

露蕾期前遮陰對秋植百合生育之影響

易美秀¹、黃勝忠¹

摘 要

本試驗將百合五品種，框箱秋植於簡易遮雨棚下其遮光率32%為對照，另參試以50、60、70%三種遮光網栽培，以光度計測量實際遮光率分別為72、79、82%，所有植株皆於露蕾後移至簡易遮雨棚下無遮光網處，以探討初期遮陰對百合生育之影響。

參試品種其株高、鮮重、乾重、花朵數、莖徑及葉面積等性狀隨遮陰程度增加有增加之趨勢，同時可降低盲芽率及縮短切花日數，而切花乾重百分率無顯著差異。亞洲型雜交百合遮陰對株高影響較大，'Pollyanns'品種以遮陰82%較佳。而'Jolanda'屬高莖對葉燒敏感的品種，其葉燒程度隨前遮陰而增加，因上遮陰處理時宜採行預防措施，以減輕葉燒症狀。鐵砲型百合株高增加較少，然而可增加切花鮮、乾重。東方型雜交百合'Casa Blanca'品種於82%遮陰下，可提早切花日7-9天，但株高增加較少。

一、前 言

本省百合生產面積84年為155公頃，切花產量為4,579千打，85年219公頃，產量為7,678千打⁽¹⁾。生產面積、產量成長甚快，而百合種球成本高昂，球根大都仰賴進口。百合栽培上的疏失常會造成嚴重的損失，因此百合栽培技術的改良，增進切花品質的研究甚為重要。

影響百合生育、生長與開花的環境因子很多，如溫度、日照、濕度等⁽⁴⁾。其中以溫度影響最大，但控制溫度往往需花費的成本較高，而光照對百合的影響經由光質、光強度與光照時間三者控制。增加日長可增加百合的株高，縮短切花日數，但減少花朵數⁽⁹⁾。而光影響百合之原因：據Heius等(1982)指出由於光源的不同影響的因子亦不同。高加鈉燈(HID)處理是由於光週期的影響，鎢絲燈(Inc)處理是由於光週期+光質處理，50%遮陰處理是由於光量，光處理對百合花芽形成數目沒有影響，但Inc處理增加花芽的消蕾，植物高度和花芽可見期的高度相關，最後的株高於自然日長，HID，或50%遮陰下栽培者約為花芽可見期的2倍⁽¹⁰⁾。

光度是決定株高的主要因子，遮陰或密植情形下可增加株高^(12,14)；然足夠的光卻可防止花夭折⁽¹⁰⁾。百合持續遮陰，其切花日數、株高和消蕾數隨遮陰率的增加而增加，但花苞數和莖重減少⁽⁵⁾。百合生長於遮陰50和75%光強度均較全光度之下植株高，但莖較弱、葉綠素含量較多⁽⁹⁾。光強度亦影響花朵數目和發育。Post(1950)認為高溫弱光下，碳水化合物供應不足，使花朵數減少，消蕾數增加⁽¹⁵⁾。

百合落蕾的關鍵期約在花苞2-3公分長時，此時正是花粉母細胞減數分裂期完成後，花芽遇到低光或暗期易產生內生乙稀導致落蕾⁽⁸⁾。噴施硫代硫酸鈉(STS)可減少冬天低光引起的落蕾^(17,18)。但STS有可能造成環境污染，應謹慎使用。補光可減少冬天百合花芽之落蕾現象，但本省冬天的光並非不足，而是如何適時將光量控制在需求量的問題。

¹ 台灣省台中區農業改良場助理及研究員兼課長。

本省栽培百合於未遮光下，往往造成百合植株過矮，因此為了增加株高往往加以遮陰，但遮陰過度易使莖枝軟弱；瓶插時發生倒伏折斷的現象，此種過度遮陰情形於設施下更易發生。因此本試驗在平地於簡易遮雨棚下以遮陰方式栽培，調查露蕾期前遮陰栽培對百合生育之影響，以尋求不同品種間適當的遮陰程度，以供農民栽培之參考。

二、材料與方法

(一)試驗材料

以進口經-2℃凍結貯藏之百合種球，其中亞洲型雜交百合—新燈紅(Jolanda)、小黑貂(Pollyanna)及鐵砲型百合白狐狸(White Fox)、雪后(Snow Queen)，種球周徑為12-14cm；而東方型雜交百合—香水百合(Casa Blanca)為周徑16-18cm的種球。遮光網為黑色，遮光度分別為70、60、50%三種，於簡易遮雨棚中搭建，搭建高度約1.8cm，周圍遮陰網圍至距地面60cm，以防止日光斜射，另以簡易遮雨棚下無遮陰網栽培區作對照。

