

# 藉栽培技術提昇落葉果樹產業之競爭力

林信山等全體落葉果樹研究伙伴

## 摘 要

提昇產業競爭力之意義為提昇經營者之獲利能力，落葉果樹經營者獲取經營利潤之能力，雖因果樹別差異很大，共同性的影響因子為栽培技術，因此。改進栽培技術以提昇產業競爭力長久以來均受到重視。過去三年來，農委會支持落葉果樹栽培技術與生理之研究獲致不少成果。在葡萄方面，得知割草式與圓盤式中耕除草機之行走速度相同，每公頃割草時數為9.3小時，背負式割草機10.7小時；修剪後清園工作，以枝條打碎機將枝條粉碎後以中耕機混入表土中，每公頃需12.2（夏季）～20.3（冬季）工，較人工清園節省工時約50%；颱風災後施有機肥復育，有利於萌芽率、枝長及穗長之增加；噴施cytokinin類物質於花（果）穗或噴鈣於新梢三次，可減輕蜜紅葡萄果實之軟化；夏果採收後約二週行斷根處理，配合施用高碳氮比之有機肥料，可促使新根大量產生；樹幹注射具有迅速改善樹體營養狀況之效果，且增加樹幹周長。梨之研究成果，包括獲知高冷地之豐水梨經良好肥培與誘引，在果一穗雙向栽培體制下，每公頃收穫11mT果實及採收腋花芽穗約600kg（約24萬花芽）；證實省產接穗之品質，與日本貨相當；高接梨之嫁接適期可以枝條澱粉含量之變化及其相對之碘液呈色變化預測；台東地區高接之新世紀梨，最適當之嫁接時期應在十二月下旬至一月中旬間；台灣原生梨有取代橫山梨砧木的潛力；橫山梨於生理落果後施氮肥使植株橫向生長枝條之長度及葉片數增加；種在低海拔地區之豐水梨，於春季二期噴施2%之氰胺溶液，促使落葉後再萌芽之技術，具有一年兩收的潛能。桃之研究成果，包括水蜜桃在高冷地隔雨設施內成功的密植生產；台農甜蜜桃等品種在南澳、三星、員山等地試作成功。李樹經秋季修剪後有花期提前、盛花期集中、以及著果比率提高之效果。梅樹於十月間修剪及落葉後，生育週期較為正常，開花率為48.8%，不完全花比率為5.5%。四周柿若用傳統的豆柿為砧木，其營養生長極度旺盛，若以富有柿實生苗為砧木，有矮化、提早開花、提高著果率及產量的強大潛力。

目前落葉果樹產業遭遇的問題包括生產成本偏高、樹體生產力衰退、果園立地條件不佳、天然災害頻繁、基礎研究仍需加強、產銷體系仍可更健全及預期來自外國的競爭將更嚴酷等，若要克服這些問題，進而提昇落葉果樹競爭力，似可從下述方向著手：

- (一)加強基礎建設：改善果園連外交通之品質、普及電力供應、改善灌排水設施、建立防風林、及做好水土保持與地被植物等。
- (二)提昇生產技術：有效的降低生產成本、提高果實品質、確立合理之整枝與修剪技術、適當的應用資材與設施、開發新技術等。
- (三)健全運銷體系：經由教育使生產者與中間商及消費者都有正確理念、擴大產銷班的功能、推行果品共選作業、建立直銷管道、最後成立單一產業公會等。
- (四)行政上之配合：淘汰生產力低之不適園、發展觀光果園、發揮研究群整合功能等。

## 前 言

已開發國家之農業發展過程中，大多先發展糧食作物以應付民生需要，接著為提高生活品質及農業經營利潤而發展園藝作物，發展之順序先是與健康有關之蔬菜，繼之為精緻飲食所需之水果，然後才是與精神文化較有直接關連的花卉。我國農業發展的過程也大略如此，早年拜訪親友的隨手禮物大多是雞、蛋、餅干之類，如今則以水果最常見，花卉也漸受歡迎。台灣的許多居民現在已經有每天都吃水果的習慣，果樹產業之日趨重要乃是必然的。

台灣大部分陸地分佈於亞熱帶，只有最南端之小部分屬熱帶，但中北部高海拔的山區氣候近似溫帶，所以長久以來全台種植的果樹種類雜陳，落葉果樹也佔有一席之地，其中重要的落葉果樹如葡萄、梨、及桃等，近年來之生產面積、產量、產值、外銷量與金額、進口量與金額之變遷，詳如附錄。然而最近國因為環保意識抬頭，在陡峭山坡地種植落葉果樹已漸不能被接受，且高山地區僱工不易，資材運費昂貴，經營成本相對較高，所以生產地逐漸平地化為大勢所趨。

