

蓮霧產期調節研究發展與 產業調適研究

黃基倬

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所副研究員

jerry@fthes-tari.gov.tw

摘要

蓮霧為臺灣南部重要熱帶果樹之一，高屏地區為主要產地，產期為 11 月起至翌年 7 月，另中北部宜蘭、嘉義及南投等地區為次要產地，產期為 8-11 月，蓮霧產業可依品種別、產地別及產期調節等方式達到全臺周年生產，供應臺灣市場消費需求。目前外銷量也逐漸成長至 5.6%，仍以中國大陸地區為主。近十年蓮霧栽培面積已減少 2,500 公頃，105 年則為 3,646 公頃，歸咎原因為果實品質易受環境因素影響而不穩定，近年來更常因 8-9 月颱風災害，嚴重破壞蓮霧園相，降低產期調節後之催花成功率，也造成抽梢問題控管不易而影響產量與果實品質。因此需適時適地調整耕作管理方法、樹體養分及搭配各類田間管理模式等方式，方能於產期調節作業後，穩定生產符合市場需求之果形大、果色鮮美及糖度高特色果品，提高蓮霧整體競爭力。

關鍵字：蓮霧、產期調節、催花、周年生產、抽梢

前言

蓮霧 (*Syzygium samarangenes* Merr. et Perry) 又名輦霧、璉霧、爪哇蒲桃，屬桃金娘科 (Myrtaceae) 赤楠屬之熱帶果樹，原產於馬來西亞及安曼群島。自十七世紀荷蘭人由熱帶爪哇地區將蓮霧引進臺灣已有三百餘年，產業發展由初期小面積栽培，加上稻田轉作政策與產期調節技術之精進與建立^(1,2,3)，於民國 76 年栽培面積及產量分別達到 10,502 公頃及 132,212 公噸為最高峰，產期調節技術推廣後，常可於年節前後，生產果形大、果色豔紅、果肉多汁及糖度高之精品蓮霧上市，也造就了黑珍珠或黑鑽石盛名，

為南部高屏地區重要之熱帶果樹。惟因大量農家投入生產，同時出現是否適地適作栽培、產期調節不穩定問題、品質不穩定及勞力不足者等問題，在獲利空間漸減下，也漸漸改植其他省工之果樹⁽²⁾，民國 83 年栽培面積降至 7,000 公頃，因極端氣象影響，夏秋颱風為害頻繁造成收成不穩定，栽培面積逐漸萎縮，105 年更降至 3,646 公頃⁽⁵⁾(圖 1)。

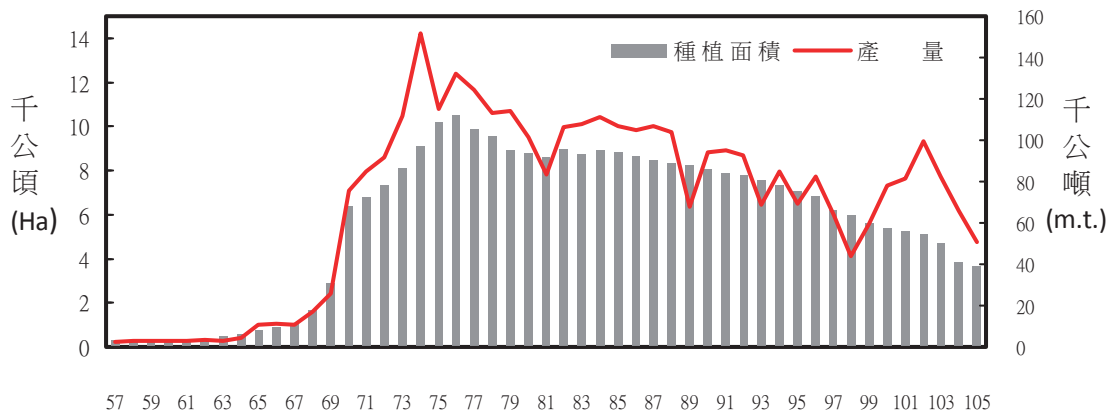


圖 1. 臺灣蓮霧栽培面積及產量之變化 (1968-2016 年)

近五年來，年產量維持 55-99 千公噸間，變動甚大之原因，為颱風及低溫災害所致，但在單位面積產量上，則可維持於每公頃 14.2-20.0 公噸間，較推廣初期 (76-83 年間) 之 13.2-14.6 公噸高，係與管理技術精進有關。105 年高屏地區 3,259 公頃仍佔總面積之 89%，為臺灣主要蓮霧栽培地，產期為每年 11 月中旬至翌年 7 月，其中屏東縣 2,824 公頃佔 77%，高雄市 435 公頃佔 11%，中北部地區宜蘭縣、嘉義縣及南投縣，可生產南部地區無法生產之夏季及秋季產期缺口，近年仍維持一定栽植面積⁽⁵⁾(圖 2)，現階段臺灣蓮霧以不同產地、品種及產期調節之應用，分區供貨上市周年生產，滿足消費市場需求。目前外銷也已成長至總生產量 5.6%，約 8,083 仟美元，外銷國家目前仍以中國大陸地區為主⁽⁴⁾。