(二)試驗及調查方法

百合於84年9月中旬種植於覆有PE之透明塑膠布簡易遮雨棚中，分別採用70、60、50%三種遮光網覆蓋，以不覆蓋遮光網為對照。於晴天中午1時以光度計測量實際遮光率，其分別為82、79、72、32%(對照)。每處理四植箱，植箱大小為56×37×22cm，每植箱種12株。百合於露蕾約1cm時移至未覆遮光網處。生長調查包括種植至採收之日數、盲芽率、株高、花莖長度(由地面至花序基部第一朵花之高度)，花莖中段直徑、節數及平均花朵數(不含盲芽株)。測定植株鮮重及乾重，後者將材料置於70℃烘箱內烘乾72小時後稱重，計算其乾重百分比。以葉面積儀測量總葉面積。試驗調查結果採鄧肯式多重變異法(5%)統計比較處理間平均值之差異。

三、結 果

參試三類型百合五個品種，經不同遮陰處理栽培後，調查由定植至採收日數及其它園藝性狀。由生育日數，顯示初期高遮陰栽培會縮短百合切花生產日數。其中香水百合以82%及32%遮陰處理，其至開花生育日數分別為109.6天及118.4天，提早8.8日開花。除了鐵砲型百合白狐狸品種外遮陰與對照之切花日數均有顯著差異，亞洲型新燈紅品種82%為55.6日較對照區59.7日早4.1日，小黑貂品種79%遮陰64.2日較對照區68.2日早4日採收(表一)。

表一、遮陰栽培對百合切花生產日數之影響

遮陰 處理 (%)	亞洲型 雜交百合		鐵砲型 百合		東方型 雜交百合
	Jolanda	Pollyanna	White Fox	Snow Queen	Casa Blanca
82	55.6 ^b	64.3 ^b	65.1 ^a	57.9 ^b	109.6 ^b
79	55.7 ^b	64.2 ^b	64.8 ^a	58.9 ^{ab}	110.0 ^b
72	56.8 ^b	65.2 ^b	64.4 ^a	58.8 ^b	111.6 ^b
32(CK)	59.7 ^a	68.2 ^a	66.3 ^a	60.8 ^a	118.4 ^a

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

調查各品種盲芽率的結果如表二，香水百合在低遮光率對照區的盲芽率顯著高於遮陰處理者。亞洲型新燈紅品種可能由於遮陰下植株生長較快，又對葉燒較敏感，以致於因葉燒造成盲芽，因此所有處理間其盲芽率皆不顯著。小黑貂品種82%遮陰盲芽率0%顯著低於對照29.7%。鐵砲型白狐狸品種所有處理盲芽率皆為0%。雪后品種處理間盲芽率為4.3~8.4%，無顯著差異。東方型香水百合品種所有遮陰區都和對照區盲芽率20.9%達顯著差異，尤以82%遮陰區0%盲芽率為最低。

表二、遮陰栽培對百合盲芽率之影響

遮陰處理 (%)	亞洲型 雜交百合		鐵砲型 百合		東方型 雜交百合
	Jolanda	Pollyanna	White Fox	Snow Queen	Casa Blanca
82	12.5 ^a	0 ^c	0	8.3 ^a	0 ^b
79	18.8 ^a	14.6 ^b	0	4.4 ^a	4.2 ^b
72	12.1 ^a	6.2 ^c	0	4.3 ^a	4.2 ^b
32(CK)	10.4 ^a	29.7 ^a	0	8.4 ^a	20.9 ^a

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

亞洲型百合新燈紅品种植株及開花性狀之結果如表三，在強遮陰栽培下植株較高，遮陰區和對照達顯著差異，但72~82%遮陰處理間並無顯著差異，但其株高比低遮陰處理增加12.3至4.1cm。莖徑82%遮陰5.4mm較對照4.7mm粗。節數與花朵數處理間無差異。鮮重遮陰區較對照重達顯著差異，遮陰處理間無差異；乾重82%遮陰8.0g及79%遮陰8.0g和對照6.8g達顯著差異，而乾重佔鮮重百分率處理間並無顯著不同。

