(4wks). C: 25°C(2wks), 5°C(6wks). D: 25°C(8wks).

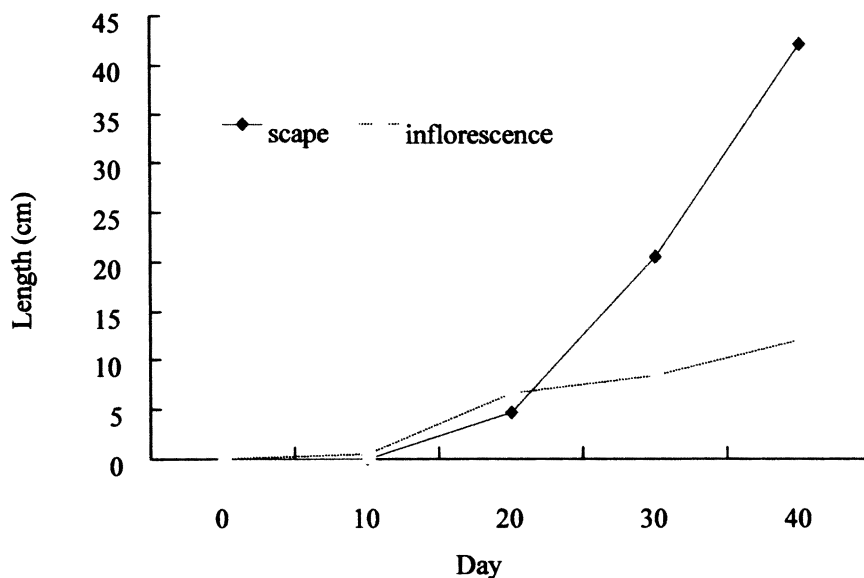


圖 1. 孤挺花的花序、花莖萌出至開花生長曲線

Fig. 1. Growth curves of inflorescences and scapes of *Hippeastrum hybridum* Hort.

討 論

一、鱗莖恆溫貯藏處理對生長與開花之影響

試驗結果顯示，以 5、9°C 低溫處理可以提早開花，而較高的溫度則發育較多的葉片數或增加葉片長度。這結果與 Bose 氏等(1979)的試驗結果相似，在低溫環境下可預防在貯藏期間過度的萌芽且可促進在較高溫下生長的一致性，貯藏在 30、17、10、5°C 的環境下 30、60、90 天，發現以 30°C 貯藏者可促進植株高度，株高為 47.6cm；而在 5°C 者，其株高為 39.8cm，顯示在較高的溫度下，其葉片數、花莖數及花朵數均較低溫者來得多。

孤挺花乾燥鱗莖貯藏於不同溫度和日數後，栽培於不同環境下對其開花有不同的影響，使用 'Red Lion' 鱗莖貯藏於 30、5°C 下 10、20、30 天之後種植，發現在 30°C 10 天貯藏後種植於生長箱中，植株至開花只須 62 天，5°C 20 天至開花日須 66 天；處理期間，在 30°C 中處理天數 10 天，其開花有提早的效果，但第一花莖的長度則隨著天數的增加而增長，故而高溫有益於花莖的伸長現象；但相對地，5°C 貯藏 30 天其第一花莖長度較短，低溫有使花莖降低的現象。葉子生長方面，則是 30°C 30 天者其葉片生長最長，而 5°C 則會抑制葉子的伸長。在自然光照下，至開花所須日數差異不顯著，但仍可看出在高溫下對葉長有促進的作用而低溫下對葉長則有抑制的現象(劉, 1990)。花芽伸長與長葉時，母球乾重下降，可能是供細胞分裂或生長之用，這結果和洋蔥、一葉蘭、鬱金香相似，在低溫貯

似，在低溫貯藏期間可能促使 GA 增加而活化酵素以促使花芽伸長、開花(滕氏等, 1985)。

二、鱗莖變溫貯藏處理對生長與開花之影響

孤挺花`Apple Blossom`鱗莖經變溫處理可較早開花，但其開花率不高，可能受到前一季進行兩次移植有關。

孤挺花`Red Lion`鱗莖經變溫處理者較 25°C(8 週)處理者來得早萌芽與開花，其中以 25°C(2 週)、5°C(6 週)變溫處理者較 25°C(8 週)處理者提早 14 天開花，但 25°C(8 週)處理的葉片數為 5.2 片，葉長 36.1cm 為最長；花莖長為 44.4cm，也較其他處理者長些，但未達顯著差異性。

乾燥鱗莖變溫處理，在涼溫 15°C和高溫 30°C變溫下不同天數的組合發現，涼溫處理 20 天後移至高溫中促成即可縮短開花日數達 40%以上(劉, 1990)。孤挺花鱗莖在濕潤介質下，以涼溫 15°C和高溫 30°C不同日數變溫處理，15°C涼溫促使花芽萌動，30°C促進花莖伸長，總處理天數是 60 天有 6 種不同的配置:(1)15°C10 天，30°C50 天、(2)15°C20 天，30°C40 天、(3)15°C30 天，30°C30 天、(4)15°C40 天，30°C20 天、(5)30°C60 天、(6)自然環境。處理組 74-91 天開花，對照組 160 天開花；而以乾燥貯藏則發現溫度處理者在 127-132 天開花，對照組者是 181 天且開花時缺少葉片之生長，但節省空間且適合於切花的生產(劉, 1996)。

