

遮光處理對嘉寶果生育與觀賞品質之影響¹

胡正榮²

摘 要

嘉寶果(*Myrciaria cauliflora* Berg.)在夏季環境下，新梢常有日燒、萎凋的情形發生，影響其生長與觀賞品質。本研究採用4種光線處理，分別為不遮光、遮光率30%之白色遮光網遮光(30% WN)、遮光率50%之黑色遮光網遮光(50% BN)及遮光率70%之黑色遮光網遮光(70% BN)處理，試驗結果以50% BN及70% BN遮光處理可有效降低嘉寶果夏季新梢日燒發生率。遮光處理具有增進嘉寶果株高及株寬的效果，且葉面積、比葉面積、葉綠素計讀值與葉綠素含量均高於未遮光的植株，顯示在短期遮光下，具有一定之蔭葉化能力。植株生物量以30% WN最高，50% BN次之，均大於不遮光栽培，而70% BN低光環境造成光合作用低落且光合產物生成少，生物量最低，植株明顯徒長且生長勢較差。為降低嘉寶果日燒問題及維持營養生長，夏季時可利用30%~50%遮光栽培，以提升觀賞品質。

關鍵字：嘉寶果、遮光、日燒、營養生長。

前 言

嘉寶果屬桃金娘科的常綠性小喬木，原生地在巴西大西洋沿岸一帶，枝條形態優美，適合臺灣氣候栽培，近年來已成為優良的盆景及庭園用樹，目前在臺灣零星栽培於中南部地區。每年2~4月及9~11月是嘉寶果的開花期，雪白的花綻放在枝幹上，開花後約一個半月，即可結成紫黑油亮的果實，好似葡萄掛在樹幹上，故又名「樹葡萄」^(9,11)。由於嘉寶果多採露地周年栽培方式，依筆者於產地田間觀察，發現其在夏季高光、高溫環境下，常有新梢日燒而萎凋、乾枯之情形發生，因而影響植株生長及觀賞品質。

光線是植物生長不可或缺的環境因子，但過強的光線會造成植物的傷害或是形成生長逆境，而低光亦會造成植株型態改變，甚或影響光合作用效能導致生育不良^(2,15)，因此在園藝栽培上，必需找出其適當的生育光線條件，以達栽培之目標。有關嘉寶果的光線需求研究文獻闕如，但在其他觀賞作物的研究，包括：一葉蘭在高光照下有葉片日燒的現象，遮光50~70%時，葉片生長及球莖產量良好，遮光過度則造成營養生長不佳，球莖小且易消蕾⁽⁴⁾。菊花母株於臺灣夏秋季遮光環境下生長之插穗發根情形較未遮光佳，發根數較未遮光處理者多⁽¹⁰⁾。繡球花55%~63%遮光處理之葉片乾重、葉片數及葉綠素含量較佳，不遮光處理葉片有光氧化

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0674 號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

漂白且有顯著落葉情形，但高遮光率的花芽形成率較低⁽³⁾。鳴子百合宜於根莖萌芽時，在溫室內遮光50~70%，以利切葉伸長，如生長根莖則以不遮光處理為佳⁽⁸⁾。美人蕉不遮光下較易萌發側枝，光合作用效率較高，有助開花及乾重之累積，重度遮光則不利其生長。美鐵芋在68%遮光下枝條數增加，且地上部及地下部乾重累積較大，78~88%遮光處理之枝條有徒長情形，地上、地下部乾重減少，不利生長⁽⁵⁾。而觀葉植物合果芋在全日照光合作用效能低，乾物重累積量最低，以80%遮光下生育良好且觀賞品質較高，為最適合的光照條件⁽⁶⁾。唐菖蒲夏季遮光20%栽培花莖較長、葉片品質較佳，並可減少葉面壞疽⁽¹³⁾。

本研究以不同程度遮光處理嘉寶果植株，調查其夏季營養生長及日燒發生程度，旨在建立嘉寶果植株之光線需求，並降低夏季日燒問題，期能提供栽培者管理參考。

材料與方法

試驗材料：

選用2年生之嘉寶果植株，定植於10吋黑色硬盆，土壤介質為田土：砂：有機肥(田酪1號)=1:1:1，植株於2007年元月中旬定植，並修剪為單幹，留3~4支主枝，培養到4月下旬開始進行光線處理試驗，至當年9月下旬結束。試驗期間每2個月每株施用一次臺肥43號複合肥料15 g。

