

宜蘭地區蓮霧提早催花調節產期之應用

李國明

行政院農業委員會花蓮區農業改良場 研究員

摘 要

宜蘭地區蓮霧栽培面積 398 公頃，栽培品種以粉紅色南洋種為主，生產期集中在 6~7 月間，果實接近成熟期，為本地區梅雨季節，高溫多濕氣候環境，造成裂果及落果嚴重，品質無法提昇，果農收益有限，提早產期為最經濟有效之方法。本試驗探討從強剪、斷根、環刻配合栽培管理，提早催花於 11 月上旬開始，分成二個不同催花期與本地一般慣行栽培法作比較，調查不同產期之各項園藝特性及濟效益分析，產期調節提早催花於 97 年 11 月上、下旬進行，催花之開花結果成功率分別為 45% 及 100%，自然開花期 4 月下旬，開花率 100%；經調查果重以第二次催花處理區平均 116.9 公克高於一般慣行法(CK)區 100 公克，而以第一次催花處理區平均 96.9 公克較小；果實下半部糖度調查則以第一次催花處理區之 15.1°Brix 較高，其次，第二次催花處理區之果實下半部糖度 14.3°Brix；產期調節之果實裂果率以第一次催花處理區的 24.6% 及第二次催花處理區的 29.5% 均低於自然開花(CK)區的 41.2%；經濟效益比較以第二次催花處理區之收益最佳，分析公頃產量 12,000 公斤，產品單價每公斤 115 元，每公頃產值達 138 萬元，扣除直接生產成本費用 33 萬元，純收益為 105 萬元，獲利甚佳，值得推廣。

關鍵字：品質；改進；蓮霧

一、前言

蓮霧又名輦霧、璉霧、瓜哇浦桃，原產於馬來半島及安達曼群島，屬於桃金娘科赤楠屬的熱帶果樹（楊致福，1951；王德男、黃基倬，2005）。蓮霧為國內高經濟作物，栽培面積達 6,174 公頃，總產量 63,800 公噸（農業統計年報，2008），宜蘭縣面積 398 公頃，佔全部面積的 6.5%，產量 7,475 公噸，佔 11.7%，

為本地區重要果樹。蓮霧喜好濕潤及肥沃土壤，需水量大且很耐濕，土壤以微鹼性之粘質壤土最適宜（王德男，1990；王德男、黃基倬，2005）。蓮霧的栽培，在最近幾年來對有關肥培管理及栽培環境的研究，以提高果實的品質方面有很明顯的成果，由於蓮霧的消費導向，對品質的要求不斷地提高，產品價格高低相差十倍以上，生產品質好的蓮霧才是正確的方向，蓮霧套袋成本雖然高，但已成為必然之趨勢（吳建智、賴榮茂，1996）。提早蓮霧產期之催花技術已趨成熟廣被應用，南部將產期提早至 11~4 月間，生產冬、春季果實具有果大而脆、糖度高，肉原無種子，果皮暗紅艷麗，省產水果對抗少、品質優、售價高之優點（王德男，1994；賴榮茂，2006）。據研究者（王德男，1995）指出，結果數控制在 100 串/株者，單果重可達 144g 最重，果實色澤最為鮮紅，而以 500 串/株者色澤最差，顯示留穗數（葉果比）對果重、皮色及品質均受影響。為兼顧品質與產量，則以葉片面積 100 cm² 以上，葉果比 35~40，才能留一串果為適（王德男、劉碧鵠，1997）。目前經濟栽培品種幾全為粉紅南洋種（王德男、翁瑞享，1996）。宜蘭地區也是單一粉紅南洋種，以消費者為導向，應朝品種多樣化，極需引進更多品種加以栽培。蓮霧產期調節能否成功的關鍵在於植株在催花時是否已有花芽分化，由於目前沒有科學的方法可資判斷蓮霧植株是否已花芽分化，果農只有自行依據經驗用肉眼看樹勢、葉色來判斷是否可以催花，因此目前約只有 30% 左右的果園可成功催出“白露花”（許仁宏等，1994）。蓮霧之施肥期、施肥量及各種養分間之平衡對果實品質影響很大，又蓮霧經催花前各種耕作處理（斷根、浸水、環狀剝皮、敲頭）後，葉片中鈣濃度顯著降低 10~40%，顯示耕作處理後宜迅速補充樹體鈣肥（王德男，1990）。屏東蓮霧冬季寒害之研究，幼果期（吊鐘~紅頭期）以蠟質 0.25%、BA50ppm、GA325ppm 噴霧處理之落果率較對照組為低，但成熟期（淡紅~深紅期），則以蠟質 0.25%、1.25%、BA25ppm 及 GA350ppm 處理，顯著降低落果率。各處理之果皮顏色及果實糖度無明顯差異（傅炳山，1994）。利用簡易防寒設施，探討冬季之寒害，結果顯示簡易設施有保溫效果，其寒害發生率均較對照組低 8~10%，可提早成熟採收，設施內果皮亮度較高，果色、糖度則無差異（傅炳山，1994）。宜蘭地處台灣東北部，天然氣候不良，春作雨水多，生產期裂、落果嚴重，色澤淡紅，品質較差，售價偏低，收益有限。提高競爭力，是產業得以繼續發展的不二法門（王德男，1997）。本項工作以實際應用為目的，針對宜蘭地區氣候環境，擬從栽培管理措施，斷根、修剪、提早催花產期調節等方式加以探討，提早搶鮮上市，可避開梅雨季節，穩定品質，以供栽培管理技術改善之參考依據。