產業競爭力為該產業經營者獲取經營利潤之能力，落葉果樹經營者獲取經營利潤之能力，可從近年來單侖面積淨收益之變遷（見附錄），及從物價指數之推移來衡量，顯示本省落葉果樹產業之競爭力有的趨勢，若再參考農委會評估我國加入世界貿易組織（WTO）後對果樹產業之衝擊評估報告中所言，葡萄、梨等落葉果樹產業將面臨來自國外的激烈競爭，預期要保有強勢競爭力，必需在產銷制度、栽培技術及技術普及等各方面，均需有適當的因應才行。

## 試驗成果

台灣栽培落葉果樹有多項特色：好品質的品種受限於品種特性及環境因子，大多不能在低海拔地區按照傳統的栽培方法經濟栽培；夏季的高溫多濕易造成植株旺盛的營養生長，甚至於徒長，影響結實及果實品質至鉅；自然災害的頻率很高；病蟲害發生猖獗；栽培技術的變化及更新相當快速等。為了克服不利於生產的因素，多年來發展成功了獨特的栽培技術，這些技術的層次很高，栽培過程中常需隨著環境因子之多變而不斷調整，所需投資的成本包括人工等也相當的高昂，但能掌握技術者大多有不錯的投資報酬。

雖然如此，大部分的栽培者並非都有一流的技術與充足的資金，而且台灣栽培落葉果樹的技術不但一直在變化中，有些基本問題也尚未解決，為了百尺竿頭更進一步，藉提昇栽培技術來促進產業升級，農委會及省農林廳每年均支持大專院校及廳屬試驗單位經費，以解決現有問題及開發新技術。茲將民國八十三至八十五年度落葉果樹的試驗成果，依果樹別扼要介紹於後，若要更仔細的瞭解，請參閱各論。

### （一）葡萄

台灣栽培的葡萄，品種不多，鮮食者以巨峰品種為主，義大利品種的栽培面積不廣，無籽品種Himrod seedless及蜜紅品種只有少量點綴，因此需要增加新品種，但大多數的歐洲系品種均不耐夏季之高濕，因此有必要在簡易塑膠布室內試作。結果顯示設施栽培之葡萄在生理休眠結束前，萌芽至新梢生長初期，正逢生理休眠與環境休眠交替期，樹體營養無法正常轉換與運移而影響新梢初期生育，導致新梢生育弱，花穗末端萎縮或花穗不生長，新梢帶花穗率低於露地栽培者。供試之歐洲品種，萌芽率及花穗率偏低，結果枝在硬核期以後再生長

量大，影響果實第III期生長與品質。穗重除Muscat of Alexandria較小外，其他品種均大於雜交系各品種，但糖度均比雜交系低。

機械化與自動化是果園管理所必需，台中場在巨峰葡萄園測試固定管路、鋸管雙軌道懸吊式、鋸管單軌道式等三種自動噴藥系統的結果，設施費用高昂及用藥量激增而無實用價值，但新型固定管路式噴藥系統初步表現不錯。比較中耕除草機（割草式及圓盤式）、背負式割草機及枝條打碎機的作業效率，割草式與圓盤式中耕除草機之行走速度相同，每公頃割草時數為9.3小時，背負式割草機10.7小時，高於前二者1.4小時。葡萄修剪後清園工作，以枝條打碎機將枝條粉碎後以中耕機混入表土中，每公頃需12.2（夏季）～20.3（冬季），與人工清園後將殘枝搬離園外之搬運人力可節省工時約50%。

本省颱風頻繁，災害嚴重。民國83年7月至9月間中部地區葡萄園連續遭受4次颱風吹襲，造成嚴重損失，於民國84年1月進行肥培復育試驗，結果顯示有機肥料處理區之萌芽率、枝長及穗長等高於農民慣行方法區，在85年之生育量、果穗重、穗長、粒重等均高於84年，但復育園之產量及果實品質均未達正常水準，施肥處理區與對照區之間無顯著差異。

蜜紅葡萄果實軟化關係品質，為克服之，於開花期前後噴施cytokinin類物質於花（果）穗或噴鈣於新梢三次，結果顯示噴施cytokinin類物質均能有效提高夏、冬兩季蜜紅葡萄果實之硬度，尤其以夏季葡萄較顯著。供試藥劑中Cytex 500倍液效果最明顯，其次為BA 100ppm、Flumet 2.5ppm，處理之時間則在滿花前7日至滿花期之間較佳。提高果實硬度主要原因是cytokinin類物質可增加果肉之細胞層數，且其果膠質含量降低較為緩慢，鈣含量亦較高。新梢噴施鈣之結果，0.25%之磷酸一鈣或EDTA-Ca均可有效提高果實硬度，果實的鈣含量及果膠質含量亦增加。

