

蟹爪仙人掌之開花調節

李文汕 許東暉

摘 要

本試驗爲了探討電照處理對蟹爪仙人掌 (*Zygocactus truncata*) 開花之影響，乃自74年9月23日起將材料移入電照處理區，分別予以50天、60天、71天及81天等四種長日處理，長日處理結束後則移入自然短日下使其開花。經調查結果顯示，每日下午11:00至次日凌晨1:30，以120~150lux之光照強度進行電照2.5小時，可完全抑制花芽分化。各電照處理植株之莖頂數因營養生長時間延長而較自然日照者增加。若移入短日照下則約74~83天可開花。

前 言

蟹爪仙人掌，俗稱螃蟹蘭或蟹爪蘭，原產南美洲巴西一帶，屬仙人掌科 (*Cactaceae*) 之多年生草本植物。蟹爪仙人掌在本省之栽培始於1901年日人田代安定氏自日本引進。1965年以後，國內業者又陸續自國外引入許多品種栽培。由於該類植物對本省氣候之適應性極佳，除了栽培繁殖容易外，其花色艷麗，開花又整齊，加上開花時間與我國元旦及農曆春節互相配合，因此成爲廣受國人歡迎之冬季盆花植物。目前本省經濟栽培上以南投縣埔里鎮爲最大生產區，新竹縣的竹東、上坪一帶及嘉義縣的梅山一帶次之，而台北近郊山區亦有少量之栽培。根據業者74年之估計，本省蟹爪仙人掌盆花的全年生產量已超過30萬盆，成爲本省盆花的後起之秀。而在栽培品種上主要可分爲三大類，其中 *Schlumbergera bridgesii*，中名倒吊蓮或蟹葉仙人掌，是本省早期栽培較普遍的一種。其特徵爲葉狀莖 (*Phylloclades*) 較窄小，周緣爲鈍鋸齒而較平滑，花朵下垂，開花期在每年1~2月農曆春節前後。第二類爲 *Zygocactus truncata* (= *Schlumbergera truncata*)，實際上與前者爲同屬不同種之植物，中名蝦姑葉仙人掌，其特徵爲葉狀莖較寬大，周緣先端有2~4個明顯的銳角突起，開花時花朵與葉狀莖成一角度蹺起，花期在每年11~12月間。由於本類之品種繁多，花色由白色、粉紅、橘紅到紫紅色，各種色彩繽紛而艷麗，因此栽培之數量已逐漸超過前者。同時1965~1970年間張蕃祥氏亦曾引進前二種之交

配種賽蟹爪花栽培 (*Zygobergera hybrida*)。第三類 *Rhipsalidopsis gartneri*，即連葉仙人掌，在分類上其血緣與前述二者相距較遠，但栽培上因其形態與蟹爪仙人掌近似，故業者仍統稱為螃蟹蘭。其特徵為葉狀莖呈橢圓形至長橢圓形，周緣常帶有暗紅色邊，先端具短毛，花為鮮紅色、喇叭型，開花期在每年4月前後，歐美又稱之為 *Easter Cactus*。但此屬植株不耐高濕，而易得病，栽培上較為困難，且開花期為消費淡季，因此目前栽培之數量並不多。在本文中試驗則以 *Zygocactus truncata* 為討論之對象。

蟹爪仙人掌是一種對日長反應相當敏感的短日開花植物。因此在自然栽培環境下，全省各地的開花時間本就十分相近，加上近兩年來專業盆花生產的急速發展，使得蟹爪仙人掌繼其他園藝作物之後，亦發生產期過於集中而造成生產過剩的問題。花農常被迫以低於生產成本的價格出售產品，實在是花賤傷農的一大憾事。本場有鑑於此，乃擬藉國外學者對此類植物開花生理方面之研究成果，應用在實際栽培上，期能控制花期，延長盆花應市時間而達到產期調節的目的。