光線處理及試驗設計：

光線處理共4種，分別為不遮光(即露地栽培，CK)、遮光率30%之白色遮光網遮光(30% WN)、遮光率50%之黑色遮光網遮光(50% BN)及遮光率70%之黑色遮光網遮光(70% BN)，處理方式係將植株置入採用不同遮光率之遮光網搭設的網室內。試驗採完全逢機設計(CRD)，每處理8重複，每重複為一株。

營養生長指標調查：

試驗處理前、後定期測定植株之營養生長，包括下列指標：

- (一)株高：將植株全株枝條向上集中後，測量主幹土際處到末梢之高度。
- (二)株寬：十字交叉測量2次樹冠幅寬，再取平均值為代表。
- (三)幹徑：主幹距土際10 cm的位置，十字交叉測量2次值之平均值為代表。
- (四)萌梢率：計算公式=(全株新萌梢數/全株總枝梢數)×100%。
- (五)枝梢日燒率：計算公式=(全株日燒枝梢數/全株總枝梢數)×100%。
- (六)枝條長度：每株各採3個具代表性之成熟梢(指枝條木質化之完全開展梢，代號Mature shoot)及綠熟梢(指枝條未木質化之完全開展梢，代號Green shoot)，分別測量其長度，再取平均值做為單株代表。
- (七)枝條鮮重：上述(六)之枝條分別測定其全枝條及葉片部分之鮮重。
- (八)枝條乾重：上述(六)之枝條測定鮮重後，分別置於烘箱內，以60℃連續乾燥3天，取出分別測量其全枝條及葉片部分之乾重。

- (九)葉面積：上述(六)之枝條除去小枝部分後，利用面積儀(Area meter, LI-COR LI-3100)測定其枝條之全部葉片葉面積，單葉葉面積以總葉面積除以總葉片數代表。
- (十)比葉面積：計算公式=單枝條之全部葉片總面積/單枝條之全部葉片總乾重。
- (十一)葉綠素讀值及葉綠素含量：上述(六)之各枝條先取中段之一片葉片，以葉綠素計(Chlorophyll meter, MILNOTA SPAD-502)測定其葉綠素讀值(Chlorophyll meter reading, CMR)後，利用圓形打孔器取下一片葉圓片，三個葉片之葉圓片混合成一個樣品(合計面積 0.995 cm^2)，再靜置於3 ml之80%丙酮溶劑中，於黑暗中萃取48小時，所得之萃出液經分光儀(Spectrophotometer, HITACHI U-3000)測量其663 nm及645 nm之吸收值，葉綠素含量係參考王等人⁽¹⁾所述公式修改後計算，公式如下：葉綠素a (Chla $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)= $(12.7 \times A_{663\text{nm}} - 2.69 \times A_{645\text{nm}}) \times 3 / 0.995$ ，葉綠素b (Chlb $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)= $(22.69 \times A_{645\text{nm}} - 4.68 \times A_{663\text{nm}}) \times 3 / 0.995$ ，及葉綠素總量(Total Chl $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)= $(20.2 \times A_{645\text{nm}} + 8.02 \times A_{663\text{nm}}) \times 3 / 0.995$ 。
- (十二)全株地上部及根部之鮮重與乾重測定：自各處理選取3株試驗植株，分別秤量其地上部及根部鮮重後，再置於烘箱內，以 60°C 連續乾燥3天，取出秤量其乾重。

葉片二氧化碳淨同化率(Net carbon dioxide assimilation rate)調查：

在試驗處理後1、3、5個月時，於晴朗天氣之上午10至11點間，利用可攜式光合作用測定儀(Field carbon dioxide leaf chamber analysis system, ADC LCA4)測定葉片之二氧化碳淨同化率，每株各取一片綠熟梢的中段葉片及一片成熟梢的中段葉片代表，每處理共測定8株。

氣溫及光度測定：

利用溫度記錄器(Temperature datalogger, HOBO Pro Series)紀錄各處理之氣溫變化，光度則以光度計測量(Digital lux meter, INS DX-100)，測定位置為各試驗植株正上方10 cm處，距離上位遮光網約60 cm。

結果與討論

在處理後各時期，不同程度遮光處理和不遮光露地栽培(對照組)間之萌梢率並無顯著差異(表一)。自6月份(遮光處理2個月)開始進入夏季高溫、高光期，不遮光栽培之新梢日燒率即開始提高，直到9月份時，日燒率達到11.8%，相對地3種遮光處理之日燒率較低，且50% BN及70% BN處理之日燒率均在2%內(表一)，顯示遮光處理可有效降低嘉寶果植株夏季新梢日燒發生的問題。