表三、遮陰栽培對亞洲型百合新燈紅品種採收時性狀之影響

遮陰處理 (%)	株高 (cm)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)	節數 (no.)	花朵數 (no.)	地上部莖部		
						鮮重 (g)	乾重 (g)	乾重/鮮重(%)
82	84.6 ^a	67.4 ^a	5.4 ^a	78.1 ^a	5.8 ^a	65.8 ^a	8.0 ^a	12.3
79	85.0 ^a	66.9 ^a	5.1 ^{ab}	79.4 ^a	5.5 ^a	65.4 ^a	8.0 ^a	12.2
72	83.2 ^a	65.8 ^a	5.0 ^{ab}	77.9 ^a	5.7 ^a	62.8 ^a	7.7 ^{ab}	12.3
32(CK)	70.9 ^b	54.6 ^b	4.7 ^b	77.0 ^a	5.5 ^a	54.6 ^b	6.8 ^b	12.5

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

亞洲型百合小黑貂品種顯示株高及莖長隨遮陰率之增加而增加(表四)，莖徑82、79%遮陰區同為5.1mm與對照區4.7mm達顯著差異。節數79、72%遮陰區分別為124.7、123.4節，而未遮陰區只有112.5節達顯著差異；花朵數以79%遮陰區4.4朵最多，而對照3.3朵最少。地上部花莖鮮重、乾重以79、82%遮陰區較重，乾重佔鮮重百分率無顯著差別。

表四、遮陰栽培對亞洲型百合小黑貂品種切花採收時性狀之影響

遮陰處理 (%)	株高 (cm)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)	節數 (no.)	花朵數 (no.)	地上部花莖		
						鮮重 (g)	乾重 (g)	乾重／ 鮮重(%)
82	72.8 ^a	60.5 ^a	5.1 ^a	118.4 ^{ab}	4.1 ^{ab}	66.2 ^a	8.4 ^a	12.7
79	73.7 ^a	58.0 ^{ab}	5.1 ^a	124.7 ^a	4.4 ^a	69.8 ^a	8.8 ^a	12.9
72	66.0 ^b	52.8 ^b	4.9 ^{ab}	123.4 ^a	3.8 ^b	55.1 ^b	7.1 ^b	12.9
32(CK)	56.7 ^c	45.9 ^c	4.7 ^b	112.5 ^b	3.3 ^c	44.7 ^c	5.8 ^b	13.2

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

鐵砲型百合白狐狸品種結果(表五)顯示，其株高在72%遮陰區為74.5cm，與未遮陰區之70.3cm達顯著差異。莖長在82、79、72%遮陰區，分別為70.2、67.9及66.4cm，與對照32%遮陰區50.4cm達顯著差異。其他莖徑以遮陰處理者較粗；節數以72%遮陰區之44.0為最多；花朵數處理間無顯著差異。而鮮重、乾重隨遮陰率之增加而增加，乾重佔鮮重百分率無顯著差異；總葉面積亦隨遮陰率之增加而增大，以82%遮陰區558.3cm²最大，對照374.4cm²最小。

表五、遮陰栽培對鐵砲型百合白狐狸品種切花採收時性狀之影響

遮陰處理 (%)	株高 (cm)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)	節數 (no.)	花朵數 (no.)	地上部花莖			總葉 面積 (cm ²)
						鮮重 (g)	乾重 (g)	乾重／ 鮮重 (%)	
82	73.0 ^{ab}	70.2 ^a	6.7 ^a	40.6 ^b	1.8 ^a	70.2 ^a	7.9 ^a	11.3	558.3 ^a
79	72.0 ^{ab}	67.9 ^a	6.6 ^{ab}	41.3 ^b	2.0 ^a	67.9 ^a	7.4 ^b	10.9	518.9 ^b
72	74.5 ^a	66.4 ^a	6.8 ^a	44.0 ^a	2.0 ^a	68.5 ^a	7.3 ^b	10.7	509.6 ^b
32(CK)	70.3 ^b	50.4 ^b	6.4 ^b	42.0 ^{ab}	1.9 ^a	61.6 ^b	6.5 ^c	10.5	374.4 ^c

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

鐵砲型百合雪后品種採收時調查之園藝性狀結果顯示，株高、莖長隨遮陰率之增加而增加，株高以82%遮陰區之70.0cm最高，對照62.1cm最矮，莖長以82%遮陰區之45.2cm最長，對照36.9cm最短。莖徑79%遮陰區最粗；節數、花朵數處理間無顯著差異。鮮重、乾重隨遮陰率之增加而增加，遮陰處理間無顯著差異，而與對照達顯著差異；而乾重佔鮮重百分率無顯著差異；總葉面積亦隨遮陰率之增加而增大，以82%遮陰區613.6cm²最大，對照399.0cm²最小。

