

# 日長效應對唐菖蒲生育之影響<sup>1</sup>

賴建旗<sup>2</sup>

## 摘 要

本試驗係利用本省冬季日長(短日照8~9小時)及半夜連續電照2小時,採暗期中斷(長日照)方式種植唐菖蒲,探討日長處理對三種商業栽植品種'Wig's Sensation'、'Fidelio'、'Nova Lux'生育之影響,茲將結果簡述如下:長日與短日處理對唐菖蒲生育有顯著之影響,長日狀況下其花莖長度、花蕾數與切花之開花率、鮮重及瓶插壽命等各項均較短日處理者有極顯著促進效果。而花序長度以'Fidelio'品種較有顯著,花莖粗則以'Wig's Sensation'品種促進較為顯著,惟抽穗期與採收期會延遲而較慢收穫7~12日。但此等結果亦因品種而異,'Nova Lux'品種經長日處理後之各項結果均不若'Wig's Sensation'與'Fidelio'兩品種差異顯著。

關鍵字:唐菖蒲,日照長度,暗期中斷,生育。

## 前 言

唐菖蒲(*Gladiolus grandiflorus* Hort.)屬鳶尾科,為台灣主要大宗經濟切花之一,根據調查,本省1988年唐菖蒲栽植面積有582公頃<sup>(7)</sup>,主要栽培地區為台中縣后里鄉與彰化田尾等地區,耕作面積佔全省91.75%,其餘零星分佈於各地。

唐菖蒲在本省週年均可栽培,但夏季所生產的切花品質不佳,種球之生長與木子採收率皆差<sup>(4)</sup>且高溫多濕,病蟲害多,故夏季種植面積較少<sup>(5)</sup>,而集中於秋冬季栽培。然而亦如以色列與一些地中海型氣候地區一樣<sup>(17,25,26,27,28,29)</sup>,本省秋冬季所生產之唐菖蒲切花品質亦不盡理想,雖然抽穗期較早,但植株弱小且小花蕾呈較不飽滿狀,開花率不佳。其主要是受冬季氣候環境因素如日照、溫度、水分等所影響<sup>(6,8,11,12,13,23,24)</sup>。唐菖蒲種植之季節、時期,影響將來切花之品質與開花率,在許多國家地區均有被詳細觀察研究<sup>(13,21,29,33)</sup>。Gilbert與Pember<sup>(10)</sup>指出唐菖蒲在夏季溫度與日照較佳,開花較為容易,但在較低溫與日照不足之秋冬季其開花率則易低下。根據試驗報告指出,唐菖蒲在長日狀況下,雖會延遲甚收穫,但可增進開花<sup>(9,13,17,26,34)</sup>。增加花蕾數和促進花莖長度。因而在以色列及澳大利亞等地有人於冬季夜間採行電照處理,以促進其開花率,並提高切花之品質<sup>(17,18,19,20,26,32,33)</sup>。但Laurie和Poesh<sup>(14)</sup>曾報告指出,對8個唐菖蒲品種夜間施行電燈照明進行栽培試驗結果,其植株生育有被促進效果者,僅三種而已,而Shillo和Halevy<sup>(26)</sup>亦有類似報告,因而日長效應或因品種而異。

唐菖蒲之生長習性,氣溫較高,日照足,則生長較為快速,反之則植株生育與切花品質均不佳<sup>(6)</sup>。本省冬季氣候,日照不佳,且氣溫不甚穩定,對唐菖蒲之生育與切花之生產皆有

<sup>1</sup> 台中區農業改良場研究報告第 0210 號。

<sup>2</sup> 台中區農業改良場助理。

不利之影響，因此根據上述情形，本試驗擬採種植三種不同色系之經濟栽培品種進行夜間電照處理，以究日長效應在本省冬季栽培唐菖蒲時對其生育之影響。

## 材料與方法

一、參試品種：以三個經濟栽培唐菖蒲品種'Wig's Sensation'、'Fidelio'及'Nova Lux'為試驗材料，球莖大小為8~10 cm，其品種特性如表一。

表一、參試之唐菖蒲品種特性

Table 1. The characteristics of three gladiolus cultivars

Cultivar	Characteristics					
	Flower color	Flower diameter (cm)	Spike diameter (cm)	Spike length (cm)	Inflorescence length (cm)	No. of florets per spike
'Wig's sensation'	Red	10-12	0.9-1.1	91-115	37-46	12-18
'Fidelio'	Purple	12-15	0.8-1.0	96-129	38-49	12-16
'Nova Lux'	Yellow	8-10	1.0-1.2	102-107	42-46	14-17