材料與方法

本試驗為探討夜間電照處理所造成之長日效果對蟹爪仙人掌 (*Zygocactus truncata*) 紫紅色栽培品種開花之影響，乃於1985年2月摘取健康之插穗，每穗兩節，每五寸盆6穗進行扦插繁殖。至同年9月23日植株發育至4~5莖節數時，取生長良好，發育程度相近之植株50盆置於長日處理區，即每日自下午11:00至次日凌晨1:30以120~150 lux之光照強度電照2.5小時。自處理開始第50、60、71及81天分別取出10盆移入自然短日照環境使其開花，剩餘10盆則一直保留在電照環境下至試驗結束。在試驗開始之同時，另取10盆植株置於自然日照區做為對照。試驗期間除記錄生育狀況外，並調查各處理植株著蕾及開花之情形。

結果與討論

試驗分長日處理50天 (A處理)、60天 (B處理)、71天 (C處理) 及81天 (D處理)，並分別於11月11日、11月21日、12月2日及12月12日取出材料10盆移入自然短日照下使其開花。經調查其開花日期及自然短日開始至開花所需之天數，結果示於表一。由各處理間比較得知，自然短日開始到開花之天數隨長日處理時間之延長而增加，其中以D處理需83天為最長。根據前人研究指出，日溫20~25℃及夜溫15~20℃之短日下最適於蟹爪仙人掌之花芽分化⁽⁴⁾；而花芽分化後幼蕾之發育溫度不宜低於10℃或高於30℃，同時在此溫度範圍內其發育速率隨溫度升高而加快，進而可提早開花

(1, 14)。除溫度外長日照對幼蕾的發育也有促進的效果(8, 14)。由圖 1 可知三重分場之氣溫自 10 月以後即逐漸下降，尤其在 12 月中旬及 1 月上旬兩次強烈寒流之後溫度在 1、2 月間達到全年最低的月份。此時期正值 C、D 兩處理植株開始接受短日並花芽分化，發育之時間，不利的低溫自然會增加開花所需的日數。又由電照處理後植株開花時間與自然日照區之植株比較所得之相差日數，均約等於該處理植株接受電照處理之天數。由圖 2 知道本省的日照時間自 9 月下旬達到蟹爪仙人掌花芽分化所需短日之界限日長 12 小時以後，即逐漸縮短，再加上溫度之配合應十分適合開花。但經電照處理後均使植株開花時間延後，因此根據結果我們可以推斷，每日以 120 lux 之光照強度自下午 11:00 至次日凌晨 1:30 電照 2.5 小時，可完全抑制蟹爪仙人掌之花芽分化。同時如以 A、B 兩處理之植株從短日開始至開花所需之日數來推算自然日照下植株之花芽分化時間應在 9 月 28 日前後。此點與圖 2 所示自然日照時間於 9 月下旬達界限日長 12 小時的時間十分吻合。經調查各處理植株著蕾與開花之情形比較如表二。在莖頂數之比較上，各電照處理區之植株均較自然日照區者為多。主要是因為電照所造成之長日效果抑制了花芽分化，延長植株營養生長之時間，因此莖頂數自然增加，在著蕾數與著蕾率方面，則 C 處理與 D 處理顯著低於其他 3 處理。Yonemura 及 Higuchi (1976) 進行溫度條件對花芽分化誘導之研究時已指出，10°C 以下之低溫或 25°C 以上之高溫均會影響蟹爪仙人掌之花芽分化，減少著蕾之數目(18)。因此如前述 74 年 12 月中旬及 75 年元月上旬所發生之兩次寒流，平均溫度僅 7.9~11.9°C，並且時間長達一週以上，此點應是造成著蕾率低的主要原因。盆花開花數與開花率則仍以 D 處理之 15.7 朵及 64.1% 為最低，與其他各處理間之差異顯著。根據 Larson(1980) 及 Runger(1984) 指出，蟹爪仙人掌幼蕾在 3mm 以下時對 10°C 以下之低溫抵抗力極弱，容易造成幼蕾枯死或落蕾之現象(7, 15)。而 D 處理之幼蕾在元月上旬時的大小僅 1.5~2.0mm，遇上最低溫度為 3.8°C 之寒流，其幼蕾枯死或落蕾之情形自然就較其他處理為多，進而降低開花數與開花率。此外值得討論的一點是在長日處理區中有 10 盆植株未曾移入短日照環境，理論上其花芽分化應被完全抑制。但實際上卻發現該 10 盆植株有兩個開花時期。第一次在 2 月 20 日至 25 日，每盆平均開花數為 1.5 朵花；第二次則在 3 月 9 日至 13 日間，每盆平均開花數為 2.6 朵。根據前人研究指出，蟹爪仙人掌雖為短日開花植物，但溫度低於 12.8°C (55°F) 時則不論日照之長短均可花芽分化(3, 13)。由表一知 A、B 兩處理正常短日開始至開花所需之天數為 74~75 天。據此，如自前述兩次異常開花時間往回推算 74~75 天則發現該兩次花芽分化開始之時間與 74 年 12 月 12 日~18 日及 75 年 1 月 1 日至 8 日的兩次強烈寒流有密切的關係。亦即說明該兩次寒流帶來 12.8°C 以下之低溫，是造成異常開花的可能原因。