鱗莖挖出後在 23°C下乾燥，最佳貯藏溫度是 13°C；若要貯藏較長時期，超過 3 個月以上則可用 17°C貯藏。另外用溫度溫理:13°C(8 週)，17-29°C(2 週)，9°C(8 週)，最後階段 21-25°C(2 週)，在種植後約 6-8 週開花，開花時可見數片短的葉子(Rees, 1985)。變溫處理晚香玉球根有效提早開花可能是細胞色素氧化酵素活性提高、呼吸作用迅速增加而促使花芽發育而提早開花(黃, 1981)。

洋蔥鱗莖貯藏在變溫下亦會比貯藏在恆溫下有較快的萌芽速率，此可能因在變溫下有較高之呼吸率，鱗莖內的生化作用旺盛而促使萌芽(郭, 1998)。在自然光照下，至開花所須日數差異不顯著，但仍可看出在高溫下對葉長有促進的作用而低溫下對葉長則有抑制的作用(劉, 1990)。孤挺花經長期低溫貯藏雖可以抑制花芽，但經長期冷藏的鱗莖亦會有失水、皺縮現象，尤其根易因失水而乾枯且在種植後其花莖有降低之現象，這與一葉蘭或其他球根相似，經長期冷藏可以延遲或調節開花，但花朵品質卻略遜一籌。

參考文獻

- 王才義。1995。孤挺花。台灣農家要覽。農作篇(二)。p.609-610。豐年社。台灣台北市。
林崇烈。2000。孤挺花的台灣。台灣花卉園藝(2): 16-18。
黃敏展。1980。孤挺花。台灣農家要覽(上)。p.1094-1095。豐年社。台灣台北市。

- 黃秀真。1981。晚香玉球根高溫乾燥處理對促進開花之研究。國立中興大學園藝研究所碩士論文。台灣台中市。
- 張盛添。1998。孤挺花鱗片繁殖之研究。國立中興大學園藝學系碩士論文。台灣台中市。
- 郭濼如。1998。低溫處理對分蘖鱗莖花芽分化之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。台灣台中市。
- 劉麗珠。1990。孤挺花溫度與化學藥劑調節開花之研究。國立中興大學園藝研究所碩士論文。台灣台中市。
- 劉麗珠。1996。孤挺花之品種選育。球根花卉產業研討會專輯。p.65-75。農林廳種苗改良場編印。
- 滕蕙蘭、李晔、蔡牧起。1985。球莖成熟度、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(3): 174-187。
- Bose, T. K., B. K. Jana and T. P. Mukhopadhyay. 1979. Effect of temperature and duration of storage of bulbs on growth and flowering in *Hippeastrum*. The Punjab Hort. J. 19(3/4): 205-207.
- De Hertogh, A. A. 1996. Holland Bulb Forcer's Guide. 5th ed. International Flower Bulb Centre, Hillegom, The Netherlands.
- Halevy, A. H. and I. Brian. 1990. Recent advances in control of flowering and growth habit of geophytes. Acta Hort. 265: 35-42.
- Meerow, A. W. 2000. `Rio^{-PPAF}, `Sampa^{-PPAF}, and `Bahia^{-PPAF}, three new triploid amaryllis. HortSci. 35(1): 147-149.
- Okubo, H. 1992. Dormancy in bulbous plants. Acta Hort. 325: 35-41.
- Okubo, H. 1993. *Hippeastrum (Amaryllis)*. In: De Hertogh, A. A. and M. Le Nard (Eds.). The Physiology of Flower Bulbs. p.321-334. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Rees, A. R. 1985. *Hippeastrum*. In: Halevy, A. H. (Ed.). CRC Handbook of Flowering. p.294-296. CRC Press, Boca Raton. Fla.

Effect of Bulb Storage Temperature on Flowering of *Hippeastrum hybridum* Hort.

Wen-Ling Lu¹⁾ Tsai-Yih Wang²⁾

Key words: Amaryllis, Bulb storage temperature, Flowering

Summary

Three-year *Hippeastrum hybridum* Hort. 'Apple Blossom' and 'Red Lion' bulbs of 20- to 26-cm circumference were used to study if they stored dry in 5, 9, 17, and 25°C for 2 weeks after harvesting one day could be improved flowering. The results showed that the higher temperature the later anthesis, also the longer leaf. Besides, bulbs treated in 3 group of varied temperatures (A: 25°C(2 weeks), 17°C(2 weeks), 9°C(2 weeks), 5°C(2 weeks); B: 25°C(2 weeks), 17°C(2 weeks), 5°C(4 weeks); C: 25°C(2 weeks), 5°C(6 weeks)) and one of constant temperature (25°C(8 weeks)) for contrast. The results showed each group of varied temperatures got earlier anthesis ca. 10-14days. However, bulbs after dry storage treatment lose significantly weight and size, but got several offsets as replanting of 'Apple Blossom'. Bud emergence to first flower anthesis needs 3 to 8 weeks, and the growth rate of scapes during the earlier emergence stage was much slower than that of the later stage.

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

2) Associate professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

Corresponding author.