為使老化葡萄園回復年輕並提高果實品質，經研究結果，在六、七月間夏果採收後約二週，行斷根處理，配合施用高碳氮比之有機肥料，可促使新根大量產生。又樹幹注射具有迅速改善樹體營養狀況之效果，上半年之注射對於增加強幹周長有明顯效果，且樹齡越少效果越明顯。

## (二)梨

豐水梨腋花芽促生栽培試驗於南投縣仁愛鄉梅峰國立台灣大學附設山地實驗農場之梨園進行，1985年定植之豐水梨／烏梨實生，1992年之七、八、九月誘引枝梢。於1995年起，比較除果、採果後施尿素、地表鋪PE布、地表鋪反光布、主枝、樹幹、枝梢環勒、地表施放射菌醱酵豆餅水等處理對腋花芽形成的影響。之後每年12月採收孕有腋花芽的枝條供調查，結果顯示七、八月誘引除徒長枝以外的任一類營養梢，均有利腋花芽形成，誘引的程度以令枝梢下垂為佳，誘引一個月後可卸除衣夾。腋花芽穗的產量隨TCA的增加而增加，但其產量效率（YE）似與TCA的大小無關係。其他田間處理以除果及營養管理，如施尿素禮肥或放射菌豆餅水效果較好。在果-穗雙向栽培體制下，1996年在每公頃收穫11mT果實的同年，採收腋花芽穗約600kg（相當於24萬花芽），花芽較日本及梨山所產者稍小，每芽平均小花數6.9枚，平地嫁接後其果實生長不遜於其他穗源。

以梨山地區三處梨園與日本福島縣、愛知縣及鹿兒島縣等各一處果園之豐水梨接穗，高接於台中縣東勢鎮及和平鄉三處橫山梨果園後，調查的結果，嫁接後25～30日開花，嫁接成活率除鹿兒島之花穗為82.6%外，其餘地區之接穗皆在90%以上，每個接穗之花朵數為6.8～8.2朵，每穗之著果數為2.9～4.1果，著果率37.7～56.8%，果實在六月上、中旬收穫。單果重

在東勢（A）果園以福島縣供穗之301.1g最重，鹿兒島供穗之249.6g最輕；東勢（B）果園單果重在294~320g之間，和平果園單果重在241~271g之間，無顯著差異。糖度則在9.8~11.8° Brix間。上述結果顯示省產接穗之品質，與日本貨相當。

高接梨與橫山梨開花一致是經營成敗關鍵之一，所以預測橫山梨之萌芽時間就很重要，尤其是提早高接時。橫山梨枝條經分析比重、澱粉含量、去氫錳活性等之時序變化，並行進碘液呈色之組織化學觀察的結果，顯示枝條比重及澱粉含量均在橫山梨萌芽前一個月有一高峯值，然後呈現下降的趨勢；碘液呈色反應顯示枝條切面之褐色隨著澱粉含量之遞減而漸淡。這三項參數的一致性變化，及其高峯值出現的時機，導引建立以枝條比重及碘液呈色之時序變化為指標，來預測橫山梨萌芽期的可能性。去氫錳活性在萌芽前約一週出現較高炭值的現象，可做為橫山梨恢復生長的佐證。

台東地區高接之新世紀梨，提早嫁接對提早產期有一點效果，但愈早嫁接，所需之生育日數愈長，以元月中旬嫁接所需時間最短，約150天，十一月一日嫁接所需之生育日數最長，約175天。愈早嫁接著果實品質有愈差的情形，十一月一日嫁接者平均單果重約87g；十一月十五日嫁接者平均單果重約130g，均不具商品價值；十二月三十日及元月十五日嫁接者果實品質較佳，大果率較高，平均單果重達320g。這些結果顯示新世紀高接梨在台東地區最適當之嫁接時期應在十二月下旬至一月中旬間。

台灣原生梨為常綠性，生長勢強，耐病蟲害，高接於台灣原生梨上之新世紀梨。果重平均可達242g，糖度平均可達到8.9度，新梢生長控制良好的高接果實，糖度可達11° Brix，比高接於橫山梨者較具有商品價值。台灣原生梨枝梢生長速度快，且有較多的分枝數，在低溫需求少的狀況下，無需進行休眠的打破；對於提早新世紀梨的市場需求有所幫助。從以上特性而言，台灣原生梨有取代橫山梨砧木的潛力。