表一 不同電照處理天數對蟹爪仙人掌開花時間之影響

Table 1: Effects of different lighting duration on flowering time of *Zygocactus truncata*.

處 理 別	自短日開始至開花日數	短日開始日期	開花日期	與對照區開花時間相差日數
Treatment	Days from begining of short day to flowering	Begining of short day	Flowering date	Difference of flowering date between treatment & Controll
電照50天 (A處理)	75	74. 11. 11.	75. 1. 25.	45
電照60天 (B處理)	74	74. 11. 21.	75. 2. 3.	54
電照71天 (C處理)	77	74. 12. 2.	75. 2. 17.	68
電照81天 (D處理)	83	74. 12. 12.	75. 3. 6.	85
對 照 區	—	—	75. 12. 11.	0

註：各處理之電照開始時間均為9月23日。

Re: Lighting of all treatments begin on 23.9.1985.

表二 不同電照處理天數對蟹爪仙人掌著蕾與開花之影響

Table 2. Effects of different lighting duration on flower buds setting and flowering of *Zygocactus truncata*.

處 理 別	莖 頂 數	著 蕾 數	著 蕾 率x	開 花 數	開 花 率x
Treatment	No. of Stem tips	Flower bud No.	Flower bud Setting %	Flowers No.	Flowering %
A	52.6 ^{aby}	39.8 ^{ab}	75.5 ^{ab}	29.9 ^a	75.0 ^a
B	53.5 ^a	45.7 ^a	83.6 ^a	33.7 ^a	73.9 ^a
C	57.3 ^a	35.6 ^b	62.2 ^{bc}	27.3 ^a	74.8 ^a
D	50.8 ^{ab}	24.5 ^c	48.2 ^c	15.7 ^b	64.1 ^b
對 照 區 Controll	47.1 ^b	40.8 ^{ab}	86.7 ^a	28.1 ^a	68.9 ^{ab}

x. 著蕾率 = 著蕾數 / 莖頂數，開花率 = 開花數 / 著蕾數

x. Flower bud setting% = No. of flower buds / No. of Stemtips; Flowering% = No. of flowers / No. of flower buds.

y. 同行平均值採鄧肯氏多變域變方分析5%顯著水準

y. Mean Separation within columns by Duncans multiple range test, 5% level.