二、材料與方法

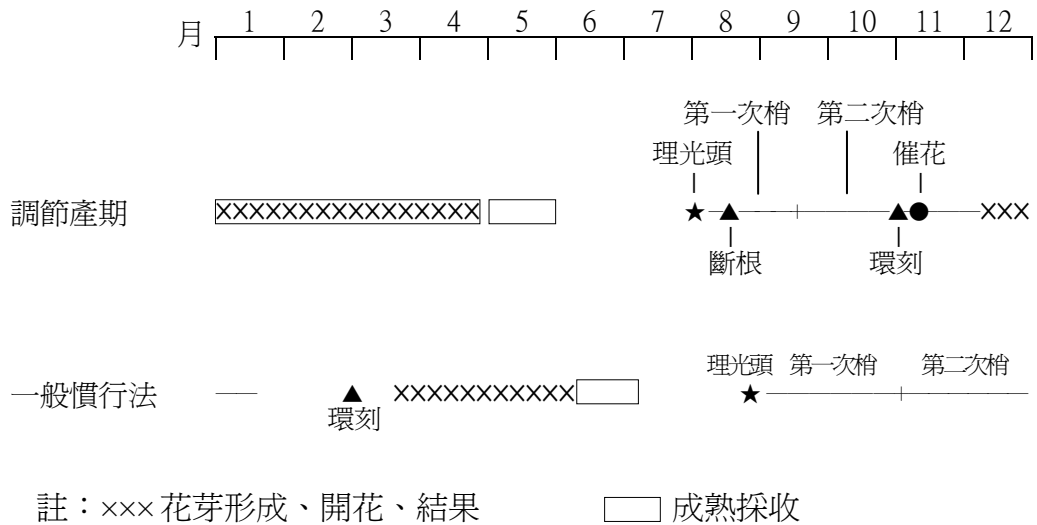
- (一)供試品種：粉紅色南洋種。
- (二)催花時期：選定面積各 0.5 公頃之蓮霧果園，進行二個不同時期之催花處理，第一次催花處理 97 年 11 月上旬，第二次催花處理 97 年 11 月下旬進行催花，並選定一般傳統栽培果園，即以自然開花(CK)比較。
- (三)調查項目：蓮霧全生育期從修剪、斷根、管理、催花、開花期、疏花、疏果、結果情形、套袋、果實成熟期。果重、果長、果寬、糖度、裂果率、產量、直接生產成本等調查及經濟效益之比較。
- (四)試驗地點：宜蘭縣員山鄉內城村。