橫山梨於生理落果後施氮肥使植株橫向生長枝條之長度及葉片數增加，葉片中亦具較高之氮含量，萌芽處理則具有較高之單果重，在採收前期具較高之果數百分比及產量百分比，產期較其它各處理提前。三個氮肥施用時期之梨樹的果實數及產量均明顯較對照組佳，其中又以萌芽期處理最佳，依次為採收後及生理落果後處理；三處理之全年平均單果重雖較對照為佳，但差異未達顯著水準，其中以採果後處理最大。

種在低海拔地區之豐水梨，於二月中旬，以2%之氰胺（hydrogen cyanamide）噴施植株，可促其萌芽開花，萌芽率為63.4%，開花率為30.6%，之後在七月中旬收穫高品質之豐水梨，單果重達228.8g，糖度為11.7° Brix。於九月10日前後以0.5%之氰胺再次噴施豐水梨植株，促其萌芽、開花，萌芽率為70.9%，開花率為26.3%，著果率為18.5%，於1月中旬可再收穫果實，平均果重達144.2g，糖度為10.4° Brix，而花芽之形成率為30.4%，可在2月再以2%氰胺促其萌芽、開花。如此，在低海拔地區有一年雙收之可行性，但冬果粒小。

### (三)桃

砂子早生、長野早生，MF-628等早生水蜜桃苗，於1992年元月按25、50、75、100、125cm株距定植於梅峰隔雨設施果園，於1993年大量開花並於夏天見果。1994年開始大量結果。一般而言，以株距較大者，植株的TCA增加較大。株距在50cm以下之密植者已顯現擁擠效應。單株的產量也隨TCA的增加而增加，其產量效率以砂子早生的升幅較大，迄1996年最高可達0.41 kg.fruit/cm<sup>2</sup>.TCA；長野早生其次，迄1996年之最大值約0.24 kg.fruit/cm<sup>2</sup>.TCA；MF-628最少，僅0.16 kg.fruit/cm<sup>2</sup>.TCA。100cm株距的產果量最好。又砂子早生水蜜桃在每年七月果

實採收後，於離地40cm高度行齊頭式縮剪，則大幅影響翌年的產量。若採取選擇性疏剪，盛花後著果期先小幅疏截未結實的一年生枝至基部兩更新芽處，待果實成熟採收後再疏除所有著生位置高於180cm的直立強梢及樹膛內過弱的春梢，則留下的結果枝翌年都能開花結果，且持續表現極高的產果量。

Florda belle、台農甜蜜桃、Florda red、Desert gold、Earli belle、TAI-70、六月雪、鶯歌桃等品種（系），於79年冬分別在南澳、三星、員山等地試作，經調查，南澳試區生長最優，樹幹直徑以台農甜蜜桃14.9cm最粗。三星試區以Earli belle品種13.6cm最大，員工試區以台農甜蜜桃的13.8cm最大。開花習性之調查，各試區以台農甜蜜桃、Earli belle、Desert gold等開花數最多，結果情形良好，開花期約85年元月中、下旬之間。其次，Florda red、Florda belle、TAI-70等品系亦能適合本區氣候。果實糖度以員山的Earli belle之12.5° Brix最高，而三個試作區平均以台農甜蜜桃表現最佳，糖度分別在南澳為12.4° Brix，三星為12.2° Brix，員山為12° Brix，結果數亦以台農甜蜜桃最多，其次為Earli belle、Desert gold，單株平均可達200~300粒之間，口感風味品質均佳，頗適合本區氣候栽培。

#### (四)李

香檳李、宜蘭李、紅玉李及紅肉李等品種，分別於84年9月29日、10月27日、及11月24日三個時期修剪，與未經修剪之對照組，進行花芽分化過程及著果之比較。結果顯示修剪具有花期提前、盛花期集中，以及著果比率提高之效果。而不論是品種特性或是因樹體營養狀態引起之隔年變異，在當年新梢生長停止期及落葉期表現較遲之品種上這種效果更為顯著。

#### (五)梅

梅樹於七月份修剪，較易誘發大量新梢，而修剪後二度萌芽期則以七月、八月修剪者較早，十月修剪者較晚。不同時期修剪未明顯影響落葉期及開花期之長短，但開花率則十月修剪者之53%高於七月修剪者之39.5%。至於不完全花比率以七月修剪者之14%為最高。依樹勢強弱不同，經人工落葉處理後，如樹勢強健，亦可再萌新梢，並再次落葉、開花、結果。比較不同時期落葉的結果，十月落葉者生育週期較為正常，開花率為48.8%，不完全花比率為5.5%；七、八、九等月處理者落葉後又再萌發大量新葉，導致樹體養分蓄積不足，而使得花芽減少，開花率只有31.2%，不完全花比率55.6%，且花期延後。