## 二、試驗方法：

- (1)田間試驗設計：以裂區區集排列方式，日長處理為主區，各試區分為三外區，每品種每小區四重複，每重複100球莖，行株距為15 cm × 5 cm。
- (2)日長處理：長日照採電照處理以220v.100w燈泡，距地1.7 m，燈距3.3 m × 3.3 m架設之，光度為100±20 Lux，於植株生長至第2葉時，半夜11時至翌日1時連續電照2小時，俟植株生長至收穫期時，則停止電照工作。短日處理則採本省冬季11月至1月之日長，為對照組。
- (3)調查與收穫：調查全試區各品種之抽穗開花率，並且每小區每重複調查十株調查其抽穗期、收穫期(花序下部之第一朵小花蕾花瓣露出約0.2公分之日計之)、花莖長度、花序長度、花莖粗、花蕾數、切花之鮮重、開花率及瓶插壽命等。

## 結果與討論

本次試驗所採用之唐菖蒲品種，如表一所示皆屬於大花系統，即其在溫帶地域正常生長季需在3至4月間栽植，其中'Nova Lux'為生長較快速之品種<sup>(6)</sup>。依一般栽培程序，於10月22日定植完畢。依唐菖蒲之生長習性，諸多試驗報告指出<sup>(5,8,10,13,15,25,26)</sup>，冬季栽植唐菖蒲，由於日照不佳、溫度偏低、水分不足，經常造成植株生育不良與開花率不佳。而據本場(台中區農業改良場)農業氣象資料顯示<sup>(2,3)</sup>，1989年11月至1990年1月之平均氣溫為17.9℃，總雨量為76.5 mm，平均日照為9.03小時。栽培結果，三品種唐菖蒲植株開花率全試驗區調查結果，對照區中以'Nova Lux' 93.15%最差，'Wig's Sensation'和'Fidelio'，兩品種分別為98.42%及97.96%，電照區三品種全部正常抽蕾開花。根據Yasuda和Hashimoto<sup>(34)</sup>，於夏季種植唐菖蒲，將日長縮短為9小時，結果有許多品種開花率減少，但日長延長為10~11小時後，則顯著增加其開花率，其他報告<sup>(9,13,17,26,33,35)</sup>亦獲有同樣結果。本試驗電照處理區，利用暗期中斷(night break)方式，其開花率亦得到顯著促進效果。收穫期方面，根據資料指出<sup>(5,6)</sup>唐菖蒲栽培所需日數，因品種而異；在高溫期為50~70日，於低溫期為65~85日開花。'Wig's Sensation'和'Fidelio'兩品種電照區於1990年1月中旬後才陸續進入採收階段，比對照區延遲10~12日收穫，'Nova Lux'則同時於

1月上旬就皆已進入收穫期。根據Mckay等人<sup>(18)</sup>對'Osscar'和'Professor Gourdrin'兩品種施以長日處理，結果比12小時之自然日長延遲15日開花；國外報告<sup>(9,13,29)</sup>對許多不同品種唐菖蒲進行試驗，亦獲有類似結果。本試驗'Wig's Sensation'及'Fidelio'兩品種以夜間電照處理，與國外試驗結果相似；而'Nova Lux'品種，其各項結果，則不受電照處理所影響。前述唐菖蒲之生育狀況，會因品種而異，且'Nova Lux'為生長快速之品種對光照感應較敏感，而觀察栽培期間，植株生長至第3葉時期，平均日照僅8.02小時，氣溫16.35 皆屬偏低，因之'Nova Lux'品種所得之各項結果，或為品種差異與溫度及日照效應所致。

