

提高枇杷果實品質之果園管理

林嘉興 張林仁

臺灣省臺中區農業改良場

摘 要

台灣枇杷產業發展初期，無適當的技術資料可供農民參考應用，以致結果不穩定、產量低、品質差。隨著栽培經驗之累積，果園管理技術之改進，在產量上已有長足進步。但因缺乏基本研究資料，栽培者大都模仿其他果樹之管理方法，未詳加了解枇杷生理習性，而直接套用在枇杷栽培上，以致引起樹勢弱化、著果不穩定、果實發生理障礙、果實品質低、生產費用偏高等問題，使枇杷逐漸失去與其他水果在市場上的競爭力。目前國內市場已趨於果品高級化及精緻化，栽培者未來必需生產高品質之果品，以因應消費者之需求。

枇杷優良果品除需要良好的外觀條件外，果實之硬度、糖度及風味等內在品質中，以糖度及硬度為吸引消費者的最具口感的直接品質。品質優良的高級品，糖度在11.5° Brix以上，硬度在280g/cm²以下；糖度10.5° Brix以上，硬度在300~400g/cm²者為次級品；糖度在9.0° Brix以下，硬度在400g/cm²以上者則為不合格品。影響果實品質之因素甚為複雜，除氣候環境無法克服外，加強果園管理工作為提高果實品質的主要方法。如整枝與修剪可改變結果枝的形狀、葉片數、結果枝部位；利用施肥與生育診斷技術，可達到生產優良果品的生育標準；改善果園土壤理化性，可使根部有舒適的生長環境，塑造使植株健康的結果樹勢；以上均為提高植株生產力與品質的主要條件。上述果園管理工作，必須在各生育階段適時進行作業外，調節結果量為直接影響品質的田間工作，在果實生長期之花穗修剪、疏果、疏穗、套袋等作業程序，也必須適時配合得宜，才能生產優良果品。

前 言

台灣水果的生產，在過去國人生活水準不高時，消費者對果實之品質並無

嚴格的要求，市場上對果實品質優劣無顯著的反應價差，生產者僅著重於增加產量，而忽略提升品質的果園管理技術。近年來，隨著國民所得提高，消費者對果品之品質與安全性要求日益殷切，不僅要求外觀精緻的果形與色澤，同時講求內涵之肉質與風味俱佳的果品。因此，栽培者必須改善生產環境及耕作技術，以提升品質才能迎合消費者之需求。尤其最近我國擬加入「國際關稅暨貿易總協定」（GATT），未來若能順利加入GATT後，現有各項農產品進口管制措施勢必須取消，國外農產品及水果將會大量進口，在國內市場與國產果品激烈競爭。但目前國內枇杷產業規模小，栽培面積分佈零散，且皆屬小面積經營，不易規畫集團栽培以提高機械化或自動化之作業效率，致使生產成本偏高。且近年來農村勞動人口外流，農忙期缺乏勞力，工資急遽高漲，市場競爭力弱，經營者收益低，使果園經營逐漸趨向於兼業化，田間管理作業粗放化，所生產的果品無法隨市場變遷而提升品質。

為因應未來市場需求，不僅應極力降低生產與運銷成本外，必須積極調整田間作業方法，適時掌握農時提升果實品質，以提高枇杷在市場上的競爭力。本文針對有關穩定枇杷生產力與提升果實品質之果園作業方法加以檢討，俾供產業有關人員或果農參考，希望能有助於改善枇杷園的栽培管理技術。

內 容

一、影響枇杷品質之因素

近年來我國經濟快速成長，國民所得增加，消費者逐漸趨向於果品高級化、安全性及多樣化。枇杷的生產必須提升品質以迎合未來市場的需求，同時方便消費者選購安全可靠之優良果品，並建立產品之品牌及提高附加價值。枇杷品質可分為外表品質與內含品質二部份：外表品質包括果粒形狀、大小、果皮茸毛分佈、色澤、果粒完整性（傷痕病斑等）、清潔性及生理障礙等；內含品質包括果皮之剝皮性、果肉柔軟度，果汁量、果汁糖度、酸度及風味等。決定枇杷品質的主要因素有三：品種、栽培環境及果園管理技術。本省之栽培品種大部份為“茂木”種，僅少數種植“田中”種，栽培品種過於單一化。國外枇杷之品種甚多，每品種均具有不同品種之遺傳特性，品種間之外觀形狀、色澤及肉質或風味等各不同。具高品質特性之品種即使在較差的栽培環境，亦能生產較佳的果實。因此，可引進高品質品種栽培，使枇杷果實之外觀與品質朝向多樣化，以增加在市場上的競銷力。