三、試驗結果與討論

- (一)宜蘭地區蓮霧催花產期調節與高屏地區催花模式之比較：

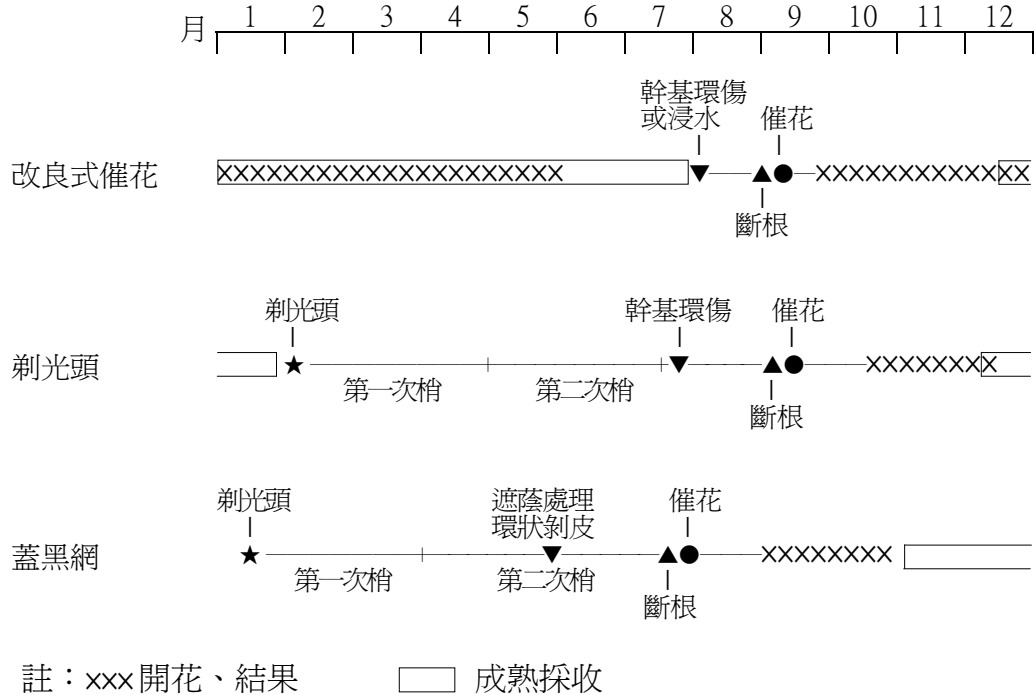
蓮霧提早催花調節產期之技術，於 1987 年首先於屏東縣里港地區試作成功（王德男，1994），栽培面積急速增加，至 1989 年栽培面積超過一萬公頃，達到巔峰（王德男、翁瑞享，1996），南部地區目前提早催花調節產期技術廣被應用（王德男，1993、1994、1996），給果農創造可觀財富。宜蘭地區栽培蓮霧，以一般果農慣行法自然開花期在 3 月下旬~4 月中旬之間，成熟採收期在 6~7 月，因地處台灣東北部，天然氣候不良，春作雨水多，蓮霧在中、大果期每逢一場豪雨容易產生裂、落果，且肥料容易流失，後期遇高溫不利蓮霧色澤及甜度，所生產的蓮霧品質較差，售價偏低(市場價格介於每台斤 20~40 元之間)，果農無利可圖，毫無產業競爭力，生產品質更無法與高屏地區所生產之高品質蓮霧相提並論。要突破上述各種因素，提早催花調節生產期，錯開梅雨季節，乃成爲唯一的選擇，即提早於 5 月上旬成熟採收，除可避免夏天許多盛產期水果市場競爭外，亦可配合高屏地區蓮霧之生產期到 4 月份以後量縮，銜接供應上市，才能開創優質、高價位的蓮霧供應市場，確保果農收益。本項蓮霧提早催花調節產期之模式（圖一）於前 1 年 8 月 1 日立即強剪、矮化、斷根、肥培管理，從 8 月上旬開始第一次抽梢到 10 月下旬完成二次梢且經由高磷鉀肥的施用，不再抽梢促使葉片濃綠成熟，誘導花芽分化之形成，配合環刻後約 7~10 天，

於 11 月上旬進行催花處理，第 2 年的 5 月上、中旬成熟採收。而高屏地區之改良式催花模式，經由一些耕作處理方式，發現在 8~9 月催花更可將產期提早於國曆年前、後採收。研究者（王德男，1993）指出，台灣首創蓮霧栽培技術—剃光頭栽培法，即提早結束產期，再將全部枝葉去除如理光頭，休眠期配合環刻與斷根處理，其方式為催花前二個月處理環刻，催花前 1 個星期做斷根處理，如此可將開花期與產期更加提早。後來又發現於催花前 1~2 個月蓋黑網處理（90%遮光率）更可植株提早於 7 月間開花，10~11 月間採收（圖二）（王德男，1994、1997；王德男、黃基倬，2005）。由於宜蘭地區氣候條件及栽培環境與高屏地區屬熱帶氣候條件不同，因此，產期調節模式與催花時期截然不同。



圖一、宜蘭地區產期調節催花模式

Fig.1. The flower forcing system of wax apple in Yilan area



圖二、高屏地區改良式催花模式

Fig.2 The improved flower forcing system of wax apple in Kaoshiung and Pingtung area

