中華農業氣象 (Chinese J. Agromet.) 3(4): 197-201, 1996

研究報告 (Original paper)

以遮陰降溫提早枇杷產期之研究

施昭彰 吳安娜 張有明

臺灣省農業試驗所園藝系

摘 要

於1994年9月底起於枇杷開始吐蕾花序伸長後，在臺中縣新社鄉永源村水井地區海拔550 m枇杷產區開始遮陰，探討以遮陰降溫對枇杷開花結實及果實品質之影響。試驗結果顯示，當氣溫越高時遮陰降溫的效果越明顯，當氣溫低於20 ℃以下時，遮陰效果較不明顯。遮陰網的顏色影響降溫的差異不明顯，雙層與單層遮陰的降溫效果差異也不大。遮陰無法顯著提升〝茂木〞枇杷果實的品質，無論是單層、雙層或不同顏色的遮陰網對枇杷的果長、果寬、果重、種子數、果肉厚度、糖度及酸度都無顯著而有規律的差異。但是遮陰對於枇杷樹冠直接受光部位的果實卻有促進成熟、提前採收的效果。

關鍵詞： 枇杷，遮陰降溫，產期。

Study of Shading on Harvesting Date of Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

Jau-chang Shih, Anna Wu and You-ming Chang (Taiwan Agicultural Research Insititude, Wufeng, Taiwan, ROC)

ABSTRACT: The experiment was to investigate the effect of shading with nets on harvesting date and fruit quality of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). The experiment was made in loquat orchard in Shinse, Taichung county, with an elevation of 550 m. Four treatments, including no shading, shading with single black net, shading with single green net, shading with double black net, were engaged from inflorescence development phase on till the end of harvest season. Results indicated that the higher the air temperature is the better effect of shading on lowering temperature is achieved. When the air temperature is below 20 ℃ there is no more effect of shading on lowering temperature. No significant difference in lowering temperature effect can be observed between single and double net shading. Net colors have no influence on the difference of air temperature but black net has better effect in promoting the harvest date than green net. Shading has insignificant effect on fruit quality of "Mogi" loquat. There are no remarkable differences in investigated items like fruit length, fruit width, fruit weight, seed number, seed weight, flesh width, sugar content and acidity between treated and control plants under different shading conditions. However, shading can promote the fruits ripe-ness outside of canopy by 0.5-2.5 months.

Key words: Shading, Harvesting date, Loquat, Fruit quality.

前 言

枇杷 (*Eriobotrya japonica* Lindl.) 屬於薔薇科 (Rosaceace) 枇杷屬 (Eriobotrya) 之常綠果樹，原產於中國大陸華南地區，主要分佈於東亞南部溫帶至亞熱帶地區。

本研究承國科會 (NSC83-049-B055-012) 補助經費。

收到稿件 (Received)：5 Aug. 1996.

接受刊登 (Accepted)：27 Setp. 1996.

台灣在日據前栽培的在來種，是由大陸引進，多零星栽培於中北部淺山地區，由於果粒小、肉薄、味酸栽培價值不高，日據時遂爲自日本引入之大粒橙黃色果肉品種全數取代（林及張，1994b），主要品種爲〝茂木〞，少數爲〝楠〞及〝田中〞，品種甚爲單調，產期又集中於三～四月間雨季及南風（高溫低濕）來臨時節，品質蒙受相當不利之影響。雖然枇杷果實成熟期正逢台灣水果種類及數量短缺時期往往可獲得高價，但今日臺灣社會經濟情勢丕變，枇杷因生育、採收期間需要較多管理工作，如疏花、疏果、套袋、採收、包裝等所費勞力甚多，又逢農村勞力普遍缺乏及老化之影響，因此栽培面積有逐年減少的趨勢，由1981年的2,289 ha，遽降至1995年的1,198 ha（臺灣農業年報八十五年版，1996）。