枇杷栽培與其他果樹一樣講求「適地適作」在適當的栽培環境才能生產高品質的果實，同時可減少生產成本。枇杷屬原產於溫帶南部至亞熱帶地區，性喜溫暖的氣候，年平均氣溫在 15°C 以上即能生長，但冬季氣溫在 -3°C 4小時或 -4°C 2小時響果之胚珠受凍害，開花期之溫度在 10°C 以可維持花粉正常活性， 10°C 以花粉發率低。幼果至成熟前之生長適溫為 $10^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ ，超過 25°C 以上會縮短果實生育日數，果實提早成熟，果粒小，且生理障礙果之發生率高。根系生長，在地溫 $5 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 開始生長， $9 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 生長最盛， $18 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 緩慢生長， 30°C 以上根系停止活動。因此，選擇適溫地帶栽培，為穩定生產的主要條件。除溫度條件外需要配合良好的栽培環境，如日照良好，土壤肥力與灌排水適度，土壤理化性良好，尤其在果實成熟期雨量少，土壤濕度容易控制，溫度不會急速上升等，在此種栽培環境才能穩定產量與品質。

以栽培管理技術培養健壯的樹勢，為保持高度生產力與生產優良品質的基本條件。樹勢生長過盛花芽形成率低，無法確保產量，在果實生長期新梢與果實競爭養分，影響果粒肥大與品質。植株生長過弱，果實生長期葉果比不足，果粒小、品質低。以栽培管理技術培養數量多而壽命長葉片，可截取日光能源以提供果實生長發育，而葉片之形質在於根群生長環境與合理化的整枝修剪。因此，枇杷生產高品質應配合之管理工作如下：

(一)土壤改良：

枇杷園以草生栽培及每年施用有機質材料，促進土壤微生物活動，改善土壤通氣、排水等物理性。並調整適當的酸鹼度（pH值）及其他化學性，改善根圈生長環境，健全根系，為培養強健樹體的基礎。

(二)合理肥培管理：

枇杷園有許多施肥過量或追肥不當，導致新梢生長過盛花芽形成率低，不定芽或抽梢太多，消耗葉片合成光合產物，新梢與果實競爭養分影響果實品質，增加工作勞力與生產成本。應依據土壤與葉片分析診斷資料，配合各生育期需要情形，適時供給肥料配方，以發揮最大肥效及減少成本。

(三)土壤水分管理：

枇杷在秋冬季開花結果，需要充足的水份以利花器的發育與幼果生長，但此期間正逢乾旱季節，土壤水份不足，果實肥大與肉質不良，必須補充適量的水份以利生長。但在成熟前水分過多容易裂果，糖度低。必須依枇杷生長情形，補充適當的水份，才能兼顧果實生長與提升品質。

(四)整枝修剪：

利用整枝與修剪養成樹幹骨架，提高樹冠的有效容積率，或藉修剪增加結果枝葉片之受光量及光合作用效率，以提高果實品質。

(五)病蟲害防治：

利用整枝修剪增加樹冠內之日照，通風以減少病蟲害之發生率及提高藥劑防治效果。應用綜合防治技術，保護葉片、果實及樹體，以維持強健樹勢，才能生產高品質的果實。

(六)適時採收果實：

如果採收太早，熟度不足，肉質差，糖度低，無法表現果實風味；過遲採收之果實肉質佳，糖度高，但果皮外觀不良，商品價值低；適期採收者成熟果實品質及風味佳，為建立品牌的先決條件。

二、結果枝的性狀與果實生長及品質

枇杷結果枝的種類可分為中心枝、果痕枝及側枝等三種。中心枝為上年度未結果枝或秋冬季果實生長期萌發之生育枝，其生長勢強，枝徑及葉片較大，葉片數多，花芽形成期較晚，著果後之果粒發育較佳，成熟期果粒大，肉質稍硬，風味淡。果痕枝生長勢較中心枝弱，果園管理較佳之枇杷花穗大，花粒數多，著果率高，經調節適當結果量之果園果實發育良好，成熟期果粒大，糖度高，肉質軟而多汁，風味佳，為目前在栽培上採用最多的結果枝種類。副枝（側枝）之枝徑細、節間長、葉片小、枝條充實度差、花芽形成期較果痕枝晚，成熟期果粒小、糖度低、品質差，結果部位在樹冠上部，容易受到霜害。