表六、遮陰栽培對鐵砲型百合雪后品種採收時性狀之影響

遮陰處理 (%)	株高 (cm)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)	節數 (no.)	花朵數 (no.)	地上部莖部			總葉 面積 (cm ²)
						鮮重 (g)	乾重 (g)	乾重／ 鮮重 (%)	
82	70.0 ^a	45.2 ^a	6.1 ^{ab}	37.9 ^a	1.1 ^a	61.4 ^a	6.5 ^a	10.7	613.6 ^a
79	68.2 ^{ab}	43.3 ^a	6.4 ^a	38.0 ^a	1.1 ^a	59.2 ^a	6.2 ^a	10.5	594.9 ^{ab}
72	67.2 ^b	43.3 ^a	5.8 ^b	36.9 ^a	1.1 ^a	54.8 ^a	6.0 ^a	11.1	538.7 ^b
32(CK)	62.1 ^c	36.9 ^b	5.8 ^b	36.5 ^a	1.2 ^a	47.8 ^b	5.3 ^b	11.1	399.0 ^c

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

東方型百合香水品種採收時調查之園藝性狀結果顯示(表七)，株高、莖長隨遮陰程度之增加而增加，株高遮陰82、79%分別為69.6及68.7cm與對照63.0cm，達顯著差異；莖長遮陰82、79%分別為49.4及49.7cm與對照44.0cm達顯著差異。遮陰下之莖徑較對照粗，以82%遮陰之6.0mm最粗；節數處理間差異不顯著，花朵數82%遮陰區之3.6朵最多，對照2.8朵最少。鮮重隨遮陰率增加而增加，遮陰處理間無顯著差異，而與對照達顯著差異；乾重處理間未達顯著差異；乾重佔鮮重之百分率以對照14.1%較重，葉面積隨遮陰率之增加而增加，以82%遮陰區之28.8cm²最大，對照23.4cm²最小。

表七、遮陰栽培對東方型百合香水品種切花採收時性狀之影響

遮陰處理 (%)	株高 (cm)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)	節數 (no.)	花朵數 (no.)	地上部莖部			葉面積 (cm ²)
						鮮重 (g)	乾重 (g)	乾重／ 鮮重 (%)	
82	69.6 ^a	49.4 ^a	6.0 ^a	45.5 ^a	3.6 ^a	118.8 ^a	14.3 ^a	12.0	28.8 ^a
79	68.7 ^a	49.7 ^a	5.8 ^{ab}	43.7 ^a	3.3 ^{ab}	114.1 ^a	14.9 ^a	13.1	28.4 ^{ab}
72	65.6 ^{ab}	46.6 ^{ab}	5.9 ^{ab}	43.8 ^a	3.5 ^{ab}	106.4 ^a	13.9 ^a	13.1	26.0 ^b
32(CK)	63.0 ^b	44.0 ^b	5.6 ^b	43.5 ^a	2.8 ^b	91.4 ^b	12.9 ^a	14.1	23.4 ^c

鄧肯氏多變域測驗，英文字母相同者為差異不顯著(P=0.05)

四、討 論

百合生長所需的光度介於2,5000~5,0000lux間，增加光照會使植株變矮，但開花提早，對亞洲型株高的變矮效果較大，而對東方型百合則提早開花的效果較明顯⁽⁷⁾。此與本試驗的結果相同，亞洲型百合經初期遮陰其株高都明顯增高，而東方型初期遮陰時光度較低，而於露蕾期後移出增加光度，則其開花期提早，而株高的增加較少。

本省9月份時露天的光度約9萬lux，而簡易遮雨棚下未加遮陰網光度約6萬1千lux，因此於露蕾期前加遮陰網，降低光度，可使百合初期的生長較佳增加百合之株高。強光會抑制植

物細胞的擴大生長，影響葉部型態及葉面積⁽²⁾，本試驗鐵砲型及東方型百合，其葉面積皆隨遮陰率的增加而增加，與此相符。

本試驗調查地上部切花採收時花莖之鮮重及乾重，參試三類型百合鮮重及乾重皆隨初期遮陰率的增加而增加，可見得遮陰除了增加植株之含水量外亦增加其固形物。但乾重百分率，東方型雜交百合和亞洲型雜交百合及鐵砲型百合不同，初期遮陰使乾重佔鮮重百分率較未遮陰下降低。

利用初期遮陰栽培可增加百合株高、莖長、葉面積、花朵數、鮮重、乾重、降低盲芽率。但會使易葉燒的品種於遮陰期間葉燒更嚴重，因此高莖易葉燒的品種較不適合採用高遮陰率栽培，若行遮陰應採預防措施以減少葉燒情形之發生；亞洲型百合以82%(光度約1萬6千lux)初期遮陰較適合，但易葉燒的高莖品種除外；鐵砲型百合遮陰之株高較對照區有些增加但效果沒有亞洲型明顯，但增加其鮮、乾重，亦可行72%(光度約2萬5千lux)或79%(光度約1萬9千lux)之露蕾期前遮陰以提高其品質；東方型雜交百合香水品種建議以初期遮陰82%較適當，可增加花朵數、提早花期。