試驗處理後1個月，各處理間之株高、株寬、幹徑及生長量並無顯著差異(表二)，處理3個月後，3種遮光處理之株高、株寬均大於不遮光者，其中又以50% BN及70% BN有較顯著的差異，生長量部分亦同。而幹徑及幹徑生長量平均以30% WN處理最大，不遮光及50% BN次之，70% BN最低，處理5個月後亦有相似趨勢，顯示遮光處理具有增進嘉寶果植株株高、株寬的效果，因照光可以抑制細胞的過度擴大及伸長⁽²⁾，此和園藝操作上利用遮光可促進切花花莖伸長及植物株高的效果相符^(13,21)；惟70% BN有徒長及幹徑生長較差的情形。

表一、嘉寶果在遮光處理下之萌梢率及新梢日燒率變化

Table 1. Shoot growth ratio and shoot sunburn ratio of jaboticaba with different shading for 1 to 5 months

Treatment ¹	Shoot growth (%)					Shoot sunburn (%)				
	1st	2nd	3rd	4th	5th	1st	2nd	3rd	4th	5th
	month (May)	month (Jun.)	month (Jul.)	month (Aug.)	month (Sep.)	month (May)	month (Jun.)	month (Jul.)	month (Aug.)	month (Sep.)
CK	4.7a ²	4.8a	7.3a	11.5a	3.6a	0a	1.0a	1.5b	5.1c	11.8b
30% WN	6.7a	2.3a	4.2a	9.4a	3.1a	0a	0.1a	0.5a	2.3b	6.2a
50% BN	5.4a	2.1a	6.4a	8.9a	6.1ab	0a	0.2a	0.1a	0.6a	1.7a
70% BN	3.0a	5.9a	4.8a	12.1a	5.9ab	0a	0.4a	0.0a	0.3a	2.0a

¹ CK: Without shading, 30% WN: White net with 30% shading, 50% BN: Black net with 50% shading, 70% BN: Black net with 70% shading.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test.

表二、遮光處理對嘉寶果株高、株寬及幹徑生育之影響

Table 2. Effects of different shading on plant height, width, and trunk diameter of jaboticaba for 1 to 5 months

Treatment ¹	Plant height (cm)		Plant width (cm)		Trunk diameter (mm)	
	1 month	growth	1 month	growth	1 month	growth
CK	124.9a ²	6.3a	56.7a	9.6a	12.85a	1.06a
30% WN	126.4a	8.0a	63.6a	11.5a	13.93a	1.34a
50% BN	128.3a	11.8a	61.4a	13.8a	13.27a	1.08a
70% BN	122.4a	4.8a	57.9a	12.3a	13.85a	1.11a
	3 month	growth	3 month	growth	3 month	growth
CK	137.0a	12.1a	75.1a	18.4a	16.72a	3.88bc
30% WN	143.5ab	17.1a	81.8ab	18.1a	18.24a	4.31c
50% BN	155.8c	27.5b	89.5c	28.1b	16.81a	3.53b
70% BN	150.9bc	28.5b	86.8bc	28.9b	16.60a	2.75a
	5 month	growth	5 month	growth	5 month	growth
CK	144.8a	19.9a	81.6a	24.9a	19.15a	6.30b
30% WN	154.6a	28.3a	91.4ab	27.8a	21.40b	7.47c
50% BN	171.6b	43.4b	97.5b	36.1ab	19.59a	6.32b
70% BN	173.3b	50.9b	98.3b	40.4b	18.96a	5.11a

¹ See the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test.

由葉面積變化(表三)可知，遮光處理後1個月，各處理之綠熟葉與成熟葉之葉面積並無顯著性差異，而處理3個月後，3種遮光處理之平均葉面積均大於不遮光者，其中又以50% BN及

70% BN之葉面積顯著較大，此和垂葉榕在低光環境下，為增加光線截取效能，而調節葉片捕光系統，致使葉片形態較大的現象相同⁽¹⁵⁾；惟在處理5個月後，各處理之綠熟葉與成熟葉的葉面積又無顯著差異，其原因尚待探討。另在綠熟梢及成熟梢長的表現上，處理1個月後並無顯著差異(表四)，而在3個月後，50% BN及70% BN之梢長皆大於30% WN與未遮光者，此和植物在較低光照下枝條長度增加之生理表現相符，但在處理5個月後，各處理之梢長相近，未達顯著性差異，推測此時植株已對低光照發生適應性，仍待進一步探討。

表三、嘉寶果在遮光處理下之葉面積變化

Table 3. Leaf area of jaboticaba with different shading

Treatment ¹	Green leaf			Mature leaf		
	Leaf area (cm ² / leaf)			Leaf area (cm ² / leaf)		
	1 month	3 month	5 month	1 month	3 month	5 month
CK	3.56a ²	3.04a	4.29a	4.27a	4.10a	4.72a
30% WN	3.57a	3.67ab	4.00a	4.33a	4.41a	4.33a
50% BN	4.31a	4.49b	4.32a	4.70a	4.62ab	4.88a
70% BN	4.34a	5.36c	4.76a	4.81a	5.45b	4.40a

¹ See the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test.