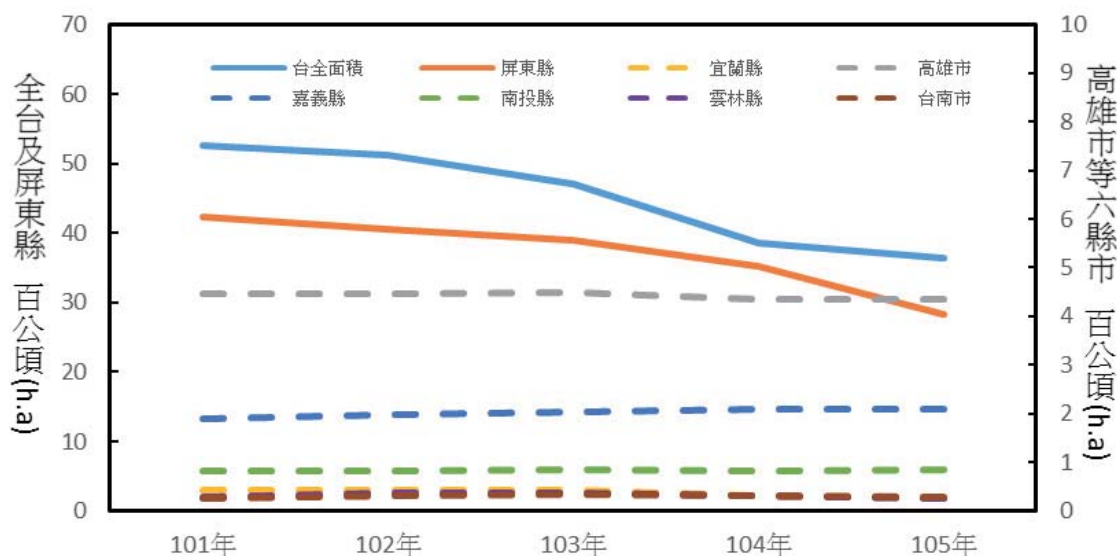


圖 2. 近五年全臺各蓮霧產地之栽培面積變化 (2012-2016 年)

蓮霧產期調節研究發展近況

一、蓮霧產期調節定義

蓮霧原為越冬花芽分化、春季花芽萌生及夏季產果之熱帶果樹^(1, 8, 20)；其產期與芒果及荔枝相近，也因夏季眾多時令水果市場競爭，加上夏果常有小果及果色不深紅或裂果等品質不穩定因素，不受市場青睞而有低價問題，農友生產收益普遍偏低，因此由實施環狀剝皮^(1, 2, 3)、浸水⁽²⁰⁾、斷根^(1, 2, 3)及覆蓋黑網^(23, 24, 25)等各類耕作技術建立後，可利用各耕作法限制蓮霧生長，促成營養芽分化轉變成花芽⁽²⁰⁾，也促成產期提早或延後產期，避開夏季產期，可於氣溫逐漸降低或涼溫環境，生產具果形大及果色深紅等優質特色之冬果或春果，將此技術稱之為「蓮霧產期調節技術」^(1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 17, 20, 27, 28)。

二、蓮霧產期調節之應用

廣義蓮霧產期調節技術，係以南部高屏地區實施各類耕作技術後，改變原有夏果生產為冬或春果為主；現行中北部地區蓮霧產地，則為確保其夏果或秋果穩定生產，也選擇遮光網覆蓋及幹基環剝處理。1981 年最初產期調節即在 12 月底能催出「冬至花」，當時常用的方式是利用幹基環刻、斷根、淹水、生長調節劑等技術^{(1, 2,}

^{12, 20, 21} 抑制營養生長；往後每隔 2-3 年，催早花的時間就向前提早一個月，至 1990 年在 9 月初能催出「白露花」。除了過去利用的產期調節外，植株還加上「理光頭式」的強剪，但其成功率不穩定^(1, 22)。1993 年開始利用 95% 黑色遮光網^(23, 24, 25)，遮光 40-45 日後進行催花處理，因限制枝條與葉片生育，並使新梢的生長受到較強的抑制，減少新梢的生長量，催花期提早到 8 月初，甚至 7 月中旬^(22, 24)。