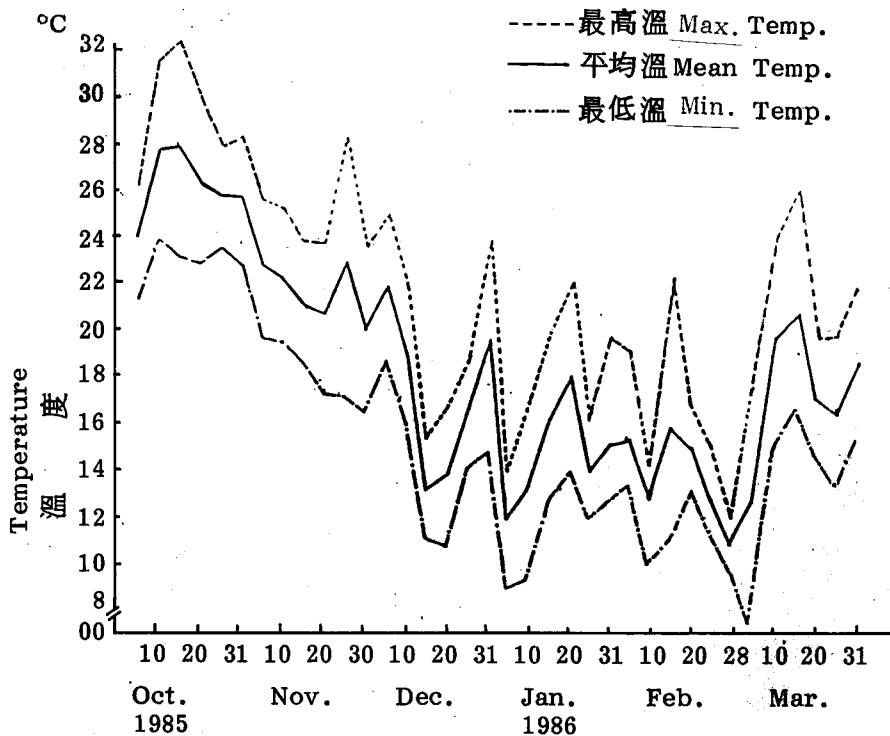


圖1. 三重分場溫度變化情形 (1985年10月~1986年3月)

Fig. 1: Diagram of temperature in San-Chung Branch Station from Oct. 1985 to Mar. 1986.

註：寒流時間，74年12月12~18日，平均溫度11.9°C；75年1月1~8日，平均溫度11.3°C；75年2月28~3月4日，平均溫度12°C。

Re: Duration of cold current Dec. 12-18, 1985; Mean temp. 11.9°C; Jan. 1-8, 1986, Mean temp. 11.3°C; Feb. 28-Mar. 4, 1986, Mean temp. 12°C.

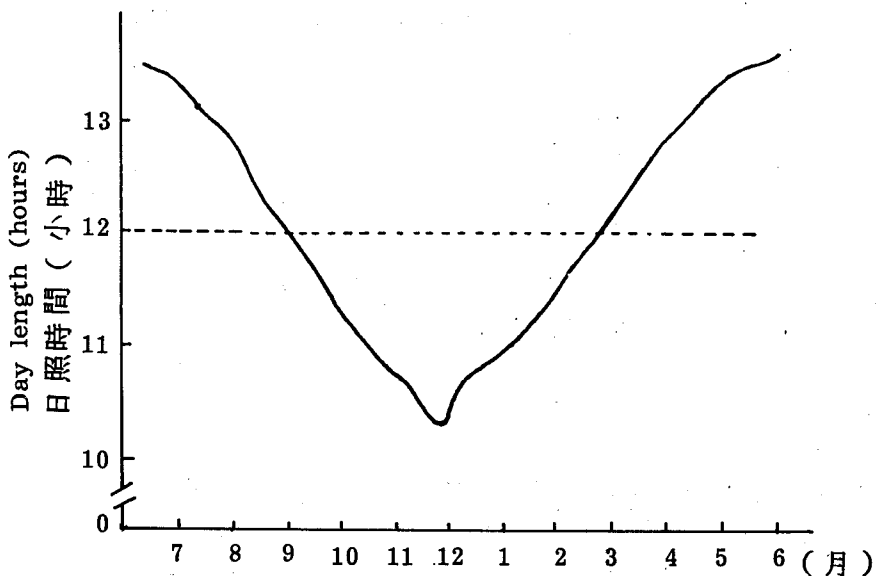


圖2. 臺灣地區日照時間季節性變化圖

Fig. 2: Seasonal changes of day length in Taiwan.