(二)蓮霧產期調節提早催花與一般慣行法自然開花之生育比較：

產期調節的管理技術，目標設定將產期提早在梅雨季(每年 6~7 月間)來臨前成熟採收才有利潤。本試驗從去(97)年 8 月 1 日開始針對樹體管理整枝修剪、斷根、肥培及養液栽培管理，形成 2 次抽梢，而後停梢，葉片蓄積養分健康且較厚，培育強壯短枝條，配合環刻及藥劑處理等耕作處理抑制營養生長，轉化為生殖生長，果實搶先上市時間提早，能在母親節前成熟採收，品質佳、色澤鮮豔深紅色，售價高，同時高屏地區蓮霧產期接近尾聲，市場競爭產品減少，深具市場行銷潛力。本項工作規劃於 11 月 6 日進行第一次催花處理，採大面積 0.5 公頃催花，因花芽分化及花苞伸長期正逢低溫，無裝置自動噴霧設備，致開花期 2 月上、中旬曾受低溫寒害，結果率僅達 45%，雖然在屏東地區曾研究對發育中蓮霧果實在簡易設施內有

保溫效果(傅炳山, 1994), 但由於本地區蓮霧的低溫寒害發生在國曆 1~2 月間, 為催花後之蓮霧開花期, 最為敏感脆弱, 因大面積催花, 考量設施成本而無該項保溫簡易設施。催花後於 2 月 18~22 日之間為開花期, 催花至開花日數約 106 天左右, 開花後果實發育到紅頭期前為果實套袋適期, 試區於 3 月 21~23 日之間進行套袋作業, 為生產安全果品, 果實套袋為必須之作業, 可避免本地區果實蠅的危害, 紙袋為臘質防水袋、下拋式, 有不同顏色, 依套袋期之不同用不同顏色之紙袋區別。於 5 月 14~21 日之間進入成熟採收調查, 從開花到成熟日數約 86 天, 原預估 11 月上旬經催花後到成熟採收期約需 6 個月時間, 但本期作低溫期較長, 導致果實發育成長緩慢, 從催花到成熟採收期需 6 個半月時間, 比預估期慢 15 天左右。第二次催花處理, 面積亦為 0.5 公頃, 於 11 月 23 日進行催花, 實行分期分區調節產期之探討, 注重於實用性, 使產期錯開, 主要目的避免產銷失衡現象, 期望生產果農與廣大消費大眾同樣受惠。因第一次催花後受低溫寒害影響開花結果率, 本次催花之田間裝設自動噴霧埋管設備, 於夜間進行抽取地下水噴霧作業, 當寒流侵襲溫度低於 12°C 以下且為乾冷時, 於黃昏開始噴霧到清晨, 讓全區果園空氣中保持水氣, 正萌發之花芽不會結霜, 可降低夜間冷空氣寒害之發生, 據研究者(王德男, 1994) 指出, 蓮霧在開花、結果期間寒流來襲, 氣溫降至 8°C 以下時, 其葉片凍傷呈水浸狀脫落, 花蕾及幼果亦會受害而脫落或裂果於清晨抽噴地下水, 以防寒害, 最好裝設自動化管路噴霧系統最理想。由於宜蘭地區冬天寒冷, 且氣溫回升較慢, 以往的經驗, 12~13°C 低溫下能造成高接梨開花期間花苞寒害發生, 因此, 本次催花處理區果園所裝設之自動噴霧設施, 當天不下雨時低溫在 12°C 以下開始噴霧。經催花後於 3 月 9~13 日之間開花, 開花結果甚為理想, 完全沒有受到寒害之影響, 幾乎 100% 之開花結果率, 催花到開花日數約 108 天, 於 4 月 28~29 日進行果實套袋作業, 而於 5 月 24~28 日之間進入成熟採收調查, 從開花到成熟日數約需 76 天。與第一次催花處理比較, 從開花到成熟採收日數提早了 10 天, 係第二次催花處理區果實生長期氣溫上昇, 發育較快。而自然開花(CK)區之開花期為 4 月 19~23 日之間, 套袋日期為 5 月 21~22 日, 成熟採收期則為 6 月 18~22 日之間, 從開花到採收成熟日數僅需 60 天, 雖開花期較晚, 但溫度回升, 果實發育更快, 縮短成熟期天數, 與第一次催花處理比較, 從開花到成熟採收日數提早了 26 天, 又比第二次催花處理提早 16 天, 蓮霧生育調查結果(表一)。

表一、蓮霧產期調節與一般慣行法生育調查比較

Table 1. Comparison of the growth and development of wax apple trees between the off season production and the regular production system.