樹冠外側結果枝之果實，結果枝葉片數多者果粒大、糖度高、硬度低；結果枝葉片數少者果粒小、糖度低、硬度低。樹幹附近結果枝之果粒大、糖度低、硬度高。岸野（1983）調查樹冠(1)上部+外側、(2)上部+內側、(3)下部+外側及(4)下部+內側等4種部位組合之果實品質，各部位之糖度分別為10.8, 10.6, 10.6及10.3° Brix；酸度為0.32, 0.33, 0.30及0.27%（g蘋果酸/100ml）；果肉硬度為349, 366, 311及324g/cm²；由上可證實樹冠上部之糖度、酸度及硬度均高於內部；樹冠外緣之糖度高，酸度及果肉硬度略低。但樹冠頂部及外側遭受霜害後果粒硬度高。

新梢生長勢強之果粒大、糖度低、硬度高；新梢弱葉片多之果粒大、糖度高、硬度低；葉片少之弱枝果粒小、糖度低、硬度低；但全樹體內調節適當結

果枝數，可改變弱枝之果粒重、糖度及硬度。果實生長後期土壤過於乾燥，果實生長受到抑制，硬度高。上述影響果實品質之外，田間管理作業必須配合才能有效提高果實品質。

三、目前國產枇杷優良果實品質評鑑暫行基準

枇杷優良果實品質主要以外觀上之果形、大小、色澤、茸毛及清潔度等受到市場直感上的評價外、果實之糖度、酸度、硬度、肉質及風味等內含品質必須達到相當基準。濱口等（1986）指出枇杷果實品質以果肉、硬度及糖度為主要條件：果肉硬度在 $280\text{g}/\text{cm}^2$ 以下，糖度 10.5°Brix 以上者為高級品；果肉硬度在 $300\text{g}/\text{cm}^2$ 以上，糖度 11.5°Brix 以上為中級品；果肉硬度在 $400\text{g}/\text{cm}^2$ ，糖度 11.5°Brix 以上，或硬度 300g 以上，糖度 9.0Brix 以下之果實均屬於次級品。目前國產枇杷之優良果實品質在評鑑時均未測定硬度，果實評鑑依目前生產與市場反應情形，經有關專家研訂之暫訂基準如表1，可供作為栽培管理作業及生產之目標。

四、枇杷園的主要田間管理工作

枇杷的結果習性與一般亞熱帶果樹不同，其花芽分化期在夏季高溫期間形成花芽，秋季花穗生長及花器發育，於十月下旬以後花朵陸續開放，形成小果後越冬，翌春2~4月間採收果實。一般亞熱帶果樹之柑桔、荔枝、龍眼等須要經過適當低溫才能形成花芽，在春季開花結果，到夏秋季採收果實，其結果習性與果實生長環境完全不同，故枇杷園的田間管理工作與其他果樹有很大的差異。目前枇杷園的主要管理作業（如圖1），自果實採收後之修剪、施肥、促進新梢生長、除芽、促進花穗形成、土壤改良及施基肥、花穗修剪、摘穗、疏果、套袋、採收及分級包裝等各項田間工作均需適時進行，才能提升果實外觀與品質。但近年來農村勞力不足，工資、生產資材及其他費用逐年增加，導致果園管理趨於粗放化，無法大幅提升品質，致使原來主導春季水果市場之枇杷逐漸被其他水果取代而失去競銷力。且未來國內消費市場必趨向於高級化，果園管理工作必須隨提升品質需要更多的勞力及精緻管理，才能有效提升品質。因此未來應如何改善果園作業時序，配合小型作業機械或設置自動化系統，提高果園經營效率，通時掌控工作時效，以提升枇杷在市場上競爭力。

表 1 目前台灣枇杷優良果品評鑑評分標準

項 目	配分	測定方法	評 分 說 明
外 貌	30	目 測	(1)表皮茸毛之保持程度：5 分 (2)著色及果柄剪切狀況：10 分 (3)表皮清潔及生理病、病蟲害、病斑及機械傷疤痕：15 分
果粒大小	20	天 平	取一盒秤一公斤重計算粒數，其評分如下： 30 粒, 29 粒, 28 粒, 27 粒, 26 粒 10 分, 11 分, 12 分, 13 分, 14 分, 25 粒, 24 粒, 23 粒, 22 粒, 21 粒 15 分, 16 分, 17 分, 18 分, 20 分, 不整齊：扣 3 分；明顯不整齊：扣 3 分； 非常不整齊：扣 3 分；
糖 度	25	屈 折 計	取樣 10 果測定糖度，其評分如下： 13.1 以上 12.1~13 11.1~12 10.1~11 25 分 22 分 19 分 16 分 9.1~10 8.1~9 8 7.9 以下 12 分 8 分 4 分 0 分
肉 質 口 感	20	品 嚐	果實有無鬆軟狀態或惡性膨脹現象。香味、澀味之有無及果肉厚薄。
剝皮難易	5	手 剝	容易：5 分；中等 3 分；剝皮難：1 分