由於枇杷開花喜歡冷涼氣候，故在台灣受氣候（尤其是高溫）支配，適栽地區主要侷限在中部海拔400～1000 m之山坡地；加上果子頭應市早，其早熟性比北半球任一地區產期都早，及鮮食供短程運銷之保障特性，是未來相當具有競爭力的水果。枇杷產業如能因應環境加以調整妥爲因應如提早產期、提升品質，當能再創產業新契機。研究上可資運用的途徑有二：其一是育出適合台灣生產環境之新優良品種，使品種多樣化並分散產期，但爲時較爲長久。其二是研究環境因子對生產上之影響，以開創新栽培管理方法提高現有品種的產量及品質並提早產期。

台灣有許多種植在檳榔樹、瓜棚及葡萄棚下間作之枇杷樹，其生育弱枝及停梢早的枝條開花、著果一般較露地爲早，雖然所結果粒較小但糖酸適宜、風味佳且可在新舊曆年前採收產期甚早。經過觀察在早花所結果實種子數一般偏低，越早結實種子數越少。中川（1978）指出，適合枇杷花粉發芽的溫度條件大致和其大量開花時之氣溫有關，而遮陰有降溫之效果。基於此點，本研究的目的乃在探討是否可經由調節降低空氣溫度提升枇杷品質及提早產期。

材料與方法

研究於1994年起在彰中縣新社鄉永源村水井地區（海拔550 m）之20年生茂木枇杷園內進行遮光降溫試驗。於九月中、下旬枇杷早期開花後即以透光率50％之黑色、綠色百吉網，及透光率30％之雙層黑色百吉網行整株植株上方之遮陰，藉由減少入射之日照量，以達降溫之目的。試驗期間自十月三日起至翌年三月六日止，以氣溫感應自動記錄盒（StowAway, USA），記錄至採收期各遮陰處理及對照組之全日氣溫變化。枇杷果實品質調查時取黃熟果供作記錄果長、果寬、果重、種子數、種子重、果肉厚度及分析糖、酸度之用。

結果與討論

圖1爲試驗期間每日之單層遮陰、雙層遮陰及對照組之氣溫變化情形，當氣溫越高時，遮陰處理降溫之效果愈明顯，此可由圖2每日最高溫時遮陰降溫之效果明顯比示出來，也就是當全日射量愈強時，遮陰處理降溫之效果愈明顯，請參照詹氏（1996）試驗結果。降低的幅度在2～5℃。當氣溫降低至20℃以下時遮陰降溫的效果較不明顯。遮陰網的顏色並不影響降溫效果，雙層與單層遮陰網的降溫效果差異不大。

中川（1978）指出，氣溫21～22℃最適合枇杷花粉之發育，在14℃以下或32℃以上時，無論發芽率或花粉管伸長情形都很差。村松（1970）更指出枇杷發芽率在20℃時可高達80％；10℃只有4％；而5℃時花粉不發芽；35℃亦只有28％，其在台之演講時（1995）指出，在他所到過的三個枇杷生產國家中，以巴西自然氣候條件最適合枇杷生產，臺灣次之，日本又次之。在巴西全年氣溫維持在25℃上下的地方可令枇杷終年不斷開花結果，可見溫度影響枇杷生產之決定性。邱（1995）指出，茂木枇杷花穗發育溫度之最適範圍爲18～23℃，在此範圍內茂木枇杷之花粉