處 理	催花期 (月·日)	開花期 (月·日)	催花至 開花日數 (天)	套袋 日期 (月·日)	成熟 採收期 (月·日)	開花至 成熟日數 (天)
第一次催花處理	11、06	2、18~22	106	3、21~23	5、14~21	86
第二次催花處理	11、23	3、9~13	108	4、28~29	5、24~28	76
自然開花(CK)	—	4、19~23	—	5、21~22	6、18~22	60

(三)蓮霧產期調節提早催花與一般慣行法自然開花之果實品質比較：

經催花結果比一般慣行法自然開花(CK)區，明顯提早採收搶鮮上市，調查果實品質結果比較（表二），果重方面以第二次催花處理區 116.9 公克較高，其次為一般慣行法自然開花(CK)區及第一次催花處理區果重分別為 100.0 公克及 96.9 公克，第一次催花處理區果重較小之可能原因為果實發育初、中期長期處於低溫、日照少，果實生長較慢所致，果重在不同產期間呈顯著差異；而果實糖度測定則以第一次催花處理區上半部及下半部糖度分別為 10.6 及 15.1°Brix 最高，其次為第二次催花處理區上、下半部糖度分別為 10.6 及 14.3°Brix，而以一般慣行法自然開花(CK)區最低，上、下半部糖度分別為 10.8 及 11.9°Brix，低於產期調節區上、下半部之糖度，一般慣行法自然開花(CK)區之果實糖度較低，主要原因受果實發育後期高溫多濕，除果農習慣氮肥施用過量容易造成樹冠周圍土壤酸化，過多的氮對葡萄可溶性固形物(糖)及花青素有顯著之負相關（陳京城，1987），即氮肥吸收愈多，糖的生成及花青素的合成減少，使果實不甜、色澤差，果實發育後期應減少氮肥的供應而降低蛋白質之生成，增加糖的累積。一般慣行法自然開花(CK)區果數多，無考慮留果部位，品質差。本項催花處理均依蓮霧合理化施肥技術、土壤檢測結果，減少氮肥及磷肥的施用，並加施溶磷菌分解土壤中所累積過多之磷肥，加強疏花、疏果，摘除頂梢枝條與花穗，留果部位著生於主幹中、下層內部側枝帶健康葉片 2~3 對之花穗為優先。據（許仁宏，1997）研究指出，不同植株部位對蓮霧果實品質之影響，結果顯示果實重量與體積均以著生於主幹的果實最重與最大，以上層內部的

果實最輕與最小，糖度以下層內部的果實最高。(王德男，1995) 選定理光頭管理方式之果園一處，結果數控制在 100 串/株者單果重 144.0g 最重，果實色澤最為鮮紅，而以 500 串/株者色澤最差，顯示留穗數(葉果比)對果重、皮色及糖度均受影響。糖度測定在不同產期間呈顯著差異；裂果率調查以第一次催花處理區 24.6% 最低，其次為第二次催花處理區 29.5%，而以自然開花(CK)區之裂果率 41.2% 最高，關於蓮霧果實的裂果問題非常複雜，裂果可能與水分吸收量的變化有關，水份多，乾濕氣候不穩定，土壤條件、生長速度、施肥過多引起大量抽梢之樹體，均影響裂果輕重之發生，裂果率在不同產期呈顯著差異，一般慣行法自然開花(CK)區，因受氣候雨水多而引起裂果影響較大。蓮霧生產期集中在 6~7 月，受氣候雨量充沛之影響，裂果率特別多，品質受到極大之影響，進行蓮霧提早催花，因果實成熟期可提早採收，減少後期受梅雨季節雨水充沛容易發生落、裂果之損害影響，值得本地區果農仿效提早催花調節產期之栽培模式應用。

表二、蓮霧產期調節與一般慣行法自然開花之果實品質比較

Table 2. Comparison of the fruit qualities of wax apple between the off season production and the regular production system.