三、蓮霧產期調節之栽培品種變化

蓮霧產期調節之建立，係以粉紅種為材料所建立而成，生產初期常因品種單一且果實小之問題，限制產業發展，農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所（簡稱農試所鳳山分所）於民國 76 年自高雄六龜地區蒐集並選育粉紅種芽條變異之大果種，經試作與推廣後普遍改善粉紅種果實小之問題。民國 90 年則推廣中興大學及屏東科技大學等學術單位自泰國引進果皮深紅兼具長果形之泰國「紅寶石」(Thub Thim Chan) 蓮霧⁽²⁶⁾，也造成產業的成長，可於夏季穩定生產果色深紅果實^(24, 25)。民國 92-93 年間則試作及推廣民間所引進自印尼單果 300g 以上之大果形品種（印尼大果種、香水或巴掌）供應栽培，符合臺灣年節送禮之精品蓮霧規格⁽¹⁴⁾。另於民國 100 年育成臺灣第一個蓮霧雜交種「台農 1 號 - 紫晶」及民國 104 年推廣自行命名之「台農 2 號 - 大果紅」（農試所鳳山分所之大果種 FS-6 品系），同時育成第二個蓮霧雜交種「台農 3 號 - 黑糖芭比」，已進行授權推廣栽培⁽¹⁹⁾（圖 3）。蓮霧品種雖推陳出新，但管理模式均可以粉紅種之產期調節方法，進行微調修正，即可應用於各產地之蓮霧生產。

四、產期調節技術之技術種類

蓮霧產期調節技術係歷年來農友經驗、試驗改良場所於田間試驗驗證後而建立，農試所鳳山分所並於民國 76 年間將「蓮霧產期調節技術」進行推廣^(1, 2, 3)，也成功地應用於各蓮霧產地調整產期，促使產業更具競爭力，造就了蓮霧種植面積及產量最高峰。蓮霧產期調節使用各類耕作技術，主要目的在於限制蓮霧樹生長，誘導花芽分化，各類耕作管理方法說明如下：

（一）幹基環狀剝皮（或敲打或鐵絲纏綁縊傷）

適用於浸水不便之地，樹勢旺盛，易於抽梢之果園，催花前 1-2 個月幹基環狀剝皮 1-2cm 寬（剝皮寬度依據樹勢強弱及樹齡成正比）（圖 4-1）或敲頭



粉紅種



大果種



泰國‘紅寶石’



印尼大果種(巴掌或香水)



‘台農1號-紫晶’



‘台農2號-大果紅’



‘台農3號-黑糖芭比’

圖3. 現行蓮霧推廣品種種類

將幹基部敲傷，或於催花前 2-3 週用鐵絲纏綁縊傷。上述處理部位愈低愈好，便於催花成功後，若傷口尚未完全癒合，以培土或貼膠布並以塗抹癒合劑，以加速傷口癒合。近來後兩種作業模式，因易造成樹皮不規則傷害及操作不易，已較少人使用。

(二) 浸水處理

於 7 月上、中旬新梢生長停止時，全園浸水 1.5-2 個月 (樹勢旺盛者先行斷根再浸水)。浸水期間每 10-15 天葉面噴布磷酸一鉀及鈣、鎂、硼等元素一次，有提早開花之效果，但浸水之程度視樹齡、土質、地勢及植株生長勢而異。浸水過度，雖早花率高，但因樹勢衰弱，影響後續果實發育及品質，且冬季易遭寒害影響導致落果；此法適用於保水力佳之粘質土壤果園使用 (圖 4-2)。

(三) 斷根處理

於催花前 10-14 天在樹冠最外層 40-60 cm 處，以耕耘機翻耕約 30 cm 之深溝，以切斷部份根系，並利用開溝同時埋施基肥 (圖 4-3)；此法適用於生育旺盛之樹，生長勢衰弱者，避免使用；施用時間應以晴天為宜。

(四) 遮光處理 (覆蓋黑網)

催花前 1-2 個月或修剪後新梢約 5-6 分熟時，用 95% 防紫外線之黑色遮光網覆蓋蓮霧樹，覆蓋方法有全面覆蓋 (圖 4-4)、單株包覆 (圖 4-5)、僅蓋樹冠或穿裙式圍四周 (圖 4-6) 等，但以全面覆蓋或單株包覆效果最好，其催花率高達 70-80%，比無遮蔭處理者 25-30% 提高一倍以上，效果極顯著且穩定。概由於遮光期間可抑制新梢生長，提高枝條及葉片內碳水化合物累積，促進枝條成熟，可提高催花率及提早催花期⁽²⁵⁾。

五、現行各地區蓮霧產期調節之模式

(一) 產期擬訂與採用產期調節方法^(12, 13)

1. 高屏地區

(1) 大暑花、立秋花或處暑花 (7-8 月份)

此時期因適逢高溫多雨，樹勢旺盛，花芽分化困難；一般約於 1-2 月間，提早結束上一季產期後立即行剃光頭修剪培育三次梢；於 5-6 月



4-1 環狀剝皮



4-2 浸水



4-3 斷根



4-4 覆蓋黑網 (全面覆蓋)



4-5 覆蓋黑網 (單株覆蓋)



4-6 覆蓋黑網 (圍四周)