#### (六)柿

柿子乃高大喬木果樹，如何矮化及促進著果，一直是追求的目標。試驗結果發現富有實生砧木對本省四周柿的極度矮化及促進著果的效果，不但提早開花結果，且結果部位從地上50公分就開始。

## 討 論

台灣地區栽培落葉果樹的經驗可回溯至少一百年，考證高山地區曾發現的野生品種，表示這些地區之氣候條件適合落葉果樹之生長，但中低海拔地區就不適合。所以如今平地栽培之落葉果樹，對大多數品種而言並非適地適作，加上天然災害幾乎年年發生，生產者如無很好的技術，就很難獲利。幸而國人對於水果的消費習慣，可以接受售價很高的優品水果或錯開正常產期的水果，導至研究者與生產者的求變與發展出多樣化的栽培技術，不但資本密集

及勞力密集，而且善用暖冬的自然資源，而有產期調節的高超技術，但並非所有生產者均能毫無困難的執行這些技術。

台灣地區重要落葉果樹產業目前遭遇一些問題，若再加上加入世界貿易組織（WTO）後所預期之衝擊，將非常不利於產業之發展與生存。因此，如何因應及將到來之衝擊及提昇落葉果樹產業競爭力，事關重大。茲將台灣地區重要落葉果樹產業遭遇之問題及其可能解決之道，進而提昇產業競爭力之策略條列如下：

問題一：生產成本偏高。據統計直接成本人工費即佔50~65%，肥料費11.3~20.5%，材料費0.6~22.6%，農藥費3.7~11.0%。

策略：組織果園經營示範班，進行生產資材共同採購及共同經營及運銷，以降低生產成本並解決人力缺乏等問題。建立果園合理之經營管理模式，以節省田間管理勞力。

問題二：樹體生產力衰退。葡萄、梨、桃、李等果樹，由於田管理不當與受病蟲害之為害，近年來均產生產量減少、生育能力衰退等現象。

策略：依產業重要性擬定順序逐年進行健康苗更新，依各產區實際狀況各別訂定病蟲害防治曆。

問題三：坡地果園逢旱季易發生缺水現象，影響植株生長與發育。平地水田果園地下水位高，根系淺、樹齡縮短，減少經濟生產年限，產量與品質不易提升。

策略：加強落葉果樹水分生理之研究，針對坡地水分動態及灌溉方法進行探討，提高水資源之利用率。引進及育成耐旱及耐水砧木品種供嫁接，以提高生產品質。

問題四：山坡地超限利用，影響水土保持。高海拔地區之蘋果、梨與低海拔坡地之梅、柿及李等於超限利用陡坡地栽培，影響山坡地水土保持。

策略：應以國土保安及生態保育為重，並兼顧農業生產與永續經營之原則，放棄超限利用土地之生產。

問題五：需建立各別落葉果樹之合理樹型及修剪技術。未建立各種果樹正確樹型與適地適作之栽培模式，影響植株生育與與田間栽培管理操作之施行。此外，亦造成樹體容易老化，栽培年限縮短等問題。

策略：加強果樹整枝、修剪之研究，依據其生理、生態之基本資料，確立各種果樹之標準樹形，以利於田間操作管理。落實淘汰低產或老舊果園辦法，整體規劃果園，以改善田間生產環境。

問題六：落葉果樹易受寒害、霜害、颱風、積水或其他天然災害之侵襲，影響生產。

策略：進行預防措施及研究不同栽培模式，以避開天然災害之危害，減少損失。加強果樹設施栽培之研究，進行簡易設施栽培。

問題七：國外進口水果對國內生產之水果在市場上競爭壓力日重，應朝向品種多樣化及提高品質，以提昇省產水果競爭力。

策略：規畫區域性之休閒農場及觀光果園，以尋求未來果樹產業之轉型發展方向。針對國產果樹在市場開放後之競爭能力，釐定果樹產業重點發展目標。

問題八：果品生產品質參差不齊，影響產品在國內外市場競爭力，降低消費者對國產水果之信心。

策略：透過產銷班制約力量加強產品分級包裝，建立共同品牌，以提升產品價值及市場形象。農委會委辦之八十三至八十五年度有關落葉果樹之研究計畫所獲得之成果，略述如上，細節請詳閱專刊中之相關報告。執行這些研究的目的，在於逐步解決上述問題，