表四、嘉寶果在遮光處理下之梢長變化

Table 4. Shoot length of jaboticaba with different shading

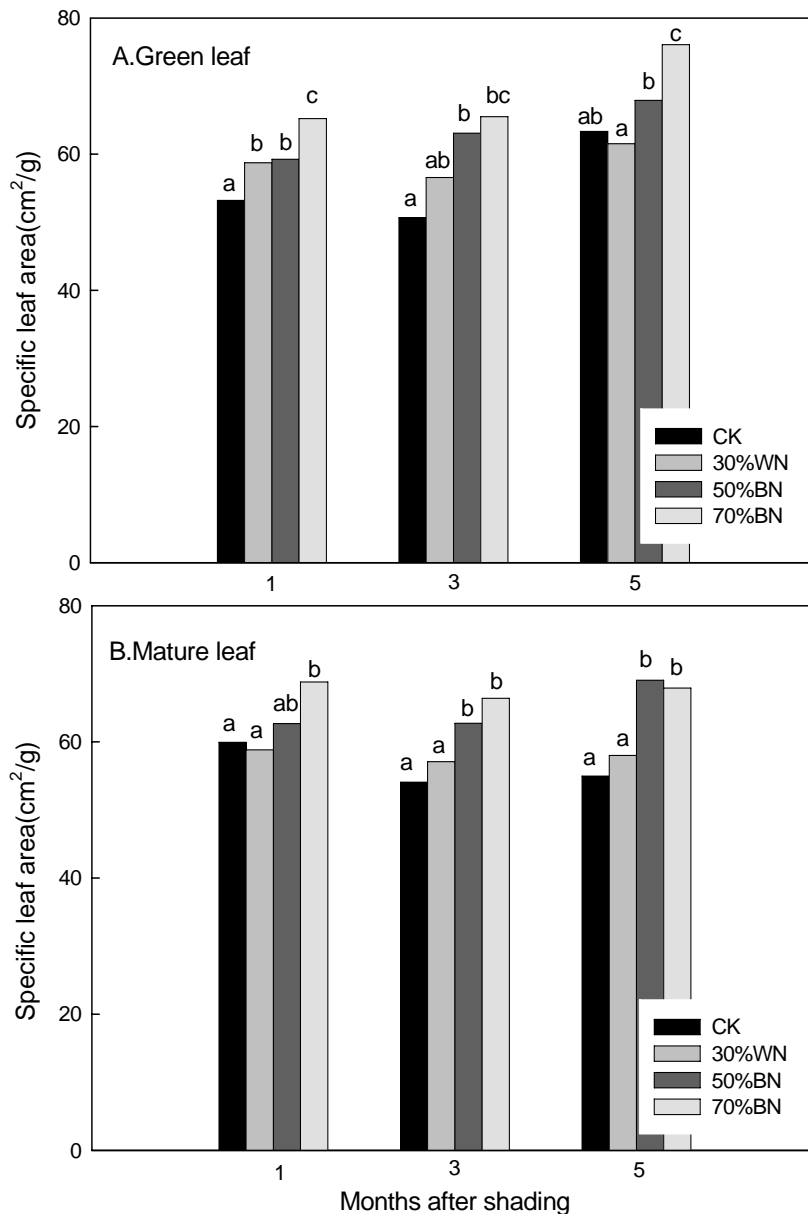
Treatment ¹	Green shoot			Mature shoot		
	Shoot length (cm)			Shoot length (cm)		
	1 month	3 month	5 month	1 month	3 month	5 month
CK	3.2a ²	4.6ab	4.0a	4.9a	3.4a	3.4a
30% WN	3.2a	3.8a	4.8a	4.8a	2.9a	3.9a
50% BN	3.1a	5.9b	4.6a	5.2a	3.8a	4.0a
70% BN	2.9a	5.3b	4.3a	5.4a	5.0b	3.6a

¹ See the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test.