圖 4. 現行蓮霧產期調節之耕作管理方法

間覆蓋黑網遮蔭處理，並進行幹基環狀剝皮，再於催花前 10-15 天斷根處理，催花方能成功，約於 11 月中旬前後採收。

近來常於催花前 3-4 個月，先行枝條修剪，培養一次梢，待當次新梢展葉後，即進行覆蓋黑網處理約 30-40 天後催花，亦有不錯之成功率。另亦可於上期果採收後（採收期不宜超過 4 月），進行輕度修剪後培育二次梢，配合覆蓋黑網亦有不錯的催花效果及果實品質，缺點為易遭風害且病害不易控制。

(2) 白露花 (8 月下旬至 9 月上旬)

此時期催花時間於白露節氣前後期間花芽萌動，蓮霧花芽出現至成熟約需 3 個多月，可於翌年 1 月 1 日前後採收。此期催花因氣溫高，樹勢仍旺盛而抽新梢嚴重，花芽分化困難；因此需於催花前 2 個月起即行浸水、環狀剝皮或覆蓋黑網遮蔭，並於催花前 10-15 天行斷根處理，以提高成功率。

(3) 寒露花 (雙十節前後)

此期花芽至成熟期間因氣溫低，約需 3-3.5 個月，於 2 月前後採收。此期生育期間氣溫會降至 25°C 以下，植株抽梢略微停頓，較容易花芽分化，但果實發育紅頭期至成熟期，常遭遇低溫寒害及落果問題。

(4) 立冬花或冬至花 (11 月中旬至 12 月中旬)

花芽至成熟採收約需 3.5-4 個月，約於 4-5 月採收，需搭配合理修剪及施肥管理，此期花芽易於初期發生低溫寒害，果實採收期則需注意果皮轉色及裂果問題。

2. 中部地區清明花至夏至花 (4-6 月)

嘉義梅山地區及南投山區兩地區產地，採收期約於 6-11 月間。梅山地區 2 月修剪者，常於 3-4 月覆蓋黑網，5-6 月催花，7-11 月採收；若採正常花期，則於 3-4 月催花，6-7 月採收。至於南投信義地區因屬山區環境，同時催花後因涼溫環境果實生長期較嘉義梅山地區需多 2 週，產期則為 8-11 月間。

3. 北部地區小寒花至清明花 (1-4 月)

宜蘭地區因地處北部地區氣溫較低及日照不足問題，修剪時間宜於寒

花期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
正常產期	----- ○ ----- ☆☆☆ ----- [] -----																	
一次梢	[]	----- ▽▽		1st	[]	○○○	---	☆☆☆☆	---	[]								
三次梢	[]	----- ▽▽		1st-2nd-3 rd	◎	[]	×	○	-----	☆☆☆	-----	[]						
2~3收	[]	☆	---	[]	☆	-----	◎	-----	×	○	-----	☆☆☆	-----	[]				
改良二次	[]	-	☆	--	[]	---	▽ 1st	[]	---	○	---	▽	-	[]	○	-----	☆☆☆	-
中部產調	----- ▽		-----	◎	[]	○	-----	☆☆☆	-----	[]	-----							
北部產調	☆☆☆	-----			[]	-----		▽▽	---	◎	-----	○	---					

圖 5. 現行各種蓮霧產期調節模式

▽：修剪；■：覆黑網；◎：環刻；×：斷根；○：催花；☆：開花；□：採收

露前(10月)，11-12月進行環狀剝皮，1-4月催花，5-7月採收。

選用合理產期調節模式生產冬或春果蓮霧，可依樹體狀態、栽植地點之土壤特性、氣候條件及果農之慣行耕作法而定，選擇正常產期之簡單催花、一次梢覆蓋黑網催花、剃光頭三次梢覆蓋黑網、改良二收、改良三收、中部及北部產調等不同產期調節法進行蓮霧生產(圖5)，目的促進各期果實發育期間，均可於合適之生育環境下，控管蓮霧樹抽新梢問題，降低營養競爭，確保果實品質。

(二) 產期調節調整 - 催花時機之判定

催花時的樹體條件，應由樹體外觀上，明顯可見枝條皆已停梢，並沒有多量的新梢萌生，葉片濃綠，葉緣微向上捲，頂梢停止生長。催花時機則依據各耕作管理後而有所不同，其中環狀剝皮處理者，常見於一般春天花芽、夏果產期管理果園；至於產期調節生產冬果或春果者，環狀剝皮時間約為催花時間往前推算約2個月，隨著催花時間後延而縮短。採浸水耕作管理者，常以田間引水進行根系浸水，在7月高溫環境下，各耕作管理則常需長達2