五、加強果園土壤管理改善根群生長環境

土壤之理化性對根群分佈的深淺與生產力有密切關係，而根群生長深度受到土壤密度，透水性及孔隙率等物理條件之限制，維持三者適當比例才能使根群分佈於表層及底層，為穩定果實生產與維持高度生產力的主要立地條件。據上野認為栽培果樹理想的土壤三相比例為固相40~50%，液相20~40%，氣相15~37%，為維持果樹高度生產力的主要土壤條件。

枇杷根部生長量低於地上部，其根群分佈淺且不耐水，其根之生長良否直接影響到植株生長與產量。在種植前必先選擇適合栽培的土壤條件，一般以土質疏鬆、排水和通氣良好的壤土或砂質壤土，其土層深厚，底土無硬盤限制，有機質含量高（3%以上），土壤酸鹼度（pH值）在5.5~6.5之間，且不含有毒物質或有害生物之土壤為最佳。在各生長階段需配合維護根圈生長之土壤管理及施肥作業，才能使土壤發揮最大的肥效並使根部吸收之營養元素維持平衡，如此不但可減少施肥量，同時可維持強健的植株及高度的生產力。

本省枇杷大部份種植於山坡地或台地，土壤經過長期雨水沖刷或淋洗，含有養分的表土大量流失，土壤中之鈣、鎂等鹽基類隨雨水流失，使土壤逐漸酸化，且富含有機質之耕土淺並有硬盤限制，導致許多果園植株衰弱，結果枝葉片不足、生產力減退、品質低、生理障礙發生率高等問題。因此今後應加果園土壤管理以改善根圈生長環境，設置灌排水設施或適時適量供給水分，實施草生栽培以減少水土資源流失，並運用土壤及葉片分析診斷技術，調節植株營養狀況，擬定最經濟合理的土壤改良與肥培管理方法，並配合其他果園管理技術，使枇杷樹體能發揮最大的生產力。

近年來政府積極輔導改良枇杷園土壤，病蟲害綜合防治及果園管理各項措施，許多先進農友已經能夠依據外觀生育診斷技術、土壤及葉片分析資料，進行土壤及施肥方法改良，土壤地力已經有顯著的改善，近年來枇杷之品質已有逐漸提升的趨勢。據台中區農業改良場82年度採樣分析枇杷園土壤理化性結果顯示，如表2及表3，採樣調查之台中新社及大坑地區枇杷園土壤pH值在5.1~5.2之間仍有偏低情形之外，有機質已經有顯著的提高，今後除應加強辦理土壤與葉片營養分析外，應教導農友們運用分析資料做為土壤與肥培管理指標，藉以改善土壤理化性及生物性，提高土壤養分之利用率及降低施肥成本。

表 2 枇杷園土壤理化分析值（82 年度採樣分析）

地 點	土層	採樣數	pH 值	有機質	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
新社鄉	表土	157 園	5.2	3.6	279	251	1051	92
	底土	67 園	5.1	3.1	205	266	868	83
台中市 (大坑)	表土	13 園	5.1	3.5	288	238	1242	110
	底土	13 園	5.1	2.0	173	162	760	89

※化學成份含量之單位：有機質：9%；有效性磷、交換性鉀、鈣、鎂：ppm。

※資料來源：台中區農業改良場 82 年度「土壤與葉片營養診斷技術應用及施肥改進推廣計畫」成果報告（王錦堂撰）。

表 3 枇杷葉片各要素含量分析值（81 年 7 月採樣分析）

地 點	採樣 園數	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	鋅	銅	硼
		%					ppm				
新社鄉	228	1.50	0.11	1.49	1.50	0.23	131	158	95	5	21
大 坑	13	1.73	0.11	1.56	1.60	0.25	155	155	62	4	22
暫定適宜值：低值		1.40	0.12	1.00	0.80	0.18					
：高值		1.60	0.20	1.80	1.50	0.30					

資料來源：同表 2

六、加強整枝修剪或改造樹型以維持高度生產力

(一)整枝與樹型改造：

枇杷在原產地為高大樹型，台灣枇杷栽培為減少颱風災害及便於田間作業，將樹型矮化。但一般栽培者缺乏整枝修剪概念，不重視幼齡樹的整枝與修剪工作，枝條放任生長，成年後枝條多而雜亂，到達經濟結果樹齡後細弱老枝密佈全樹冠內部，不僅容易發生病蟲害，且葉／材比小，影響果實產量與品質。目前枇杷之整枝方法，大多主枝誘引過低，枝條彎曲角度過大，容易誘發大量的徒長枝，浪費樹體養分，形成枝幹附近之新梢生長旺盛而主枝末端生長勢衰弱，無明顯的主枝、亞主枝及側枝區分及主、側枝之從屬秩序。在枝條生長雜亂與各種不同樹型結構下，修剪困難，每年需增加許多人力在管理作業上，並造成樹冠內之新梢生長不均及開花結果不穩定，果實大小與品質差距大，分級包裝困難，產品價值低下。目前可行的樹型改造方法以自然開心型較適合茂木品種，茲將其整枝方法介紹如下：