試驗之各品种植株各項性狀差異由表二所示，在花莖長度方面，'Wig's Sensation'及'Fidelio'兩品種長日及短日處理差異顯著，電照區比對照區高30~40公分。試驗報告指出<sup>(9,13,30,31,34)</sup>長日處理可以促進花莖長度；而Shillo等人<sup>(31)</sup>曾對唐菖蒲'Eurovision'、'Spic and Span'品種以27~36球莖/m<sup>2</sup>密度種植，其花莖長度，經長日處理後增加7~12公分，且差異程度隨種植密度增加而有降低趨勢；本試驗種植密度為50~60球莖/m<sup>2</sup>，經暗期中斷電照處理，效果亦促進明顯。花序長度只有'Fidelio'品種電照區47.55公分，與對照區39.07公分有顯著差異，其餘品種差異均不顯著。莖粗方面以'Wig's Sensation'品種，長日與短日相差0.12公分為較大，其餘均在0.02~0.07公分之間。根據報告指出<sup>(6,15,25,26,27,28)</sup>冬季栽培唐菖蒲，因日照不足，氣溫偏低，致發生植株較細弱，花序短小，開花率不佳等現象；本試驗發現抽穗期，長日處理比短日處理慢約10日左右，而小花蕾數以'Wig's Sensation'品種電照區17.5朵/枝與對照區13.4朵/枝差異最大；'Fidelio'品種相差1.8朵/枝居次。根據國外秋冬季種植唐菖蒲，幾乎所有品種之花蕾數與花序品質都較為低劣<sup>(13,16,21,29)</sup>。而此次參試之'Wig's Sensation'和'Fidelio'兩個品種，於自然日照(短日區)皆有花莖長度較弱小，花序較短，開花率較低現象發生，而與電照區呈顯著之差異。而由植株諸性狀，花莖長度、花莖粗，花蕾數等綜合觀之，以電照處理區之'Wig's Sensation'品種的品質最佳，'Fidelio'品種長日處理居次，而'Nova Lux'品種，則不受電照處理所影響，故其植株生育與切花品質，均不呈顯著之促進。

表二、日長對唐菖蒲植株性狀生育之影響

Table 2. The effect of photoperiod on characters of three gladiolus cultivars

Character	Day length	Cultivar <sup>1</sup>		
		'Wig's Sensation'	'Fidelio'	'Nova Lux'
Day to flower bud	LD	86.00** <sup>2</sup>	90.1**	78.8
	SD	74.9	79.6	78.7
Day to harvest	LD	92.5**	93.4**	82.5
	SD	82.3	82.2	81.9
Spike length (cm)	LD	112.5**	126.1**	105.7
	SD	93.2	98.6	104.0
Inflorescence length (cm)	LD	45.3	47.5*	45.8
	SD	38.6	39.0	44.4
Stem diameter (cm)	LD	1.0*	0.9	1.0
	SD	0.9	0.8	1.0
No. of florets (per spike)	LD	17.5**	14.8**	16.1
	SD	13.4	13.0	16.1

<sup>1</sup> Planting date: October 22, 1989.

<sup>2</sup> \*, \*\*: Significantly different from SD plant at the 5% level.

切花之開花率，'Fidelio'與'Wig's Sensation'兩品種，電照區與對照區均呈顯著差異，兩者處理之開花率相差有10~20%。由電照處理者花莖、花序品質較佳端倪，或許其貯藏供花蕾開花用之物質較為充足。而Magic和Poe<sup>(16)</sup>指出小花蕾不能有效開花，主要原因是貯存在花莖內之碳水化合物缺乏，而RaO和Mohan Ram<sup>(22)</sup>提到"光"可以誘引澱粉？(amylase)產生並使澱粉水解，而誘導唐菖蒲小花蕾之花瓣生長發育，因此光對唐菖蒲切花之開花率有其相關性，本試驗切花之開花率以'Fidelio'品種，電照區之9.30日最長，與'Wig's Sensation'品種都和對照區呈顯著差異，兩者相差約2日。本試驗之瓶插壽命以第一朵花開30~50%之日計起，至第三朵花謝之日止計之。植株鮮重方面，'Fidelio'與'Wig's Sensation'兩品種電照區之鮮重皆比對照區重74%及56%。根據Shillo和Halevy<sup>(30)</sup>試驗報告指出，唐菖蒲長日處理會增加其植株鮮重和葉子及花朵之大小，其對'Spick'品種施以長日處理，結果植株鮮重比短日處理者增加33%，本試驗結果與其相似。

冬季種植唐菖蒲，其植株生育與切花品質皆不佳<sup>(10,14,22,31,35)</sup>為改善上述缺失，將可選用對光較不敏感之品種<sup>(1)</sup>諸如'Eurovision'、'Friendship'、'White Friendship'、'Jessica Mascagni'及'Peter Pears'等品種<sup>(6)</sup>，而本次試驗所用之'Nova Lux'品種，應避免種植，並採用較大尺寸之球莖，(如12~14 cm和14~16 cm)。許氏譯述<sup>(6)</sup>，較大球莖因貯存有較多的養分，因此植株生育與開花情形會較好，本試驗所採用之球莖為8~10公分，若改以尺寸較大之球莖，其品質將會更佳，而且可以提早2至3週收穫，對長日處理收穫期延後之情況，將可獲得解決。Shillo和Halevy試驗報告指出<sup>(32)</sup>種植密度與植株之生育及切花之品質成反比趨勢，因此冬季種植唐菖蒲方可採行較低栽培密度以改善之。亦有報告<sup>(9,13,20,32)</sup>指出，唐菖蒲用低光強度光源100 Lux增加日照長度，可以促進植株生育與切花品質，因此冬季栽培唐菖蒲為使植株確實生育良好及切花品質更臻理想，除採上述方法外，由本次試驗結果吾等更應考量氣候因子，實施長日處理程序，以促進之。