個月期程，隨著季節後延天數可減少。

至於覆蓋黑網處理者，5-6 月間高溫環境，一次梢覆蓋黑網 2 個月後，葉片因覆蓋黑網生停止生長而下垂成八字型，於 7-8 月即可催花處理⁽²⁵⁾，但隨著覆蓋黑網季節延後，遮光天數可減為 40-45 日；採三次梢蓋網者 8 月催花，6-7 月間蓋網約 2 個月，隨催花時間延後，縮短覆蓋黑網時間。近年來氣溫有逐漸增加，較晚降溫之趨勢，也造成 12 月前採收之早花產期，常需利用蓋網及環狀剝皮等複合式處理，方能穩定催花成功率^(12, 15)。

蓮霧花芽分化期常依品種、栽培地之氣候、土壤環境、肥培管理及枝條修剪程度之不同而異。目前尚無正確可靠之科學方法，可資鑑定蓮霧枝條是否已完成花芽分化之條件，故催花適期仍需藉由經驗或田間芽體判斷^(20, 21)，視樹勢抽梢情形及各種不同耕作處理別而定⁽²⁴⁾。產期由原有夏季果（花芽約於 2 月萌生者）調整於冬季果（花芽約於 7-8 月萌生）或春季果（花芽約於 9-10 月萌生）。

（三）催花處理藥劑及方法

蓮霧植株經歷冬季低溫後，預定於正常產季生產及依預定產期已完成各耕作法後，均已完成其花芽分化，但仍有生長不整齊問題，目前施用 50% 速滅松乳劑可有效同步促進花芽萌生，施用倍率為 200-1,000 倍，藥劑施用濃度或量依據樹勢強弱調整，避免樹體弱化^(1, 2, 15, 16, 20)。樹勢強或催早花者需較高濃度藥劑，適時催花藥劑處理可確保較高的催花率。處理 1 週後，須全園灌水，並經常保持園地濕潤狀態。若處理有效，則處理後約 2-3 週即可長出花芽。須注意處理當日宜為晴天，且處理前需有 2-3 天晴天為佳。蓮霧產期調節過程中，常採用速滅松為催花藥劑，雖為低毒之有機磷劑，但也為環境帶來污染，影響管理者之健康，近年中興大學研發出磷酸二氫鉀可取代速滅松等現行催花方法，於蓮霧植株完成各耕作管理後，可作為進行催花處理藥劑，具有不錯的催花效果⁽⁷⁾，可供業界參考使用。

蓮霧產業問題與其調適策略

一、蓮霧產業問題分析

就臺灣蓮霧產業問題分析，主要仍以南部地區產業問題為主，計有下列幾項：

(一) 產期調節技術施用不當

蓮霧產期調節技術自民國 76 年推廣至今約卅年，所用之管理技術，均為限制蓮霧生長之手段與方法，雖可確保催花的成功率，但蓮霧樹每年歷經上列各項耕作處理後，樹皮可由光滑轉粗糙或深或淺裂紋，均表示樹勢已開始衰弱，在施作程度應所調整。採環狀剝皮者，常有幼齡樹過早處理，造成限制生長之情形，另亦有上年度環剝傷口未癒傷恢復者，樹勢也將逐漸弱化之趨勢^(13, 18)。浸水處理者，則常因該果園原地下水水位已高，根群易受限制，輕微浸水即具有限制生長之效益，但常年施用也造成樹體在長期無氧呼吸環境下，具有限制根系生長之效果^(9, 10)，也可觀察到皮層變厚、氣生根變多、抽梢量少或短等樹勢轉弱現象。

至於覆蓋黑網遮光處理者，亦為影響產業弱化問題之一，遮光網雖易取得、操作方便及催花效果佳，但易造成樹體提早弱化，採此管理者應注意樹齡是否太小與樹勢是否適當⁽¹²⁾，應以樹齡 3-5 年以上之成年樹進行施用，可避免樹勢提早轉弱，遮光及掀網後常易造成樹冠外層枝葉曬傷或折損，易誘導大量新枝葉萌生，催花後若無法將上層及外層過密枝條適時修除，也將造成樹冠內外枝條失衡，內部枝條將逐年弱化枯萎，影響日後蓮霧之產值；另 8-9 月遮光期間易遭受颱風危害，遮光網提高蓮霧園風阻，常有連網掀起並折斷枝條之嚴重傷害^(22, 23, 24)。目前產業慣用催花藥劑，為確保催花率而有過量使用或施用不當問題，嚴重落葉及樹勢衰弱^(15, 16, 17)。

(二) 蓮霧植株老化或弱化問題

目前蓮霧產地樹齡普遍超過廿年以上，蓮霧植株老化及衰弱之現象，也為產業埋下變數，產期調節雖為產業帶來調整之便利性，但藉由人為控制植株生長之各耕作處理，已造成樹體之負載，雖然樹齡十年內之植株較不會出現弱化問題，但近年來颱風帶來強風斷枝、倒伏斷根或浸水之危害，在植株掛果過多之負載前題下，均可能造成蓮霧植株提早老化或弱化發生^(15, 16)。蓮