1.自然開心型之整枝法：

苗木定植後，中心枝（主幹）向上生長，在每一生長階段接近頂芽附近會萌生4~5枝腋芽並且向四面生長，可在距離地面30~40公分高處保留一枝作為第一主枝，此後每一輪側芽生長時在不同方向各保留一個側枝，當側枝數達4~5枝後摘心，作為未來的主枝及候補主枝。主枝生長後自第二輪開始，在左右方向各留一側枝，以增加植株葉片數才有助於幼齡樹的生長。第三年以後決定固定主枝，將各主枝向四方拉開，與主幹型成45~60度角度，並剪除多餘的候補主枝。在各主枝上形成之側枝，在距主幹40~60公分處保留一枝作為第一亞主枝，第二及第三亞主枝之間距約30~50公分，左右互相交替，亞主枝上再著生側枝及結果枝，側枝間隔為20~40公分，勿使枝條葉片過密或交互重疊以免不利果實之生長。亞主枝未定型之前，必須預留候補亞主枝及側枝，以備未來調節適當的位置及方向之用，才能構成良好的樹型。第一亞主枝距離樹幹過近時，進入盛產期之後會造成亞主枝與主枝競爭養分，使主枝末端弱化，樹冠內部結果枝數量減少，結果部位移向外圍，容易引起果實寒害及生理障礙。

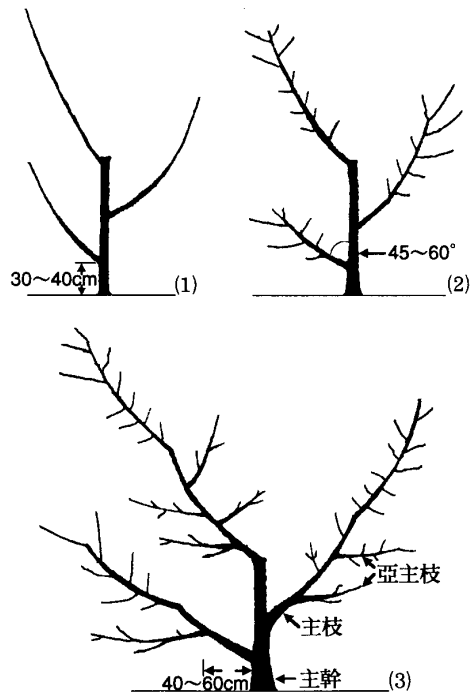


圖2 自然開心型整枝法

- (1)定植後1~2年，利用中對枝形成之側枝，保留4~5枝做為未來之主枝或候補主枝。
- (2)第三年後，剪除候補主枝，保留三枝主枝，並培養亞主枝。
- (3)自然開心型完成後，枝條的配置略圖。

2.更新修剪：

本省枇杷因樹型過於矮化，新梢生長勢強，因此每年在花芽分化期以前必須採用拉枝來控制新梢生長，以提高花芽形成率。但經過多年反覆拉枝後，樹冠內密佈細弱老枝，枝條多而雜亂，果園作業不方便，且在樹冠下之細弱老枝容易感染病蟲害，同時增加作業勞力，並縮短經濟結果年限。利用更新修剪方法可培養強健樹勢，維持高度的生產力，並可減少田間作業勞力。

3.修剪：

利用修剪可整理出枝條在樹冠內適當的配置，便於枇杷園之管理工作，改善樹體水分養分之運移，增加有效葉面積及葉片光合作用效率，維持樹體營養與結實（生殖）生長之平衡。一般修剪工作如下：

- (1)全樹冠修剪：枇杷主要修剪時期分為兩次：第一次在三至四月間果實採收後，應將枯枝、纖細弱枝、病蟲害枝條及強勢徒長枝等剪除，以促進樹冠內之光照及通風，並使養分集中於發育枝之生長。第二次修剪在九至十月間結果枝花穗抽出後，應將生長勢強的徒長枝剪除，並截短結果枝或疏剪過密的枝條，以調節結果量及促進果實生長。
- (2)結果枝修剪：結果枝經過一定生長年限後，其基部無葉片枝條過長，會影響果實生長與品質，應適時予以更新。方法為在果實採收後，在自枝條基部約10公分處修剪（回剪），使更新後之新梢培養成強健的結果枝。
- (3)除芽：果實採收後或老枝條修剪後枝梢上會萌發多數新芽，為使新梢有適當的生長空間，每隔約20~40公分留一枝新梢，其餘均應除去。此外，在五至八月間新梢生長後，每一生長階段在梢頂下均會萌發多處腋芽，應於新芽形成初期摘除，以利新梢生長。