處 理	果重 (g)	果長 (mm)	果寬 (mm)	糖度(°Brix)		裂果率 (%)
				上半部	下半部	
第一次催花處理	96.9 ^{b*}	61.6 ^a	63.3 ^a	10.6 ^a	15.1 ^a	24.6 ^c
第二次催花處理	116.9 ^a	59.7 ^a	68.4 ^a	10.6 ^a	14.3 ^a	29.5 ^b
自然開花(CK)	100.0 ^b	66.1 ^a	60.0 ^a	10.8 ^a	11.9 ^b	41.2 ^a

*：直列英文字母相同者，表示差異未達 5% 顯著水準。

(四)蓮霧產期調節與一般慣行法自然開花之產量比較：

本期作經第一及第二次不同催花期與一般慣行法自然開花(CK)區之產量、產品售價比較，開花結果成功率第一次催花期僅 45%，主要原因為開花期間因低溫寒冷無做好防寒措施，單株生產量僅 19.2 公斤，但因果實外觀色澤深紅色、甜度高、脆感夠，市面上蓮霧又很少，搶鮮上市，每公斤售價平均可達 120 元，可惜產量甚低，公頃產量僅 4,800 公斤；而第二次催花處理區之果園已裝設自動噴霧埋管設備，低溫時可以噴霧，預防寒害，具有效果，催花成功率高達 100%，採嚴格疏花及疏果，結果串數 100~110

串左右，單株生產量 48 公斤，所生產之蓮霧果實艷麗具深紅色，非常漂亮，甜度高、口感風味具佳，具優質果品，市場賣相佳，平均每公斤售價 115 元，公頃產量為 12,000 公斤，由於產量高、品質佳，成為市場搶手貨。自然開花(CK)區之果園開花結果成功率 100%，屬蓮霧一年中正常開花季節，且氣溫上昇，無寒害發生，結果量穩定，單株生產量達 60 公斤，但產期正逢 6~7 月間，果實外觀較差，色澤淡紅色，裂果亦多，本地水果陸續上市，競爭作物多，雖然公頃產量高達 15,000 公斤，但每公斤蓮霧售價僅 45 元，果農收益有限（表三）。

表三、蓮霧產期調節與一般慣行法自然開花之產量比較

Table 3. Comparison of yields of wax apple between the off season production and the regular production system.

處 理	開花結果 成功率 (%)	單株產量 (公斤)	產品單價 (元/公斤)	生產量 (公斤/公頃)
第一次催花處理	45	19.2	120	4,800
第二次催花處理	100	48.0	115	12,000
自然開花(CK)	100	60.0	45	15,000

(五)蓮霧產期調節提早催花與一般慣行法自然開花之生產成本與效益比較：

分析直接生產成本，二個不同催花開花期人工費用佔總生產成本最高，就本省蓮霧主要產地屏東、高雄兩縣之生產成本仍以人工費獨佔總成本的 57% 最高（陳京城，1987）相符合。第一次催花處理區調查，每公頃生產成本費用為 31 萬元，其中人工費用為 18 萬元，佔總生產成本費用的 58.1%，其它主要成本支出為農藥費 7 萬元，佔總生產成本的 22.5%，肥料費用 6 萬元，佔總生產成本 19.4%，上述人工費用之支出項目為整枝修剪、疏花、疏果套袋、病蟲害防治、施肥、灌溉噴水及採收搬運分級包裝等費用，成為蓮霧栽培管理上付出最多之生產成本。其次為農藥費，其中也包含生產過程中催花所需之植物生長劑，肥料費用則含生產過程中之各種營養劑、液態肥料養液管理所需之資材。第二次催花處理區調查，每公頃生產成本費用為 33 萬元，其中人工費用為 20 萬元，佔總生產成本費用的 60.1%，其它主要成本支出為農藥費 7 萬元，佔總生產成本的 21.7%，肥料

費用 6 萬元，佔總生產成本 18.2%，生產成本中人工費用比第一次催花處理區增加 2 萬元，主要支出係第二次催花處理區開花結果數繁多，滿棵蓮霧呈現果實纍纍，必須加強疏花疏果，而增加僱工費用。自然開花（CK）區指一般果農目前傳統管理模式，自然開花期在每年 3 月底~4 月初（清明節前後）開花之蓮霧，通常不必經由人工催花就能大量開花結果之蓮霧管理模式，調查生產成本費用為 36 萬元，其中人工費用為 23 萬元，佔總生產成本費用的 63.9%，其它主要成本支出為農藥費 7 萬元，佔總生產成本的 19.4%，肥料費用 6 萬元，佔總生產成本 16.7%；分析人工費用更高，主要係支出蓮霧大量開花結果，需更多之人工幫忙疏花疏果之緣故。經濟效益分析，每公頃蓮霧的生產產值扣除直接生產成本後即為每公頃的純收益。經調查以第一次催花處理區的產值 57.6 萬元最低，扣除直接生產成本費用 31 萬元，每公頃純收益僅 26.6 萬元，而以第二次催花處理區之產值高達 138 萬元，扣除直接生產成本費用 33 萬元，每公頃純收益達 105 萬元最高；自然開花（CK）期之產值為 67.5 萬元，扣除直接生產成本費用 36 萬元，每公頃純收益為 31.5 萬元（表四），經由本項蓮霧催花處理，尤以第二次催花處理，獲得豐碩成果，充滿信心，為蓮霧產業注入一股希望與充滿信心。