霧果實品質重視著色，栽培者常於果實生育中後期施用過多鉀肥，提高果皮轉紅，過量施肥易造成根系肥傷發生⁽¹⁵⁾，此亦為樹勢弱化因素之一。催花藥劑施用，需配合季節或樹勢，高溫或強樹勢者可維持慣用倍率藥劑使用量，但氣溫轉涼或樹勢弱者，則應調整使用量，避免過量使用造成藥害導致嚴重落葉^(7, 12, 20)。

(三) 各產期生產問題

1. 早花問題 (12 月起)

早花蓮霧雖具有市場潛力，但近來早花產季果實生育期因溫度逐漸變高，造成果實品質不穩定^(15, 22)。再者，生產過程覆蓋黑網遮光期間常遭遇颱風危害，使蓮霧植株遭受風損而導致催花率低，嚴重抽梢問題，影響日後花芽及果實發育，造成果形偏小、果色不深紅及病果率高之問題。

2. 冬果問題 (1-2 月)

蓮霧冬果為臺灣重要之產季，此期間果實生育期為臺灣氣溫由高轉涼溫之環境，為可生產果形大、果色深紅之精品蓮霧產季，惟此時期 1-2 月常有 10°C 環境，造成低溫寒害問題⁽¹⁷⁾。

3. 裂果問題 (3-4 月)

蓮霧春果亦為臺灣重要產季，此期間果實生育期為低溫逐漸轉高溫之環境，雖仍可維持果形大、果色深紅特色之精品蓮霧產季，但 3-4 月春雨及抽梢，造成蓮霧果實裂果問題⁽¹⁸⁾。

4. 夏果問題 (5 月以後)

溫度高及日照強之夏季，常有抽梢問題，不利蓮霧品質之維持，易造成果小、果色不佳或裂果率變高之問題⁽¹⁵⁾。

二、各蓮霧產業問題之調適策略

(一) 產期調節技術應合理化施用

1. 依據果園條件選用合適之耕作方法

催早花常以剃光頭、半剃光頭式進行枝條修剪，培育 1-3 次梢，配合遮光網遮蔭及環狀剝皮等處理，催極早花或早花；但此期受天候變化影響程度甚大，乃因早期具有高溫多濕或颱風之強風豪雨，葉片受強風吹襲破損，

將造成植株日後大量萌梢，樹體營養物質累積不易控制，因此所生產之果實品質不穩定。若能採取較輕度修剪之管理方式或將催花時間延後，使樹體由不同枝齡或葉齡之枝梢或葉片所組成，具有平衡及互補作用，使樹體累積足量之營養，催花前花芽分化早已具備有利條件，確保催花之成功率及來花次數(1-2次或以上)，分散生產風險；再者，樹體中不同層次之枝梢及葉片，成熟葉行光合作用製造養分累積於樹體；幼嫩葉發育過程中適時提供植物體內之內生生長調節物質，調節植株生長與發育；樹體藉由不同齡葉片或枝條組成，除可供應花果生育期間之營養，尚可提昇果實品質及逆境(颱風、寒流低溫等)危害之抗性。

2. 了解各耕作管理在產期調節上之意義及條件，正確判斷各耕作管理後是否已達可催花時機，避免過度使用。
3. 各耕作管理施用時機應與氣候配合，避免樹體受傷過度而提早弱化。
4. 易發生裂果期間，可加強肥培，提前果皮轉紅，降低裂果及促進成熟；另可於盛花初期進行適時環剝處理，降低裂果發生率^(15, 16, 18)。

(二) 災害防減措施及復育應確實

颱風帶來強風及強降雨，造成蓮霧植株倒伏、根系受損或折枝落葉等現象，因此需樹立支架提高蓮霧植株防風能力避免倒伏斷根，或於果園週圍架設防風網，降低風速；加強果園排水，避免積水時間過長造成根系受損傷害^(15, 20, 24)。低溫常造成生長遲滯，並造成葉片黃化落葉，若催花藥劑施用不當或過量者，常因此加速果園弱化^(12, 17)。

(三) 適時調整樹勢

重視蓮霧植株老化或弱化問題，可先藉由降低產期調節各耕作管理之施用時間，避免樹勢過度弱化，另可於每次產季管理期間，依催花後、疏花或疏梢期及採收後等時程分次修剪，避免過度修剪而造成嚴重抽梢，並提高樹冠內層之透光率，促使內生枝葉萌生，藉以調整樹型及恢復樹體活力^(15, 16, 24)。

(四) 調整催花時間或產期

依據上一季採收情形，進行樹況診斷分析，調整下季催花時間，預留樹體萌梢所需恢復時間，選用合適耕作方法，避免樹勢弱化。由於蓮霧正常樹

勢一年內常可有 1-3 次花期，因此管理者應該了解蓮霧習性進行適時生產規劃。目前上季產季於 4 月以前採收完成者，採輕度修剪可培養多次梢，環狀剝皮或浸水處理後約 8 月底至 9 月初催花，第一期果約於 2 月前採收，第二期花於 1-2 月間盛花，果實則於 4 月採收，第三期於 3-4 月間盛花，果實約於 5 月底前採收，可維持 1 年 2-3 收之豐產產況⁽¹⁾，因此可適時調配產期進行生產，除可確保果實品質外，另可分散生產風險^(12, 13, 22)。