七、穩定產量及品質之田間管理作業

(一)促進花芽形成：

枇杷之枝葉生長旺盛，若再遇到夏季陰天日數長之年份，其花芽形成困難，可用下列方法調節樹勢，以促進花芽形成：

- (1)生長勢稍強之枇杷，在果實採收後不宜施用遲效性之有機質肥料，亦不可施用過量的氮肥，以免引起新梢生長過盛而影響花芽形成。
- (2)花芽分化前（六至七月），將直立的生育枝及徒長枝向四方拉枝誘引，可使枝條生長緩慢而停頓，以利花芽形成。
- (3)六至八月間，枝條誘引後到花芽形成前，芽仍無法控制生長，可使用磷酸一鉀加水溶性硼酸各600~800倍噴施葉面二至三次，可抑制新梢生長，促進花芽分化。
- (4)七至九月間，植株生育過盛之園，可在樹冠下方以中耕機進行淺耕，截斷近表土部份之根群，並停止灌水，保持土壤乾燥，以抑制枝梢生長，增加花芽形成率。

(二)疏花蕾

枇杷花穗為圓錐狀之無限花序，花穗大小依結果枝生長勢與花期而異，花穗大的小花粒數可達250朵以上，小型花只有30~40朵，一般為70~100朵。本省正常花期之大型花穗小花粒數超過140朵以上，在6~7月間弱枝形成早花之花穗較少，只有30~40粒之間，疏果後實際需要之果粒數

在3~8粒。花器發育期形成大量的花粒，只是預備越冬期遇到寒害時延長開花期，以增加著果機率，此為樹體本身自然調節生理作用(基礎P24-30)。但開花期花粒數過多將會延長開花期，消耗過多的養分，導致花器發育不完全，著果率低。尤其遇到低溫，同一花穗陸續開花、著果時間過長，更不利於幼果之生長。据森岡(198)在開花前以人為摘蕾(除花穗末端及剪短支梗)可縮短開花期以減少養分的浪費，改善結果枝營養條件，促進花器發育及增強授粉能力，提高果實種子數及著果後果實之細胞分裂的作用，為促進果實肥大，及改善果實品質的主要作業方法。

疏花蕾時期依花期早晚而定，一般在花穗生長期花梗未張開前，剪花蕾時期愈早對調節結果枝養分及促進果實肥的作用愈大，且可促進提早成熟3~7天。剪花穗的方法依花穗大小剪除花穗末端1/3~1/2，並將支梗末端截短。無霜害地區穗頸較短之果穗(晚花、弱枝)，剪除基部1~2支梗，以便於套袋。但易受到霜害地區，所留支梗應靠近葉片附近，以減少霜害之損害。但“田中”等花穗之支梗向下彎曲各品種，或冬季容易滯霜地帶，在接近葉片附近之果粒霜害較輕，穗頸基部之支梗不得剪除，以減輕果粒受到霜害。經疏剪之花穗具有顯著提高著果率及增加果重的效果。

(三)疏穗調節葉果比

枇杷花芽形成後結果枝無法再增生葉片，生長勢較弱之結果枝葉片數不足，著果後越冬期間容易落葉，影響品質果實生長與品質。開花前後依植株生育狀況進行疏穗，調節樹冠內適當的葉片，使無結果枝之養分移行到結果枝供果實生長之需，以維持營養器官(葉片)與消費器官(果實)之平衡，才能保持強健的結果樹勢與生產高品質之果實。由於栽培地域之氣候、土壤及植株生育情形有很大的差異，疏穗程度無法一概而論，據森岡(1983)指出決定樹冠內疏果後之花穗數，應考慮下列原則：(1)果實發育必要的葉片數；(2)防止結果樹勢衰弱或隔年結果現象；(3)預防寒害的損害率；(4)調節樹冠生長勢均衡。

疏穗時期依當年花芽形成期，產地之氣候(霜害、焚風)，結果枝花穗率等實際狀況再決定疏花時期。花穗形成期不一致，早期無法判斷結果量時應延後疏穗。早花之果粒較小，芽以產量為目標時可提早於11月初剪除高溫期形成之花穗。霜害較嚴重地區應延後除穗時期，以減少損害率，花穗形成率高之植株則需提早除穗。一般疏穗時期愈早對調整枝梢養分的作用愈大，依人力與田間實際情形適時調配，才有助於幼果之生長。