結 論

綜合上述各試驗結果可知，在本試驗長日處理時間自 9 月 23 日至 12 月 12 日，利用夜間以 120 lux 以上之光照強度進行電照 2.5 小時，可完全抑制蟹爪仙人掌紫紅色品種之花芽分化；而從短日開始至開花所需之天數為 74~83 天，則實際栽培上欲在此期間內控制開花時間，其正面有利結果是可預期的。更進一步如就促進花芽分化所需之界限日長為 12 小時而言，則根據圖 1 所示，自然日照時間少於 12 小時之期間為自 9 月下旬至次年 3 月下旬之間。因此在這段期間內利用電照控制花期，使盆花在希望之時間出貨，將是可行的做法。惟從本試驗之結果及前人研究顯示溫度低於 12.8 °C 時，蟹爪仙人掌會在長日下花芽分化；若低於 10 °C 時則對花芽分化或幼蕾之發育均會有不利之影響。而本省在這段期間因寒流帶來低溫的機會很多。因此如何克服低溫的影響，使花期之控制不受影響，是十分值得注意的事。此外，就節約能源立場而言，最少有效光照強度及電照時間之確定與何時開始進行電照處理既安全又經濟等有關問題，均有待進一步加以探討，以使蟹爪仙人掌的花期調節技術更臻完美。

參考文獻

1. 位井正康 1980 イースターカワタスの開花に及ぼす温度と日長の影響 農及園 55(9):1163-4
2. 横木、渡邊 1961 カニサボテの栽培 農及園 36:1941-5
3. 塚本洋太郎 1970 園藝植物の開花調節 99297~300. 誠文堂新光社. 東京。
4. Cameson, A.C. and M.S. Reid. 1981. The use of Silver Thioulsfate Anionic Complex as a Foliar Spray to Prevent Flower Abscission of Zygocactus. Hort Science 16(6): 761-762.
5. Heins, R.D., A.M. Armitage and W.H. Carlson. 1981. Influence of Temperature, Water Stress and BA on Vegetative and Reproductive Growth of Schlumbergera truncata. Hortscience 16(5): 679-680.
6. Ho, Y.S., K.C. Sanderson and J.C. Williams. 1985. Effect of Chemicals and Photoperiod on the Growth and Flowering of Thanksgiving Cactus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(5): 658-662.
7. Larson, R.A. 1980. Flowering Pot. Plant. in "Introduction to Floriculture".

- p 436-466. Academic Press Inc. New York.
8. Poole, R.T. 1971. Flowering of Christmas Cactus as Influenced by Nyctoperiod Regimes. Pro. Fla. Sta. Hort. Soc. 84: 410-413.
 9. Poole, R.T. 1973. Flowering of Christmas Cactus During the Summer. Hort Science 8(2): 186.
 10. Roberts, R.H. and B.E. Struckmeyer. 1939. Further Studies on the effect of temperature and other environmental factors upon the photoperiod response of plants. J. Agr. Res. 59:699-709.
 11. Yonemura, K. and H. Higuchi. 1974. Seasonal Changes of photoperiodic response on Christmas Cactus. Res. Bull. Aichi Agric. Res. Centr. B6: 57-61.
 12. —. —. 1975. Influence of photoperiods to flower of Christmas cactus. Ibid B7: 40-44.
 13. —. —. 1976. Influence of day and night temperature on flower bud formation of Christmas cactus. Ibid B7: 56-59.
 14. —. —. 1976. Influence of day-length and temperature on development of flower bud. Ibid B8: 63-69.
 15. Runger, W. 1984. Einflu von Wachstums regulatoren im und Spaten stadium der Knospent Wicklung bei Schlumbergera Gartenbanwiss 49: 100-103 (Abstract)

The Control of Flowering in *Zygocactus truncata*

Lee Wen Shann, Hsu Tong Huei

SUMMARY

These experiments are to study the effects of lighting on flowering of *Zygocactus truncata*. Plants were grown under long day condition by lighting during the night since September 23, 1985. After treated for 50, 60, 71, and 81 days, 10 plants were transferred at each different stage to natural short day condition for flowering. The observation results reveals that: flower initiation were completely inhibited by 2.5 hours daily lighting treatment, from 11:00 PM to 01:30 AM, at light intensity of 120 to 150 lux. It took 74 to 83 days to flower after transferred from the long day to short day condition. In the mean time, the numbers of the phylloclades tips of the lighting treated plants are increased because the vegetative growth period were prolonged by lighting.