本省唐菖蒲切花之生產以7、8、9月最少，1至2月間最多<sup>(4)</sup>，因農曆年節其間，市場花需求量大，生產者較能獲利，故秋冬季為本省重要之栽培季節。本試驗利用夜間連續電照暗期中斷方式，其植株生育與切花之品質皆獲致相當促進效果，惟收穫期延後。根據Shillo等人<sup>(31)</sup>試驗報告指出夜間連續4小時暗期中斷電照方式獲得同樣結果，但改以間歇週期性電照(cyclic lighting)，每15分電照5分暗10分連續4小時，其促進效果亦同，但收穫期提前。因此，今後冬季栽培唐菖蒲尚能針對品種、球莖大小及種植密度，加以選擇配合要適長日處理之電照方式，對唐菖蒲之栽培與高品質切花之生產會有莫大助益。並且靈活調適上述諸因素，實施產期調節工作，將使唐菖蒲之栽植不受氣候因子所限制，生產者即能獲得到較大的利潤，而直接使整個唐菖蒲生產事業更臻理想。

表三、日長處理對唐菖蒲切花鮮重、開花率及瓶插壽命之影響

Table 3. Effects of photoperiod on flowering percentage, fresh weight and vase life of gladiolus

Character	Day length	Cultivar <sup>1</sup>		
		'Wig's Sensation'	'Fidelio'	'Nova Lux'
Percentage of flowering (%)	LD	70.65** <sup>2</sup>	81.55**	66.33
	SD	65.19	60.58	67.73
Fresh weight (g)	LD	126.01**	130.06**	106.78
	SD	82.21	73.46	101.69
Vase life (day)	LD	9.10**	9.30**	6.65
	SD	7.10	7.45	6.50

<sup>1</sup>. Planting date: October 22, 1989.

<sup>2</sup>. \*, \*\*: Significantly different from SD plant at the 5% level.

## 參考文獻

1. 小杉 清、佐野 泰 1962 ? ? ? ? ? Blind? 關? ? 研究 XI.品種? ? ? 反應差? ? ? ? 香川大學農學部學術報告 13(2):141-145。
2. 中華民國中央氣象局 1989 農業氣象旬報 第1284-1290號。
3. 中華民國中央氣象局 1990 農業氣象旬報 第1291-1296號。
4. 林月金 1987 台灣主要切花之產銷研究 台灣省台中區農業改良場特刊第6號 p.16-17。
5. 黃敏展 1970 唐菖蒲 台灣農家要覽(上) 豐年社 p.1090-1091。
6. 許圳塗譯 1987 熱帶及亞熱帶地區的唐菖蒲切花栽培 中華民國插花協會 台灣花藝雜誌社 p.18-24。
7. 台灣省政府農林廳 1989 台灣農業年報 p.138。
8. Apte, S. S. 1960. New approach to an old problem-early flowering of gladiolus. *The Gladiolus*, New Eng. Glad. Soc. 35:123-130.
9. Borthwick, H. A. and M. W. Parker. 1949. Photoperiodic responses of gladiolus. *North Am. Gladiolus Council Bull.* 18:11-22.
10. Gibert, B. E. and F. R. Pember. 1935. Gladiolus culture with special reference to winter forcing. *Rhode Island State College Bull.* 225.
11. Halevy, A. H. 1960. The influence of progressive increase in soil moisture tension on growth and water balance of gladiolus leaves and the development of physiological indicator for irrigation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 76:620-630.
12. Halevy, A. H. 1962. Irrigation experiments with gladioli. *In: J. C. Garnaoud (editor), Advances in Horticultural Science*, Pergamon, Oxford, 2:479-487.
13. Kosugi, K. 1962. Studies on production and flowering in gladiolus. *Mem. Fac. Agric. Kagawa Univ.* 11:1-69.
14. Laurie, A. and G. H. Poesh. 1932. Photoperiodism. The value of supplementary illumination and reduction of light on flowering plants in the greenhouse. *Ohio Agric. Exp. Sta. Bull.* 512-542.
15. Magie, R.O. and W. B. Cowperthwaite. 1954. Commercial gladiolus production in Florida. *Fla. Agric. Exp. Stn. Bull.* 535, 67pp.
16. Magie, R. O. and S. L. Poe. 1972. *In: The World of the Gladiolus*, North Am. Gladiolus Council. p.160-161.
17. McKay, M. E. 1979. Gladiolus production in southeast Queensland; propagation and environmental responses. M. Sc. Thesis, Univ. of Queensland, Dept. Agric. 178 pp.
18. McKay, M. E., D. E. Byth, and J. A. Tommerup. 1981. Environmental responses of gladioli in south - east Queensland. *Scientia Hort.* 14:77-92.
19. McKay, M. E., J. A. Tommerup, and D. E. Byth. 1981. The influence of photoperiod and gladioli in Queensland. *Scientia Hort.* 14:171-179.