果穗的疏剪依樹勢與樹冠內之結果枝比例而定。樹勢弱或結果枝葉片數少之植株，疏穗量應在50%以上。霜害發生較嚴重地區生育弱之樹，寒流期間結果枝落葉量高。果粒無葉片保護，霜害損害較嚴重，在寒流來臨之前可增加留果穗數，以減少霜害損失而影響產量。森岡（198）指出疏穗量以產地受到往年寒害程度而定，預估幼果被害損失情形略為提高留果穗數，為兼顧果實充分發育與營養生長兩者之平衡，1果穗需要2~2.5支一年生枝條，疏穗量在50~60%以上結果枝，樹冠內保留果穗數約40%左右，才能使果實充分肥大並兼顧產量。大陸華南地區以2~3穗剪除1穗或4~5穗剪除兩穗，在樹冠頂部及外緣除穗量多，以減少寒害或日燒等生理障礙損害率。本省一般結果枝葉片數做為指標，平均葉片數在20葉左右之植株，果穗疏剪量在30~40%，結果枝葉片數多時可增加留穗數。

疏穗時著重於樹冠外緣及頂端容易引起生理障礙或霜害之花穗，並預防果實成熟前遇到高溫、多雨、焚風或氣候急速變化所引起之生理症狀，才能確保產量。許多果園採用多肥的條件下生長勢強，若剪除過量之果穗，果實生長期容易誘發不定芽或無結果枝再生長，與果粒爭養分，影響果實的肥大與品質。氮肥施用過量之園若未留空枝（無結果枝），枝幹上不定芽之形成量更高，結果期必須摘除以免影響果實的生長，在疏穗時應增加樹冠外緣除穗量，使樹體生長部位移向外緣，以減少枝幹上發生不定芽，以維持結果期間營養與果實生長之平衡。

(四)疏果促進果粒生長與提高果實品質

枇杷果實的生長與品質需要適當的葉片數與無結果枝的比例，果實在越冬期間生長需消耗大量的養分，且在寒冷的冬天根部吸收養分能力低，致使果園管理稍差之園遇到寒流後結果枝基部嚴重落葉，引起無結果枝或枝幹上萌芽再生長。其落葉程度及落葉時期受到當年氣候變化及果園管理情況不同，必須依據結果枝生育及氣候變化而定。一般應了解枇杷結果生理對果實生長之關係，依實際田間狀況以正規果園管理方法調查生育或結果枝量，以提高粒重及品質。但多數農友過份依賴植物生長調節劑或營養劑的噴施，雖然具有促進果粒肥大效果，但品質差，遇到異常天候將遭受到嚴重的損失。據中井氏（1983）調查茂木品種之葉片數與果粒生長關係，每果粒7~8葉者粒重為40公克左右，每粒有10葉者為55公克，葉片數愈多果重愈大，每粒果重與葉數比例之最大值為20~30葉，超過此葉果比者會

引起無結果枝及不定芽再生長，影響產量與品。台灣枇杷栽培限於整枝型式，每樹之結果枝數低於國外，若以日本之果實生長所需葉片數的標準量留果粒，單位面積產量將減產一半，且除穗量過多新梢再生長量更高，無法兼顧產量與枝梢生長之平衡。目前留果數為結果枝葉數在25葉以上時每穗留6~8粒；葉片數在20葉以下留4~6粒，並調節適當的空枝數，所生產之果粒重可達到市場需求規格，並可兼顧產量與收益。疏果作業不當採收時每穗需反覆數次採果，耗費大量採收勞力，果穗上之果粒成熟期不一致的因素很多，一般早花之開花期短，果實成熟期之差距大，晚花開花期溫度低，花期長若妥善疏果成熟期一致減少採收之勞力。

疏果時先將擦傷果、病虫害果、寒害果及過早或過晚之果粒先剪除，一般粒型大帶濃綠色，果粒中段肥厚而長之果型較大，所留果粒之結果位置方向、果粒形狀、大小、色澤相似減少分項採收之勞力。

(五)套袋預防生理障礙及提高商品價值

套袋主要目地在減少病蟲為害，防止農藥污染或霜害，並可減少果實生長後期溫度急速上升所誘發之日燒、赤斑症及裂果等生理障害；保護果實生長期及採收時果皮茸毛之損害，以提高果實之外觀價值（中山1983）。