誌謝：本計畫承行政院農委會85科技-1.4-糧-36(2)經費補助，謹此致謝

參考文獻

1. 台灣農業年報 民國八十六年版 台灣省政府農林廳編印。
2. 朱德民 1993 植物與照光逆境 p.237-264 植物與環境逆境 國立編譯館編 台北 台灣。
3. 傅季郁 1994 香水百合種球來源及大小對生育之影響 園藝學碩士論文 國立台灣大學。
4. 國重正昭 1993 花專科育種與栽培 新文堂新光社出版。
5. Beattie, D. J., K. B. Evensen, and J. W. White. 1987. Effect of different shade levels on flowering, bud abortion and vase life of hybrid garden lilies. Hortscience 22(5):1051.
6. De Hertogh A. A. and M. Le Nard. 1993. The physiology of flower buds. Elsevier Science Publishers B. V. The Netherlands 811 PP.
7. Durieux, A. J. B. 1975. Additional lighting of lilies (CV. 'Enchantment') in the winter to prevent flower-bud abscission. Acta Hort. 47 : 237-240.
8. Durieux, A. J. B., C. A. Kamerbeek and U. Van Meeteren. 1982. The existence of critical period for the abscission and a non-critical period for blasting of flower-buds of Lilium 'Enchantment; influence of light and ethylene. Sci. Hort. 18 : 287-297.
9. Einert, A. E. and C. O. Box. 1967. Effects of light intensity on flower bud abortion and plant growth of Lilium longiflorum. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90 : 427-432.
10. Heins, R. D., H. B. Pemberton and H. F. Wilkins, 1982. The influence of light on lily (Lilium longiflorum Thunb.) I. Influence of light intensity on plant development. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:330-335.
11. Kamerbeek, G. A. and J. B. Durieux, 1971. Influence of light on flower bud abscission in plants of the lily 'Enchantment'. Acta Hort. 23:71-74.
12. Kohl, H. C. Jr. and R. L. Nelson. 1963. Daylength and light intensity as independent factors in

- determining height in Easter lilies. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83 : 808-810.
13. Mastalerz, J. W. 1965. Bud blasting in *Lilium longiflorum*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:502-509.
14. Post, K. 1941. Problems in forcing Easter lilies, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 39:415-418.
15. Post, K. 1950. Flower crop production and marketing. Orange Judd Publishing company, Inc. New York, P.611-633.
16. Ron, S. M. 1985. Flowering response of Mid-century hybrid lilies to bulb vernalization and shoot photoperiod treatment. Hortscience 20:710-713.
17. Van Meeteren, U. and M. D. Proft. 1982. Inhibition of flower bud abscission and ethylene evolution by light and silver thiosulphate in *Lilium*. Physiol. Plant. 56:236-240.
18. Van Meeteren, U. and G. Sootweg. 1986. On the role of ethylene biosynthesis in flower-bud abscission of *Lilium* 'Enchantment'. Acta Hort. 177:641-644.

Effect of shading treatments during pre-visible bud stage on lily growth and flowering

Meei-Shiouh Yih and Sheng-Chung Huang

Abstract

Five lily cultivars of imported bulbs were planted in plastic basket under a simple protected facility, and given 70、60 and 50% shading nets treatments. The actual shading percentage was measured as 32%, and 82、79、72%. All plants were removed to where without shading net in visible bud stage. The characters of plant patterns and flower were analyzed during anthesis.

It was demonstrated that the plant height, fresh weight, dry weight, the number of flowers, stem diameter, and leaf area were enhanced as the shading percentage increased. Additionally, the percentage of blindness and the days from planting to flowering were also decreased. The percentage of dry weight of cut flower was not significantly different among treatments. For the effect of 82% shading treatment on Asiatic hybrid lilies, the plant height was more effective on the cultivar pollyanna. The cultivar Jolanda has taller stem and so that leaf scorch increased as shading percentage increased. For this reason, pretreatments were necessary to avoid the harm in shading. The effect of plant height of *L. longiflorum* was relatively small than other cultivars, meanwhile increasing the fresh weight and dry weight. Oriental hybrid lily cultivars Casa Blanca was harvested earlier in 82% shading. Under this cultivation condition the growth duration days were shorten about 7-9 days, but the plant height increased less.

¹ Assistant and head of Crop Improvement Division of Taichung DAIS, respectively.