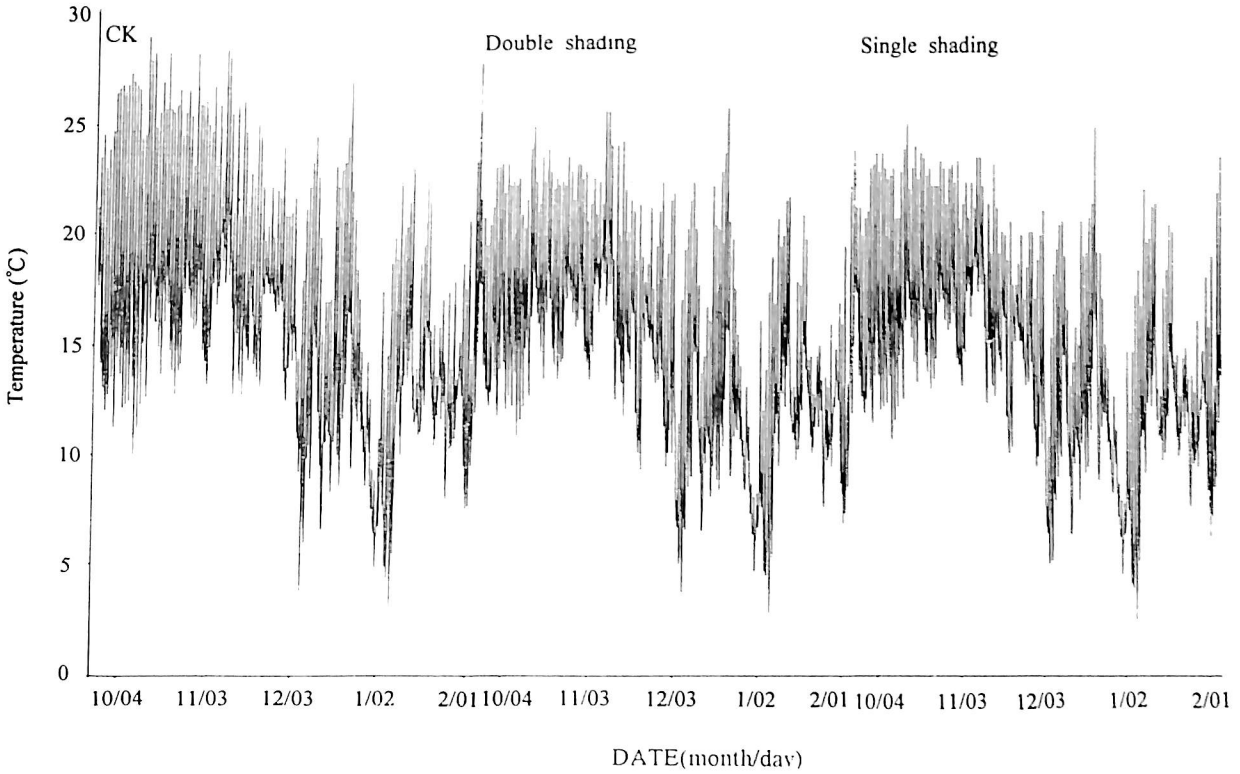


Fig. 1. Effects of shading on lowering air temperature of loquat orchard, 1994-1995.