表四、蓮霧產期調節與一般慣行法自然開花之生產成本及效益比較

Table 4. Comparison of production costs and benefits of wax apple between the off season production and the regular production system.

單位：萬元/公頃 (Units: NT\$10,000/Ha)

處 理	直接生產成本							產值	純效益 比較
	農藥	佔生產 成本 (%)	肥料	佔生產 成本 (%)	工資	佔生產 成本 (%)	合計		
第一次催花 處理	7	22.5	6	19.4	18	58.1	31	57.6	26.6
第二次催花 處理	7	21.7	6	18.2	20	60.1	33	138.0	105.0
自然開花 (CK)	7	19.4	6	16.7	23	63.9	36	67.5	31.5

(六)宜蘭地區蓮霧提早催花田間作業流程：



1.理光頭應於前1年的8月開始修剪。



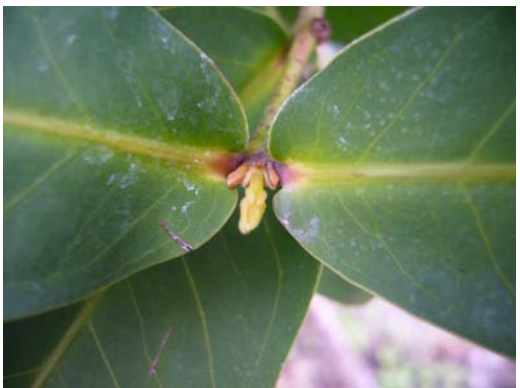
2.強剪後大量萌發新梢、新葉，並注重嫩葉蚜蟲防治。



3.催花前1星期用插電式刻磨刀於樹基部環狀剝皮。



4.蓮霧催花。



5.萌芽，花苞生長。



6.催花後幼穗分化期遇低溫於傍晚開始自動噴霧情形。



7.催花成功，全株開滿花穗。



8.疏花疏果及田間修剪情形(經 2 次完成)。



9.經 2 次疏果後之花穗，每串留 4~5 粒果實。



10.紅頭期前為果實套袋適期。



11.經催花後 6 個月左右達成熟採收，生產具暗紅鮮艷、高糖度質優之蓮霧果實。



12.大量生產高糖度優質蓮霧果實，於 5 月上旬開始成熟採收，搶鮮上市，具行銷優勢及產業競爭力。

四、參考文獻

- 1.王德男 1983 促進蓮霧提早開花調節產期之研究 中華農學研究 台灣省農業試驗所研究報告第 1089 號 32(2):129-138.
- 2.王德男 1990 蓮霧之營養與肥培管理 果樹營養與果園土壤管理研討會專集 台中區農業改良場特刊第 20 號 p119-130.
- 3.王德男 1991 台灣蓮霧栽培之過去與前瞻 台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊 p339-355.
- 4.王德男 1993 台灣首創蓮霧栽培技術～“理光頭”栽培法 農藥世界 113:10-13.
- 5.王德男 1994 蓮霧栽培及產期調節技術 行政院農業委員會、台灣省政府農林廳編印 農民淺說 479-園藝 114 p1-27.
- 6.王德男 1995 蓮霧葉果比對果實品質之影響 台灣農業試驗研究成果年報 台灣省政府農林廳編印 p42.
- 7.王德男 1996 遮陰處理對蓮霧提早開花及品質的影響 農藥世界 149:14-16.
- 8.王德男 翁瑞享 1996 台灣蓮霧產業經營之變革與展望 台灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊 高雄區農業改良場編印 p101-108.
- 9.王德男 劉碧鵑 1997 蓮霧葉果比與果實品質之關係 提昇果樹產業競爭力研討會專集 I 台中區農業改良場特刊第 38 號 台灣省台中區農業改良場編印 p147-152.
- 10.王德男 1997 以品種改良提昇熱帶果樹產業之競爭力 提昇果樹產業競爭力研討會專集 I 台中區農業改良場特刊第 38 號 台中區農業改良場編印 p19-34.
- 11.王德男 黃基倬 2005 蓮霧 台灣農家要覽農作篇(二)增修訂三版 財團法人豐年社編著 p109-120.
- 12.吳建智 賴榮茂 1996 蓮霧栽培經驗談 台灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊 高雄區農業改良場編印 p223.
- 13.許仁宏 王德男 翁瑞享 林慧玲 李國權 1994 葉色、葉片與土壤的營養狀態對蓮霧催花的影響 台灣經濟果樹栽培技術及應用研究研討會專集 台中區農業改良場編印 特刊第 33 號 p5-11.
- 14.許仁宏 1997 植株的部位對理光頭蓮霧果實品質與無機元素濃度的影響 提昇果樹產業競爭力研討會專集 I 台中區農業改良場特刊第 38 號 台灣省