(五) 選用合適栽培品種

近年蓮霧栽培品種已由原來粉紅種，增加大果種、泰國‘紅寶石’及印尼大果種(巴掌或香水)蓮霧等四種栽培品種，另有農試所鳳山分所已推廣三個品種，因品種已達多樣性，栽培上可利用不同品種在果形及果色特色進行生產配置^(13, 14, 24)，配合天候因素，另也可降低肥料施用量，確保所生產果實之果形及果色。早花(12月前)蓮霧生產選用品種，建議以大果種或‘台農 2 號-大果紅’、泰國‘紅寶石’、‘台農 3 號-黑糖芭比’；1-2 月間可選擇粉紅種、大果種或‘台農 2 號-大果紅’、印尼大果種、‘台農 3 號-黑糖芭比’；清明前後(3-4 月)以粉紅種、大果種或‘台農 2 號-大果紅’、泰國‘紅寶石’及印尼大果種、‘台農 3 號-黑糖芭比’；5 月以後，則以泰國‘紅寶石’、‘台農 1 號-紫晶’及‘台農 3 號-黑糖芭比’為栽培品種。

(六) 適當調整留果數

蓮霧植株催花成功後，即具有上千串花穗，但並非每花穗均需留存，避免果穗數過量，基於採收經驗原則，可將蓮霧理想果穗位置定位，於盛花前、後各分別進行一次疏花或疏果作業，依據樹齡或樹體大小，進行控管留果數量，將不適或過密的果穗疏除後進行套袋，促使已留果之套袋內幼果均能長成精美之水果上市^(12, 15, 16, 27, 28)。

(七) 適時正確且合理之病蟲害管理

產期調節後果實產量與品質，常受催花前後、盛花至套袋前及紅頭期後至採收前之天候所影響，催花後之花芽發育常受颱風帶來之風害與雨害所影響，常有幼花蕾組織感病而脫落，至於盛花後套袋前與採收前雨水過多，常造成果實提早感病而落果或腐爛，失去商品價值^(11, 16, 18)。因此催花後之花芽

發育期間應加強病蟲害防治，確保花芽正常發育，另於盛花後至套袋前之幼果期，依據植物保護手冊蓮霧推薦病蟲害施用藥劑，加強病害或蟲害防治，可降低果實病果發生率^(12, 13)。

(八) 合理施肥

蓮霧果皮顏色影響價格甚大，雖現有栽培品種具有不同果色特色，為提高蓮霧售價，多數栽培者常會施用過量鉀肥^(6, 13, 16, 27, 28)，提高果皮著色程度。施肥影響日後樹體發育，過量易有肥傷問題，造成另類如同浸水之限根效用，因此需適時施用，方能穩定生產提高蓮霧品質及永續生產。

結語

蓮霧原為夏季產果之熱帶果樹，經產期調節後雖可調整夏果產期為冬果或春果，相較於其他可產期調節果樹，更能精細規劃產期，加上冬、春果可供應年節前後市場所需，具果大色美討喜特色，為送禮等級之精品水果首選，因此極具產業競爭力。產期調節係利用改變樹體條件進行調整，鑑於近年來氣候異常造成樹勢變動甚大，為維持永續生產，每年生產期間檢視樹體變化及果品品質，做為翌年耕作調整管理之參考。

蓮霧產期調節後尚有甚多生產問題，雖冬春果產季之氣溫適合生產精美果品，但礙於近年來氣候變遷異常，夏秋之交常有颱風、冬季低溫及春季雨水、夏季則有高溫及雨水等問題，各產期(季)果實品質也常受氣候因素所干擾而不穩定，無法符合市場對蓮霧高品質要求，另在人力、肥料等成本也增加條件下，更造成低利潤之困境。針對上列問題，歸納出蓮霧產業應以產期調節獨到之優勢，利用已推廣之各品種特性，選擇具果形大或深紅果皮特性之品種優勢，配合適當之產地與產期，搭配適宜之產期調節方法及耕作管理措施，穩定催花成功率，生產質、量均衡之優質果品上市，方能提高產業競爭力。