20. Nakayama, M. 1967. Fundamental studies on the gladiolus culture in Magano Prefecture. IV. Effects of planting date, and photoperiod on the growth in gladiolus. J. Faculty Agric. Shinshu University 4:121-131 (summary only).
21. Post, K. 1942. Effects of day length and temperature on growth and flowering of some florist crops. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. 787.
22. Rao, I. V. and H. Y. Mohan Ram. 1982. Specificity of gibberellin and sucrose-promoted flower bud growth in gladiolus. Ann. Bot. 50:473-479.
23. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1963. The effect of low temperatures on the flowering of gladioli. Isr. J. Agr. Res. 13:141-145.
24. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1964. Experiments in irrigation of gladioli according to absorption of viscous fluid through stomata. Isr. J. Agr. Res. 14:89-95.
25. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1976. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus. I. Light intensity. Scientia Hort. 4:131-137.
26. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1976. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus. G. Length of the day. Scientia Hort. 4:139-146.
27. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1976. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus, III. Temperature and moisture. Scientia Hort. 4:147-155.
28. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1976. The effect of various environmental factors on flowering of gladiolus. IV. Interaction of environmental factors-general discussion. Scientia Hort. 4:157-162.
29. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1975. Winter blindness in gladiolus: Interaction of light and temperature. Acta Hort. 47:277-285.
30. Shillo, R. and A. H. Halevy. 1981. Flower and corm development in gladiolus as affected by photoperiod. Scientia Hort. 15:187-196.
31. Shillo, R., G. Valis, and A. H. Halevy. 1981. Promotion of flowering by photoperiodic lighting in winter-grown gladiolus planted at high densities. Scientia Hort. 14:367-375.
32. Tsukamoto, V. and M. Yagi. 1960. Dormancy of gladiolus corms. VI. Effect of temperature treatment on breaking dormancy of gladiolus corms stored in a storage room and those grown under different daylengths. Plant Cell Physiol. 1:221-230.
33. Weinhart, F. F. and S. W. Decker. 1930. Experiments in forcing gladioli. Univ. Illinois Agric. Exp. Stn. Bull. p.343-361.
34. Yasuda, I. and N. Hashimoto. 1952. Effect of daylength on growth and flowering of gladiolus. Jap. J. Hort. Ass. 20:238-242.
35. Yasuda, I. and J. Yokoyama. 1954. Effect of daylength on growth and flowering of gladiolus. J. Fac. Agr. Okayama Univ. 4:12-22.

# Effect of Daylength on the Growth of Gladiolus<sup>1</sup>

J. C. Lai<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The growth and quality of inflorescence of three cultivars of gladiolus were studied under two daylength regimes. The daylength treatments were the natural short daylength in winter (8-9 hrs) and the long day which was lighting for 2 hours at midnight as night-break. Long day had more profound effect on the enhancement of stem elongation, number of florets per spike, flowering percentage, flower weight and vase life than that of short day. Under long day treatment, the cv. Tidelio' had the longest stalk length, while cv. 'Wig's Sensation' had the largest stalk diameter, but had delayed flowering time about 7-12 days. Cultivar 'Nova Lux' was not very sensitive to long day treatment.

**Key words:** gladiolus, day length, night break, growth.

---

<sup>1</sup> Contribution No. 0210 from Taichung DAIS.

<sup>2</sup> Assistant of Taichung DAIS.