台中區農業改良場編印 p153-158.

- 15.陳睿以 1995 台灣省蓮霧生產之經濟分析 台灣農業第 31 卷第 3 期 台灣省政府農林廳編印 p98-101.
- 16.陳京城 1987 巨峰葡萄果實著色與氮素之關係 國立中興大學碩士論文.
- 17.傅炳山 1994 成熟期蓮霧果實耐低溫之研究 台灣經濟果樹栽培技術研討會專集Ⅱ 台中區農業改良場發行 p9-14.
- 18.傅炳山 1994 簡易保溫設施對發育中蓮霧果實的防寒效果 台灣經濟果樹栽培技術研討會專集Ⅱ 台中區農業改良場發行 p15-24.
- 19.楊致福 1951 台灣果樹誌 p272.
- 20.賴榮茂 2005 從蓮霧品質競賽引導栽培技術的合理化 高雄區農業專訊 高雄區農業改良場編印(51) p9-10.
- 21.賴榮茂 2005 蓮霧催花後的花穗管理秘訣 高雄區農業專訊 高雄區農業改良場編印(51) p14-15.
- 22.賴榮茂 2006 台灣蓮霧產業問題及發展方向之探討 台灣果樹產業調整及發展策略研討會 國立嘉義大學園藝學系編印 p19-22.
- 23.高雄區農業改良場 1992 蓮霧肥培管理 高雄區農業改良場編印 p1-41.
- 24.國立屏東科技大學 2005 蓮霧產業發展研討會論文摘要 國立屏東科技大學編印 p1-20.
- 25.農業統計年報 2008 行政院農業委員會編印 p88-89.

Application of early flower-forcing to produce off-season wax-apple fruits in Yilan area

Kuo-Ming Lee

Hualien District Agricultural Research and Extension Station
Researcher

Abstract

The total acreage of wax apple [*Syzygium samarangense*] grown in Yilan area is about 398 ha with 'Pink' as the predominant cultivar. Regularly, the fruit matured during June and July which coincide with the east Asia rainy season. The warm and humid climate caused serious cracking and fruit drop. The grower's revenue was hampered due to the inferior quality of the harvested fruits. The most effective and economical way of resolving this problem was to avoid the rainy season by moving the harvest season earlier. In this experiment, we carried out flower forcing treatments including heavy pruning, root pruning and trunk girdling started at an earlier date followed by cultivation management, and the horticultural characteristics and economical analysis of wax apple fruit production were investigated. Flower forcing was carried out during early and late November of 2009, and the regular forcing was used as control. Wax apple trees that were forced at early Nov and late Nov bloomed in late April 2010 with 100% flowering and the ratio of fruit-set was 45% and 100% respectively. The average fruit weight of the second treatment was 116.9 g, which is much higher than the 100 g of the regular practice. The first treatment had the smallest average fruit weight of 96.9 g. However, the first treatment had higher average TSS content of 15.1 degree Brix at the lower-half of the fruit; followed by the second treatment of 14.3 degree Brix. The surface-cracking ratios were 24.6% and 29.5% respectively for the first and second treatments; which were lower than the 41.2% of the regular practice. Economical analysis indicated that the second flower forcing treatment resulted in the best crop with average yield

of 12,000 kg per hectare and were sold at NT\$115 per kg at market price. The total value per hectare was NT\$1,380,000 with a net profit of NT\$1,050,000. This treatment was considered very profitable and worth of recommend.

Key word: Quality ; Improvement ; Wax apple