在處理後1個月，遮光處理之綠熟葉比葉面積均顯著高於未遮光(圖一)，而成熟葉則以50% BN及70% BN較高，處理後3和5個月亦以50% BN及70% BN顯著較高，顯示50%以上的遮光對嘉寶果的比葉面積有顯著影響，葉片形態較大且薄，此和烏心石在遮光環境下，比葉面積隨遮光度提高而增加⁽¹²⁾相似。由葉片葉綠素含量表現(表五)可知，各遮光處理後1個月可增加綠熟葉及成熟葉之葉綠素計讀值、葉綠素a、葉綠素b和總葉綠素含量，而3個月後綠熟葉方面則以50% BN及70% BN顯著較高，成熟葉仍是所有遮光處理顯著高於未遮光者，而5個月後，遮光處理的葉綠素含量和未遮光者間無顯著差異，可能是遮光處理前3個月，嘉寶果植株

爲因應低光照，藉提高葉綠素含量以增進捕光效率，在外觀表現上則是遮光處理植株的葉色較爲濃綠，觀賞品質較佳。前人研究^(7,14,16,17)提及低光下葉綠素a、b皆會上升，但葉綠素b上升幅度大於葉綠素a，故葉綠素a/b比值會下降，尤其是耐陰植物的比值減少較明顯，但就嘉寶果遮光5個月後成熟葉的葉綠素a/b比值來看，比值隨遮光程度增加，和一般植物在低光環境下a/b比值降低相反，因此嘉寶果應不耐長期低光環境。



圖一、嘉寶果在遮光處理下之比葉面積變化。

Fig. 1. Specific leaf area of jaboticaba with different shading, A: green leaf and B: mature leaf. Bars within the same group tagged with different letters were significantly different at $P=0.05$ using Duncan's multiple range test.

表五、遮光處理對嘉寶果葉片之葉綠素計讀值及葉綠素含量表現之影響

Table 5. Effects of different shading on chlorophyll meter reading (CMR) and chlorophyll contents of jaboticaba

Treatment ¹	Green leaf					Mature leaf				
	CMR	Chl a ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Chl b ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Total Chl ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Chl a/b ratio	CMR	Chl a ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Chl b ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Total Chl ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Chl a/b ratio
1 month										
CK	40.5a ²	16.0a	6.3a	22.3a	2.5ab	40.3a	17.5a	8.4a	25.9a	2.1a
30% WN	42.2ab	18.2ab	7.9ab	26.1ab	2.3a	43.9b	21.1b	10.1b	31.2b	2.1a
50% BN	43.4b	20.1b	8.8b	28.8b	2.3a	44.7b	22.8bc	10.5b	33.3b	2.2a
70% BN	43.4b	19.0ab	6.7a	25.7ab	3.4b	45.7b	23.7c	11.0b	34.6b	2.2a
3 month										
CK	40.5a	14.7a	5.8a	20.5a	2.6a	44.5a	18.4a	7.9a	26.3a	2.4a
30% WN	40.7a	15.2ab	5.6a	20.8a	2.7a	47.3b	23.0b	9.6b	32.5b	2.4a
50% BN	45.2b	17.5b	6.9b	24.5b	2.5a	49.5c	24.1b	10.0b	34.0b	2.4a
70% BN	46.2b	18.1bc	7.0b	25.1b	2.6a	51.3c	24.8b	10.0b	34.8b	2.5b
5 month										
CK	39.9a	14.7a	6.2a	20.9a	2.4a	45.7a	21.0a	9.7ab	30.6a	2.2a
30% WN	42.7a	17.8a	7.3a	25.1a	2.5a	48.4c	23.7b	10.4b	34.1a	2.3a
50% BN	42.8a	15.7a	6.5a	22.2a	2.4a	47.1ab	22.4ab	9.6ab	32.0a	2.4a
70% BN	39.9a	15.9a	6.7a	22.5a	2.4a	50.7c	23.4ab	7.4a	30.8a	2.5b

¹ See the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at $P=0.05$ using Duncan's multiple range test.

由前述嘉寶果在遮光處理下，其葉面積增加、比葉面積提高且葉綠素含量增加的表現，主要原因和Lavitt⁽¹⁸⁾提到植物在低光下需要提高捕光的效率有關，而較薄的葉片在結構上是因為柵狀組織層數減少，蠟質層、角質層及表皮層、海綿組織等亦變得較薄所致，而且葉片葉綠素含量會較全日照生長的植株高，葉色較濃綠⁽¹⁵⁾，顯示嘉寶果葉片在短期遮光環境具有一定的蔭葉化能力。

相較於未遮光處理，30% WN及50% BN遮光有助嘉寶果植株地上部鮮重及乾重增加(表六)，而30% WN處理之根部鮮重及乾重最大，未遮光者次之；70% BN之地上部及根部重量最少，顯示重度遮光造成嘉寶果植株徒長、生育充實不佳。另由枝根比(表六)可知，隨遮光程度增加，嘉寶果枝根比亦增加，和木薯⁽²⁰⁾及鳴子百合⁽⁸⁾的研究上，隨遮光增加，枝根比亦增加，且整體乾物重下降的趨勢相同。整體而言，以30% WN之植株生物量最高，50% BN次之，最低的是70% BN處理。