套袋材料影響果實的色澤與品質，透光度高之白色紙或新聞紙袋，果色帶紅色較濃、糖度高、果肉硬、果汁較少、風味差，成熟期遇到高溫乾燥的氣候，果實發生紫斑症等生理障害頻度高。目前使用之牛皮紙袋透光度較低，果皮帶紅色較淺、果肉軟、果汁多、食味佳，但糖度較低。果園向南或日光直射強之斑點偶斑等生理症狀，應選擇具有遮光及透氣性較佳之套袋材料，以減少果實成熟期生理障害發生率。

套袋操作效率一般依枝條分佈，開花整齊度及疏果程度而定，結果整齊且疏果較徹底之園，熟練者每人每日可套袋1000~1500袋，開花期平均或果園操作不方便之園，需要增加套袋時數。

結 語

影響果實品質之因素甚為複雜，除氣候環境無法克服外，加強果園管理工作為提高果實品質的主要方法。如整枝與修剪可改變結果枝的形狀、葉片數、結果枝部位；利用施肥與生育診斷技術，可達到生產優良果品的生育標準；改善果園土壤理化性，可使根部有舒適的生長環境，塑造使植株健康的結果樹勢；以上均為提高植株生產力與品質的主要條件。上述果園管理工作，必須在各生育階段適時進行作業外，調節結果量為直接影響品質的田間工作，在果實生長期之花穗修剪、疏果、疏穗、套袋等作業程序，也必須適時配合得宜，才能生產優良果品。

引用及參考文獻

1. 林嘉興、張林仁、林信山、劉添丁 1987 枇杷產期調節（張林仁編：園藝作物產期調節研討會專集） 台中區農業改良場特刊10號 p.99-106。
2. 林嘉興、張林仁、林信山 1988 植物生長調節劑在枇杷栽培上之應用（林信山等編：植物生長調節劑在園藝作物之應用研討會專集） 台中區農業改良場特刊12號 p.291-304。
3. 范念慈 1984 枇杷栽培 農委會及農林廳編印：農民淺說手冊。
4. 華南農業大學 1991 果樹栽培學各論（南方本第二版） 華南農業大學主編 農業出版社·北京。
5. 一瀨至 1983 ()原產 來歷 農業技術大系果樹編4：基礎編 p.3-8. 農山漁村文化協會·日本。
6. 一瀨至 1983 ()品種生態 栽培 農業技術大系果樹編4：基礎編 p.41-52. 農山漁村文化協會·日本。
7. 中山忠治 1983 ()袋 農業技術大系果樹編4：基本技術編 p.8-11. 農山漁村文化協會·日本。
8. 中井滋郎 1983 ()春枝伸長·花芽分化期（生育過程 技術） 農業技術大系果樹編4：基本技術編 p.3-7. 農山漁村文化協會·日本。
9. 中井滋郎 1983 ()果實 發育、適正著果、摘果 農業技術大系果樹編4：基本技術編 p.29-39. 農山漁村文化協會·日本。
10. 森岡節夫 1983 ()開花時期 影響、摘房、摘蕾 農業技術大系果樹編4：基本技術編 P.13-18. 農山漁村文化協會·日本。
11. 森岡節夫 1983 ()各部 形態 生理 農業技術大系果樹編4：基礎編 p.17-38. 農山漁村文化協會·日本。

12. 濱口壽幸、岸野功 1986 著果部位，結果枝 形狀 果實 形質 日本園藝約會昭和61年度春季大會研究發表要旨 p.506。
13. 檜垣登志夫、中井滋郎 1978 枇杷作業 月 圖解果樹園藝柑桔、枇杷編 p.147-181。
14. Oppenheimer, C. and O. Reuveni. 1961. Flowering and pollination of the loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) in Israel. *Indian J. Hort.* 18:97-105.

Effect of Field Management Operation on Yield and Quality of Loquat

Jia-Hsing Lin and Lin-Ren Chang

Taichung District Agricultural Improvement Station

ABSTRACT

The production of loquat is not stable, low yield and low quality at the beginning of developmental stage due to the following factors: lack of proper cultural practices, lack of research data, not understanding the growth habit of loquat tree. As the high quality of fruit is urgently demand in local market, the improvement of cultural technique for loquat is needed.

The condition of high quality of loquat fruit is appearance, fruit hardness, sugar content and flavor. The first grade of loquat fruit should possess the following characteristic: sugar content is above 11.5° Brix, hardness is below 280 g/cm²; for 2nd grade and 3rd grade, the sugar content is 10.5° and 9.0° Brix, the hardness is among 300-400 g/c m² and above 400 g/c m², respectively. The factors that affect the fruit quality of loquat is quite complicated, but improvement of field management operation in the orchard is very important. This management operations include: pruning technique, proper fertilization, growth diagnosis, improvement of soil property, proper flower thinning, fruit thinning and bagging during fruit growth stage.