參考文獻

1. 王德男 1983 促進蓮霧提早開花調節產期之研究 2 化學藥劑及耕作處理對蓮霧催花效果之研究 中華農業研究 32(2): 129-138。
2. 王德男、翁瑞亨 1986 臺灣蓮霧產業經營之變革與展望 p.101-107 臺灣熱帶地區果樹經營管理研討會專刊。
3. 王德男 1991 臺灣蓮霧栽培之過去與前瞻 p.339-355 臺灣果樹之生產及研究發展研討會專刊。
4. 行政院財政部關務署 105 年蓮霧出口統計 2016 臺北：財政部關務署。 https://portal.sw.nat.gov.tw/apga/ga03_list
5. 行政院農業委員會 104 年農業統計年報 2015 臺北：行政院農業委員會。 <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>
6. 林永鴻 2016 因應極端氣候環境果樹肥培管理要領 農業世界 394: 21-22。
7. 范俊傑 2007 撲滅松及磷酸二氫鉀對粉紅種蓮霧開花之影響 p.1-39 國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
8. 許仁宏、林宗賢、賴榮茂、黃基倬、王德男 2005 粉紅蓮霧栽培生理之研究與進展 p.38-43 蓮霧產業發展研討會 國立屏東科技大學編印。
9. 許玉妹、林金和 1984 蓮霧之限根 p.1-8 臺灣經濟果樹栽培技術研討會專集。
10. 許玉妹、林金和、曾夢蛟 1998 限制根群對蓮霧生長發育之影響 中國園藝 44: 439-447。
11. 曾敏南 2016 因應極端氣候環境蓮霧病害管理 農業世界 394: 16-20。
12. 黃基倬、王德男 2002 蓮霧之合理化栽培管理 農業世界 222: 22-29。
13. 黃基倬、王德男、王智立 2005 現行蓮霧栽培品種與管理 p.56-70 蓮霧產業發展研討會 國立屏東科技大學編印。
14. 黃基倬 2009 蓮霧品種介紹 農試所技術服務刊 77: 9-12。
15. 黃基倬 2010 高屏地區早花蓮霧果實品質改善 農業世界雜誌 326: 64-67。
16. 黃基倬 2011 淺談粉紅種蓮霧樹更新管理 園藝之友 147: 19-22。
17. 黃基倬、王德男 2003 冬春果蓮霧低溫寒害之預防 農業世界 244: 3-99。
18. 黃基倬 2014 環剝處理對蓮霧裂果及品質之影響評估初探 園藝之友 163: 82-86。

19. 黃基倬 2015 蓮霧新品種‘台農3號-黑糖芭比’之介紹 農業世界 384: 114-116。
20. 楊儒民 1989 蓮霧芽體形態發育及植株浸水調適之研究 p.38-61 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
21. 蔡瑜卿 1992 催花處理蓮霧樹體無機養分與碳水化合物之季節變化 p.28-39 國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
22. 賴榮茂 2004 臺灣蓮霧產業的現況及趨勢 24:19-27。
23. 賴榮茂 2006 臺灣蓮霧產業問題及發展方向之探討 p.19-23 臺灣果樹產業調整及發展策略研討會專刊。
24. 賴榮茂 2016 因應其極端氣候環境蓮霧產業的經營策略 農業世界 394: 11-15。
25. 賴榮茂、楊耀祥 1999 遮光對蓮霧成樹催花效果之影響 高雄區農業改良場研究彙報 11: 1-13。
26. 賴榮茂、顏昌瑞、陳思如、黃基倬 2013 臺灣蓮霧育種 臺灣果樹育種研討會專刊 p.55-63 國立屏東科技大學編印。
27. Huang, C. C., S. J. Chen and J. M. Lai. 2014. Wax apple industry in Taiwan- A success story. pp.1-48. Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, Bangkok, Thailand.
28. Shu, Z. H., T. S. Lin, J. M. Lai, C. C. Huang, D. N. Wang and H. H. Pan. 2007. The industry and progress review on the cultivation and physiology of wax-apple with special reference to pink variety. The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology 1(2): 48-53.

The Study of Off-season Production, Development and Adaption of Wax Apple (*Syzygium samarangense* Merr. et Perry)

Chi-Cho Huang

Associate Researcher of Fengshan Tropical Horticultural Branch, TARI, COA

jerry@fthes-tari.gov.tw

Abstract

Wax apple is one of important tropical fruit trees in southern Taiwan. Kaohsiung city and Pingtung county are major production areas, and Yilan, Chiayi and Nantou counties followed by. Nowadays, Taiwan wax apple industry reach year-round production base on varieties, production area and off-season production technique. Not only could support local market, but also export to mainland China that export amount rise to 5.6%. However, production area have reduced 2,500 hectares in this decade, production area is 3,646 hectares in 2016. The issue of unsteady quality is caused by environments, such as typhoon, chilling injury and heavy rain etc. Typhoon in recently almost disaster in August and September, and would affect wax apple orchard and reduced flower buds forcing successful ratio. The unstable fruit quality be effected by uncontrolled new shoots after disaster. The solution method listed as follow: adjusted off-season production technology ex. shading or flooding time, tree vigor and field management practices that would product big fruit size, high TTS, good flesh color to fit customers' need and competitiveness.

Key words: wax apple, off-season production, flower bud forcing, anniversary production, shoots