表六、嘉寶果遮光處理五個月後之地上部及根部鮮、乾物重與枝根比

Table 6. Shoot fresh weight, shoot dry weight, root fresh weight, root dry weight, and top/root ratio of jaboticaba with different shading for 5 months

Treatment ¹	Shoot		Root		Top/root ratio	
	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Fresh weight	Dry weight
CK	751.7a	376.9a	166.7ab	82.7ab	4.6a	4.7a
30% WN	1117.0b	580.2b	221.7b	119.6b	5.2ab	5.0a
50% BN	877.0a	443.0a	124.0a	63.9a	7.2b	7.2ab
70% BN	690.7a	338.9a	99.7a	47.5a	7.4b	7.6b

¹ Treatment see the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test. Each data was mean of 3 replicates.

田間葉片光合作用表現，處理後1個月以50% BN之二氧化碳淨同化率最高(表七)，而70% BN最低，處理後3個月亦同，顯示70% BN的低光下，嘉寶果光合作用低落而致光合產物生成少，生物量最低(表六)，此和繡球花⁽³⁾、一葉蘭⁽⁴⁾、美人蕉及美鐵芋⁽⁵⁾等在重度遮光下生育不佳的現象相同。至處理5個月後，除未遮光之綠熟葉二氧化碳淨同化率顯著較高外，其餘處理間無顯著差異。

由試驗期間之光強度(表八)和氣溫資料(圖二)來看，不同程度遮光處理和未遮光者的氣溫變化相近，且前人研究使用黑網或白網對可見光譜的遞移影響不明顯⁽¹⁹⁾，因此本試驗的遮光處理造成的主要差異在於降低光強度，且具有降低蒸散量的效果(田間觀察)，過量照光對植物造成的次要傷害有二種類型，一是輻射熱造成植物組織溫度增加的高溫傷害，例如：日燒，二是太陽能造成水分過度蒸散的乾旱缺水傷害，而耐陰性植物對上述類型的逆境傷害特別敏感^(2, 18)，由田間觀察嘉寶果新梢日燒傷害，係因夏季過量光線造成，利用遮光處理可有效降低其日燒發生率(表二)。而本研究結果顯示嘉寶果葉片雖在短期遮光環境具有一定的蔭葉化能力，但應不耐長期低光環境，就遮光處理對營養生長影響的結果，嘉寶果在30% WN及50% BN遮光下的生長勢相近，且30% WN生長情形略優於未遮光處理，而70% BN處理的植株明顯徒長且生長勢較差，因此考量降低新梢日燒問題與維持整體營養生長而言，嘉寶果夏季露地栽培時，可利用30%~50%遮光栽培，亦即光強度36,000至65,000 lux的範圍；且因遮光造成葉片葉綠素總含量明顯較高，葉色較為濃綠，植株型態較為直立，且枝梢間距略為拉寬，枝條較不若未遮光者繁密擁擠(圖三)，可提升觀賞品質。另一般室內光度多低於2,000 lux，由本試驗於70%遮光(光強度25,000至30,000 lux)栽培下植株生長不佳的結果可知，嘉寶果作為室內觀賞植物的可行性甚低。

表七、嘉寶果葉片在遮光處理下之二氧化碳淨同化率

Table 7. Net carbon dioxide assimilation of jaboticaba with different shading

Treatment ¹	Green leaf			Mature leaf		
	ACO ₂ (μmol CO ₂ /m ² s)			ACO ₂ (μmol CO ₂ /m ² s)		
	1st month (May)	3rd month (Jul.)	5th month (Sep.)	1st month (May)	3rd month (Jul.)	5th month (Sep.)
CK	6.04a ²	2.76ab	6.80b	3.21a	3.37a	6.16a
30% WN	6.74a	3.08ab	4.52a	3.84a	2.76a	6.31a
50% BN	7.13a	4.02b	5.04a	5.80b	3.46a	4.86a
70% BN	5.44a	2.50a	3.66a	3.76a	2.24a	4.34a

¹ See the Table 1.

² Means within the same column followed by different letters were significantly different at P=0.05 using Duncan's multiple range test.