進而提昇落葉果樹產業之競爭力。此外，針對提昇落葉果樹產業競爭力的目標，理出幾個可能的途徑如下：

- 一、加強基礎建設：建立防風林、普及電力供應、改善灌排水設施、改善果園連外交通之品質、及做好水土保持與地被植物等，改善這些基礎建設可以減少天然災害、降低生產成本及提高果實品質。
- 二、提昇生產技術：包括改良原有之技術及開發新技術等。改善原有技術部分概如上述，開發中之新技術如下：
  - (1)應用二次催芽法在平地不經高接而生產溫帶梨，進而每年二收。
  - (2)高接梨栽培之高接作業中，以腊膜、浸腊、帶帽等方法，取代傳統以塑膠袋套袋作業，不但可節省許多勞力，而且容易作業。
  - (3)應用豆梨穗勝調節橫山梨樹勢，即在橫山梨主枝末端嫁接豆梨後，能促進該枝條均勻生長，且較不易老化。
  - (4)應用豆梨穗勝使橫山梨逃避休眠，例如1997年10月20日修剪嫁接於橫山梨枝條尾端之豆梨後並除葉，接著於11月5日進行橫山梨之黃化處理，此時豆梨應即將萌芽，再於12月1日高接，此時豆梨應旺盛生長，如此即可促使橫山梨之根部持續吸收水分，達到提早高接的目的。
  - (5)應用保護傘在平地不經高接而二收溫帶梨之構想基礎，乃因平地不能經濟栽培溫帶梨之原因為夏季超適溫導致樹勢衰弱、早落葉、異常萌芽，及暖冬導致萌芽不正常等，而以豆梨或烏梨建立保護傘，可遮光、降溫、為極佳之供源，再配合促使每一節位簇生數葉、善用頂端優勢及逃避休眠等技術，就有可能達到預期目標。保護傘栽培法尚可得到矮化栽培、取代棚架、提供花粉源、及使作業較輕鬆等間接利益。

提昇栽培技術之標的中，提高果實品質、有效的降低生產成本、適當的應用資材與設施、確立合理之整枝與修剪技術等，當然都是重點，而技術落實至果農更是重要。

- 三、健全運銷體系：任何一種果樹產業，最終的目的均是期望產品能在市場上賣好價錢，生產者能有合理利潤。考量現有產銷狀況，實有必要加強建立直銷管道、擴大產銷班的功能、推行果品共選作業以利分級包裝等，最後若能仿照紐西蘭的方式，成立單一產業公會，果農將更有競爭力。當然，教育生產者、中間商及消費者，讓三者均對果實品質與售價有正確之認知，方能彼此互利。
- 四、行政上之配合：除了上列各項外，行政上若能適當配合，對於提昇競爭力必有很大助益。列如發展觀光果園，結合教育、休閒及直銷果實的功能於一體，可能吸引一些都市人；淘汰生產力低下之不適園，整體而言可降低生產成本；研究及試驗工作為產業持續發展所必需，但應任務及產業導向化，以免與產業脫節；同時應針對研究重點成立研究群，發揮整合功能，在科學化的管理之下，及時達成任務等。

## 建議事項

歐美先進國家曾評估世界未來的主要競爭在於爭奪能源，能源並不是只限定於石油，乾淨又幾乎無限供應的太陽能，是各國都想盡辦法想要利用的。原產溫帶的落葉果樹，為適應溫帶氣候，演化成不能忍受高溫又高濕的環境、且進入秋冬之際必需休眠的生理。在冬季日

照充足的亞熱帶，只要能渡過盛夏，則冬季仍可提供予落葉果樹生長的环境，顯然的這條條件較溫帶地區優厚。由此推論落葉果樹產業在亞熱帶地區將前景看好應是合理的，譬如巨峰葡萄在本省之生產潛力，明顯的大於原產地日本。雖然如此，欲求落葉果樹產業永續發展，仍需許多方面的分工與整合，因此建議如下：

### 產銷體系之健全化

其重要性已如前述，這也是本省果樹產業最弱的一環，必需盡速達成，整個產業才能穩健的發展。

### 栽培技術之精進

高水準的栽培技術不但讓優良品種顯現特性，更可修飾品種之不足，例如原本在本省並非適地的葡萄及梨等，不但可經濟栽培，甚至進而一年二收及可產期調節等，均是高超的栽培技術使然。因此，今後應以足夠的研究經費配合科技化管理，促使落葉果樹之栽培技術更加精進，產業才能前景樂觀。

### 優良技術迅速且完整的轉移給農家

果樹產業的第一線為果農，果農採用優良品種較為容易，但大多數果農缺乏應有的栽培技術，所以每年的收成不穩定。只有大多數果農均能掌握必需的栽培技術，甚至於高級的栽培技術，競爭力才能提昇，產業才有可能發展。因此，如何落實技術之轉移，事關重大。