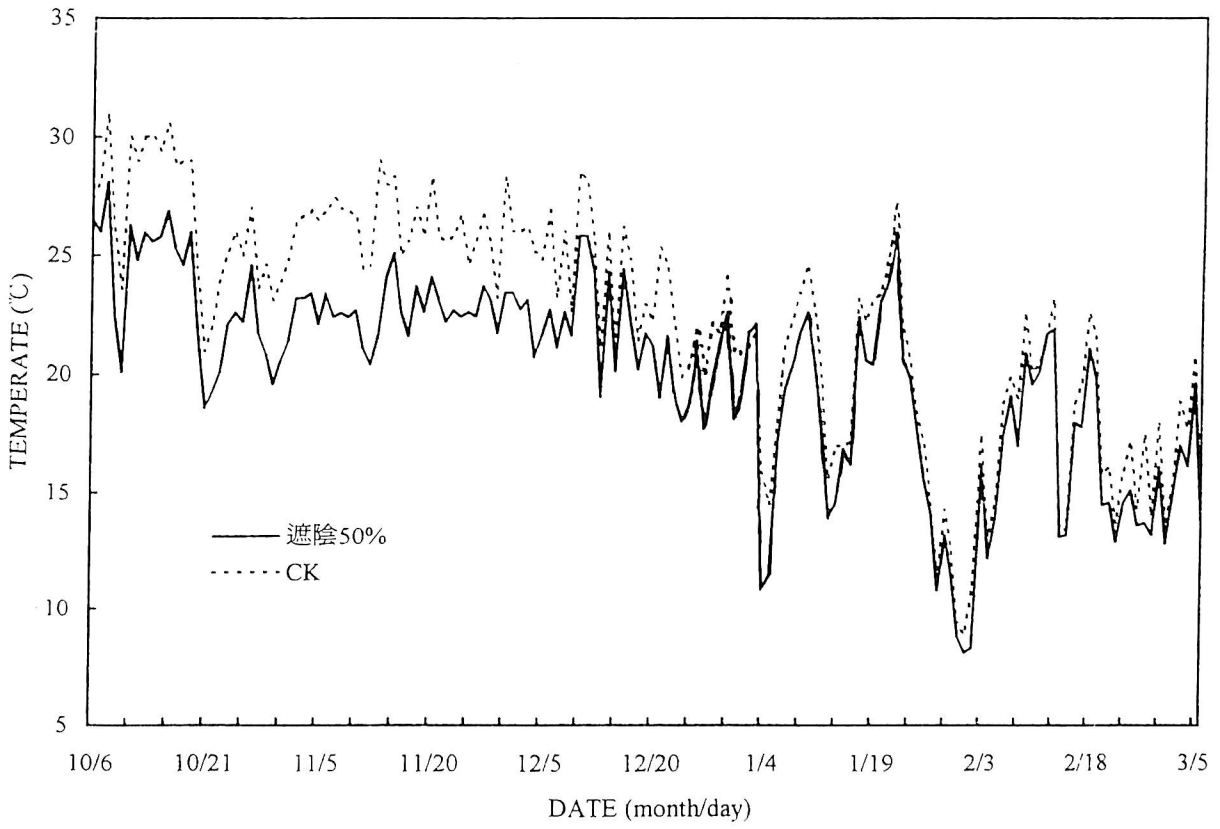


Fig. 2. Effects of shading on lowering air highest temperature of loquat orchard, 1994-1995.

Table 1. Influence of shading on fruit quality of "Mogu" loquat.

Treatment	Fruit site	Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Fruit weight (g)	Seeds (No.)	Seeds weight (g)	Flesh width (mm)	Sugar (°Brix)	Acidity (%)
Double BN shading	Outside of canopy	57.98^{a}	35.83^{ab}	37.53^{a}	2.3 ^{b}	4.24^{a}	8.35^{a}	9.1^{a}	0.23^{a}
	Inside of canopy	55.48^{ab}	34.58^{ab}	32.89^{abc}	2.6^{ab}	4.26^{a}	7.72^{ab}	8.9^{a}	0.26^{a}
Single BN shading	Outside of canopy	53.92 ^{b}	35.43^{ab}	33.29^{abc}	2.8^{ab}	4.86^{a}	7.77^{ab}	10.2^{a}	0.17^{a}
	Inside of canopy	52.40 ^{b}	34.37^{ab}	30.28 ^{bc}	2.4 ^{b}	4.25^{a}	8.00^{ab}	10.4^{a}	0.23^{a}
Single GN shading	Outside of canopy	55.43^{ab}	34.68^{ab}	32.75^{abc}	2.4 ^{b}	4.20^{a}	7.61 ^{b}	9.5^{a}	0.18^{a}
	Inside of canopy	54.43 ^{b}	33.97 ^{b}	29.64 ^{c}	2.3 ^{b}	4.55^{a}	7.52 ^{b}	8.7^{a}	0.31^{a}
CK	Outside of canopy	54.21 ^{b}	38.36^{a}	36.29^{ab}	3.5^{a}	5.42^{a}	7.59 ^{b}	9.1^{a}	0.19^{a}
	Inside of canopy	54.74^{ab}	35.67^{ab}	33.86^{abc}	2.8^{ab}	4.53^{a}	7.91^{ab}	9.1^{a}	0.31^{a}
LSD$_{.05}$		3.17	3.68	5.77	0.88	1.58	0.58	2.20	0.13

BN: black net; GN: green net; the same litters in a column mean insignificant different by Duncan's multiple range test at 5% level.