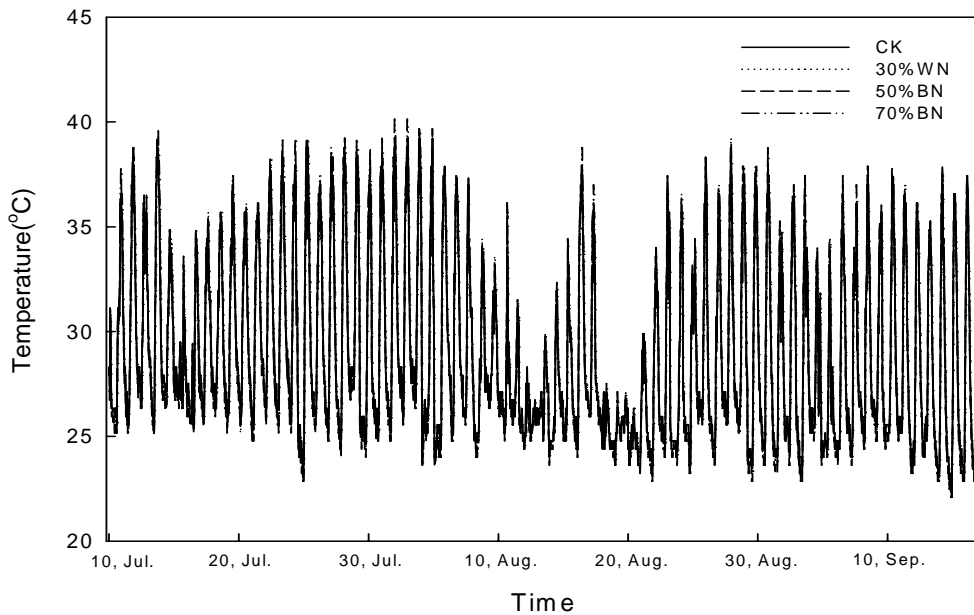
表八、不同遮光處理之光強度

Table 8. Light intensity of different shading during May to September, 2007

Treatment ¹	Light intensity (lux)					Average
	May (1st month)	Jun. (2nd month)	Jul. (3rd month)	Aug. (4th month)	Sep. (5th month)	
CK	93,580 ²	85,240	86,940	84,900	89,850	88,102
30% WN	67,680	67,300	55,680	65,550	68,090	64,860
50% BN	42,340	38,330	32,530	31,280	38,590	36,614
70% BN	30,090	27,090	25,050	25,700	25,490	26,684

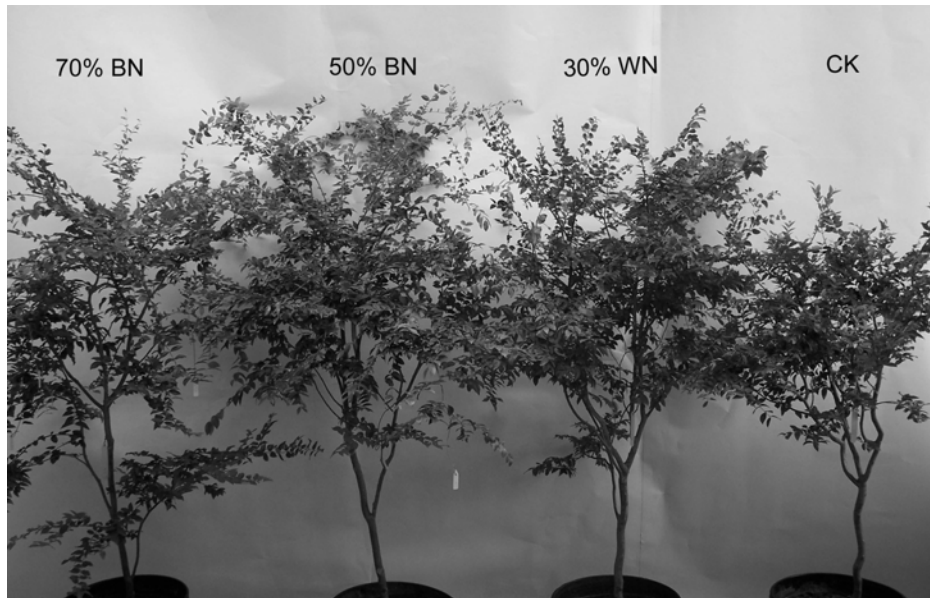
¹ See the Table 1.

² Each data was mean of 8 replicates.



圖二、不同遮光處理下之氣溫變化。

Fig. 2. Air temperature of different shading, CK: Without shading, 30% WN: White net with 30% shading, 50% BN: Black net with 50% shading, 70% BN: Black net with 70% shading.



圖三、不同遮光處理下之嘉寶果植株型態。

Fig. 3. Shape of jaboticaba plant with different shading, CK: Without shading, 30% WN: White net with 30% shading, 50% BN: Black net with 50% shading, 70% BN: Black net with 70% shading.