## 引用文獻

1. 台灣農業年報 1970 台灣省政府農林廳 p.173、174、175、178、180、184。
2. 台灣農業年報 1983 台灣省政府農林廳 p.119、121、122、123、124、128。
3. 台灣農業年報 1984 台灣省政府農林廳 p.14、15。
4. 台灣農業年報 1995 台灣省政府農林廳 p.12。
5. 台灣農業年報 1996 台灣省政府農林廳 p.16、17、121、123、124、125、126、130。
6. 台灣農產品生產成本調查報告 1981 台灣省政府農林廳 p.96、97。
7. 台灣農產品生產成本調查報告 1991 台灣省政府農林廳 p.342、343、367、390。
8. 台灣農產品生產成本調查報告 1992 台灣省政府農林廳 p.321、358、370、406、407。
9. 台灣農產品生產成本調查報告 1993 台灣省政府農林廳 p.264、273、301、312、336、337。
10. 台灣農產品生產成本調查報告 1994 台灣省政府農林廳 p.223、258、270、271、282、295。
11. 台灣農產品生產成本調查報告 1995 台灣省政府農林廳 p.201、216、217、224、233。

# Increasing Compatibility of Deciduous Fruit Trees Industry Via Cultural Techniques

Hsin-Shan Lin *et al.*

Taichung District Agricultural Improvement Station

## Summary

Increasing competitive ability of industry means increasing income of managers. Although the amount of income of deciduous fruit tree growers depends on the kinds of fruit trees they grow, the general affective factor is cultural techniques. Therefore, the increase of the competition ability of fruit tree industry through the improvement of cultural techniques has been emphasized so far. Council of Agriculture, which granted many research projects in the past three years, has reached many achievements.

In the studies of grapevine, the results showed that the mowing hours per hectare needed for disc-type cultivator-mower was 9.3 hours, for portable mower was 10.7 hours; the pruned canes were crashed by branch slasher following mix with orchard surface soil by minitiller took 12.2 (summer) to 20.3 (winter) hours of man power, it was about 50% of labor; the application of organic fertilizers after typhoon damage favored bud breaking and increased length of cane and inflorescence; the application of cytokinins on inflorescence or rachis or application of calcium on shoot decreased softening of berries of cv. Mehong; roots pruned at two weeks after harvest in summer combined application of higher C/N organical fertilizers forced a lot of roots to emerge; injection of nutrient solution into trunk improved nutrient status of grapevine and increased circle of trunk.

Studies on the pears achieved in several ways: under proper fertilization and forcing of shoots, cv. Kousui could harvest 11 mT of fruits and 600 kg of floral bud scions; the quality of floral bud scions produced at Taiwan was equivalent to the production from Japan; the timing of budbreaking of Hengshan pear could be predicted via the starch content and its KI staining; the proper time of top-grafting at Taitung area was from late of December to the mid January; Taiwan native pear cultivar has potential to replace the cv. Hengshan as a stock for high-chilling pear cultivation at lowland of Taiwan; Nitrogen fertilization at the end of physiological dropping of Hengshan favored the length of horizontal shoots and the number of leaves; Kousui pear planted at lowland could be harvested twice in a year via the application of 2% Cyanamide solution at spring

and autumn that caused potential budbreaking twice a year.

Studies on the peach developed a high intensity system of high-chilling peaches at highland under rain-shield facilities; cv. Premier could be planted economically at Nan-Iku, San-Sei and En-san.

The pruning at autumn led to the earlier flowering, concentrated blooming, and higher fruit setting percentages of plum trees.

Japanese apricot trees had a more regular growth in terms of flowering rate of 48.8% and incompleting flower rate of 5.5% through the pruning and artificial dropping of leaves in October.

In native cv. Mamegaki persimmon is used as stock for cv. Shichou as in the traditional way, the growth in nutrition of cv. Shichou would be very active; If cv. Fuyu seedling is used as stock it may result in highly potential of dwarfing, early blooming, and yield.