活力最佳。而佐野等 (1986, 1987) 曾指出，早花由於高溫會導致花粉發育不全、花粉敗育、開花授粉受精不良、結實率低、果粒偏小、早熟等現象。

本研究顯示當氣溫較高時 (20 ℃以上) 遮陰可降溫 2 ～ 5 ℃，應是有利於枇杷花之授粉、受精。因此，在產期上可明顯發現經遮陰處理降溫後，相對於同期不遮陰處理者枇杷果實可提前採收，尤其是對於無枝葉可相互遮蔽之樹冠外果實，其效果尤爲顯著。由於無遮陰處理的枇杷花粉受該時期高溫環境影響花粉發育較不完全，致使花粉發芽率較低，亦可能影響整個受精及胚發育過程，因此在該早花期枇杷無法順利著果。本試驗遮陰處理可提前枇杷產期約半個月至兩個月半之間 (表 2)。此結果將有助於農民舒解採收壓力，其提高早果數量及售價的經濟效益是相當可觀的。

在遮陰處理對果實品質影響方面，林及張 (1994a) 指出，在枇杷生育全期，即六月新梢生長期至翌年四月採收結束期間進行遮陰處理會降低果重、種子數及糖酸度等，認爲是遮光後降低光合作用量所致。本研究於早花時即進行各種遮陰處理發現無論單層、雙層或不同顏色之遮陰網，對於枇杷結果不同部位的果長、果寬、果重、種子數、種子重、果肉厚度、糖度及酸度均無顯著差異 (表 1)，果實品質未因遮陰處理而明顯提升或降低。

由以上試驗結果可得知，遮陰降溫可提早枇杷果實之採收期而無法顯著提昇其品質，其原因可能是遮陰降溫提供了早花枇杷較好的生育環境，使花器發育較正常、花粉萌芽率及授粉率提高、受精較早、著果亦早。反觀無遮陰處理者在露天高溫下由於開花結果環境條件較差，所開之早花可能因花粉發育及發芽不良、受精及胚發育過程受阻，不易順利結果而萎縮脫落，須等到氣溫降低至與遮陰處理者同

Table 2. Influence of shading on harvest of "Mogi" loquat, 1995.

Treatment	Fruit site	Harvest Date						
		1/6	2/8	2/22	3/9	3/22	3/30	4/13
Doublw BN Shading	Outside of canopy	+	+	+	+	+	+	+
	Inside of canopy		+	+	+	+	+	+
Single BN Shading	Outside of canopy	+	+		+	+	+	+
	Inside of canopy	+	+	+	+	+	+	+
Single GN Shading	Outside of canopy	−	−	−	+	+	+	+
	Inside of canopy	+	−	+	+		+	+
CK	Outside of canopy	−	−	−	−	+	+	+
	Inside of canopy	+	+	+	+	+	+	+

BN: black net; GN: green net; + : with harvest; − : without harvest.

一水平時才可順利著果。由此觀之，遮陰使整個著果過程提前而無助於果實品質之提昇是可理解的結論，若要促使早果的品質提昇可能需要從栽培管理上加強果園土壤的管理、樹體的營養管理、水分管理，從促使光合產物累積、合理分配及時利用在需要發育的部位才可望顯著提昇枇杷果實品質。

引用文獻

臺灣省政府農林廳 1996 臺灣農業年報。八十五年版。

林嘉興、張林仁 1994a 遮光處理對枇杷產期及品質之影響。枇杷生產技術研習會專集。臺中區農業改良場特刊 第34號。pp.117-126。

林嘉興、張林仁 1994b 臺灣枇杷栽培之回顧與目前栽培上之問題。枇杷生產技術研習會專集。臺中區農業改良場特刊 第34號。pp.17-36。

邱禮弘 1995 氣溫對茂木枇杷開花及著果之影響。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。pp.55。

詹文揚 1996 臺灣重要果樹溫度逆境改善方法之研究。國立中興大學土壤環境科學系碩士論文。pp.31-36。

中川昌一 1978 果樹園藝原論。pp.76-102。養賢堂。

佐野憲二、立田芳伸、土持武男 1986 ビワ果實品質に及ばす土壤水份の影響。(第2報)數種の土壤における果實發育後期の土壤乾燥效果。日本園藝學會昭和61年春季大會研究發表要旨。pp.538。

佐野憲二、松下加奈惠、立田芳伸 1987 ビワ果實品質に及ばす土壤水份の影響(第3報)ハウス栽培長崎早生の果實發育時期別乾燥強度と果實品質。日本園藝學會昭和62年度秋季大會研究發表報告要旨。pp.124-125。

村松久雄 1970 ビワの栽培。pp.91。農文協，東京。