誌 謝

本研究試驗及文稿之完成承本場張麗妙、李婕瑜、賴餘玉小姐及史文輝、吳錦明先生等人協助，特此致謝。

參考文獻

1. 王月雲、陳是瑩、童武夫 1994 葉綠素的吸收光譜與定量測量 p.93~95 植物生理學試驗 藝軒出版社 臺北，臺灣。
2. 朱德民 1995 植物與照光壓力 p.237~264 植物與環境逆境 明文出版社 臺北，臺灣。
3. 江秀紅 1998 溫度、遮光與容器及植株大小對繡球花生長與開花之影響 臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
4. 李岍、蔡牧起、康有德 1985 遮陰與施肥間隔對臺灣一葉蘭產量與開花之影響 中國園藝 31(1): 23-32。
5. 李佳紋 2004 遮光、氮素濃度與溫度對美人蕉及美鐵芋生長之影響 臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
6. 呂廷森、艾申齊 2003 遮光對合果芋生長之影響 中國園藝 49(3): 289-300。
7. 吳俊偉 2003 環境綠化植物耐陰性指標之研究 臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
8. 林怡如、葉德銘 2002 遮光對鳴子百合地上部與根莖生長之影響 中國園藝 48(2): 125-132。

9. 胡正榮 2005 嘉寶果的栽培管理 農業世界 264: 81-85。
10. 徐碧徽 2003 短期貯藏、母本遮陰與氮鉀肥濃度對菊花插穗發根與生長之影響 臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
11. 張淑芬 2002 長在樹上的葡萄- 嘉寶果 永續農業 16: 39-42。
12. 趙惠德 2000 不同光度及施肥量對烏心石苗木形態及生理之影響 臺灣大學森林學研究所碩士論文。
13. 蔡宛育、易美秀 2005 夏季遮陰栽培對唐菖蒲切花品質之影響 臺中區農業改良場研究彙報 89: 19-29。
14. Anderson, J. M., W. S. Chow and N. K. Boardman. 1973. Composition of the photosystems and chloroplast structure in extreme shade plants. *Biochim. Biophys. Acta.* 325:573-585.
15. Fails, B. S., A. J. Lewis and J. A. Barden. 1982. Anatomy and morphology of sun and shade-grown *Ficus benjamina*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107(5): 754-757.
16. Frieddship-keller, R. A., M. J. Tsujita and D. P. Ormrod. 1987. Light acclimation effects on Japanese maple for interior use. *HortScience* 22:929-931.
17. Givinish, T. J. 1988. Adaptation to sun and shade. A whole-plant perspective. *Aust. J. Plant Physiol.* 15:63-92.
18. Lavitt, J. 1980. Radiation stress- visible and ultraviolet radiation. p.283-303. In: Lavitt, J. (ed.). *Responses of Plants to Environmental Stresses Vol. II Water, Radiation, Salt, and Other Stresses.* Academic Press. New York.
19. Oren-Shamir, M., E. E. Gussakovsky, E. Shpiegel, E. Matan, I. Dory and Y. Shahak. 2000. Colored shade nets can manipulate the vegetative growth and flowering behavior of ornamental plants. *HortScience* 35: 387-519.
20. Tankou, C. M., B. Schaffer and S. K. O'Hair. 1990. Nitrogen, shading duration, gas exchange, and growth of cassava. *HortScience* 25: 1198-1315.
21. Wien, H. C. 2006. Sheltering cut flower plants to increase stem length. *HortScience* 41: 967-1084.

The Effects of Shading on the Vegetative Growth and Ornamental Quality of Jaboticaba¹

Cheng-Jung Hu²

ABSTRACT

The shoot sunburn and wilting often happen in summer and reduce the growth and ornamental quality of jaboticaba. The effects of different shading including control, white net with 30% shading (30% WN), black net with 50% shading (50% BN), and black net with 70% shading (70% BN) were evaluated. The 50% BN and 70% BN shading both lowered the shoot sunburn ratio of jaboticaba effectively in summer. Three shading treatments promoted the plant height and width. The leaf area, specific leaf area, chlorophyll meter reading, and chlorophyll contents of shading plants were higher than control. The results indicated that jaboticaba had acclimated to the short duration of shading. The biomass of jaboticaba with 30% WN shading was highest of all treatments, and that of 70%BN shading was lowest. Because the lower light intensity, photosynthesis of jaboticaba with 70%BN shading was lower, and plants grew more slowly. A cultural practice using 30~50% shading in summer to improve the vegetative growth and ornamental quality of jaboticaba was suggested in this research.

Key words: jaboticaba, shading, sunburn, vegetative growth.

¹ Contribution No. 0674 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Horticulturist of Taichung DARES, COA.