Nowadays the problems which perplexed the deciduous fruit tree industry includes higher costs, declining productivity of trees, bad state of orchard, heavy natural damages, basic researches has to be strengthened, producing- selling system has to be strengthened, and serious competition from foreign countries, etc. In order to overcome these problems and thus fortify the competitive ability of deciduous fruit tree industry, some approaches may be taken:

1. Strengthen basic facilities: improve the roads outward from fruit gardens, suffice electricity, ameliorate water supply and drainage system, build up wind-breaks, and better water and soil conservation, etc.
2. Raise the level of productive techniques: lower production expense efficiently, better fruit quality, set up rational skills of pruning, proper use of sources and facilities, and research of new technology.
3. Better the selling system: educate the producers, wholesalers, retailers, and consumers so that they have correct concepts, consign the group farming and marketing squads with more functions, grouping quality screen of fruits, set up direct selling system, and finally form an board for each fruit tree industry.
4. Cooperation with governmental policies: close gardens with lower- productivity set up pick-and-pay farming, make good use of the synthesizing function of study groups.

## 附錄 (Appendix)

表 1、歷年來葡萄栽培狀況之變遷

Table 1. Status of grapevine cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	—	201	1831	10311	—	—	
1971	1510	1217	20227	177768	—	—	
1981	3924	3448	68818	1122966	—	—	
1991	4787	4673	113610	2726640	612150	104343	巨峰
					437833	170789	金香
					472792	121594	黑后
					572748	180477	義大利
1992	5125	5038	129433	2976959	701517	197800	巨峰
					402240	202161	金香
					513065	195229	黑后
					635562	40841	義大利
1993	5153	5023	165241	3965784	724280	439195	巨峰
					415788	261355	金香
					553812	327721	黑后
					773338	16662	義大利
1994	5275	5149	159492	3907554	714573	139387	巨峰
					409011	205034	金香
					491966	195778	黑后
					768658	275958	義大利
1995	5293	5238	154060	4005560	754569	293286	巨峰
					476372	115139	金香
					520144	202566	黑后
					790546	301066	義大利

表 2、歷年來梨栽培狀況之變遷

Table 2. Status of pear cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	—	127	963	3198	—	—	
1971	4509	2724	35181	279525	—	—	
1981	14423	8708	118199	1733946	212847	-14391	橫山梨
1991	10015	9626	127495	2677395	592743	39676	
1992	9882	9510	97574	2439350	668734	91313	
1993	10041	9669	106704	2987712	679857	47909	溫帶梨
					795886	408796	高接梨
1994	10494	9650	116014	3248392	708256	162645	溫帶梨
					817744	295917	高接梨
1995	10434	9700	114744	3442320	706420	409128	溫帶梨
					769985	172630	高接梨
					331132	15496	橫山梨

表 3、歷年來桃栽培狀況之變遷

Table 3. Status of peach cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	-	308	2367	5638	-	-	
1971	988	811	5235	18765	-	-	
1981	1530	1287	14871	175134	-	-	
1991	2479	2244	29085	436275	361370	160042	水蜜桃
					235289	97712	本地桃
1992	2646	2388	27069	433104	429442	259681	水蜜桃
					392324	-24744	本地桃
1993	2847	2634	28571	428565	303713	43192	水蜜桃
					404212	116678	本地桃
1994	2838	2644	37605	676890	454493	63255	水蜜桃
					343709	39480	本地桃
1995	2856	2683	21877	437540	629215	603838	水蜜桃
					398136	37270	本地桃
					418866	262791	甜桃

表 4、歷年來李栽培狀況之變遷

Table 3. Status of plum cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	-	990	6777	12803	-	-	
1971	2215	1903	16131	39838	-	-	
1981	2842	2363	25500	302083	-	-	
1991	8646	7833	92000	1518000	257228	73700	加州李
1992	8560	7798	76978	1308626	276092	222918	加州李
1993	8193	7524	72402	1158432	129412	-2540	李子
1994	7800	7069	76176	1256904	169572	-25115	李子
1995	4020	6353	59339	1068102	-	-	

表 5、歷年來梅栽培狀況之變遷

Table 3. Status of Japanese apricot cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	–	451	2802	7831	–	–	
1971	3876	2263	14688	49651	–	–	
1981	4584	4333	74492	640737	–	–	
1991	9485	8357	61705	1851150	151785	123332	
1992	9608	8508	67807	1966403	173855	87040	
1993	10644	9131	47722	1527104	152466	108170	
1994	10509	9079	71517	2522786	193682	95161	
1995	10529	9379	38022	1254726	171136	4647	

表 6、歷年來柿子栽培狀況之變遷

Table 6. Status of persimmon cultivated at Taiwan from 1961 to 1995

年期 Year	栽培面積 Cultivated acreage	收穫面積 Harvest acreage	收穫量 Yield	收穫值 Harvest amount	成本 Cost	淨利 Profit	備註
	ha	ha	ton	NT\$1000	NT\$/ha	NT\$/ha	
1961	–	268	2250	3540	–	–	
1971	365	281	2411	8949	–	–	
1981	1044	773	7313	755953	–	–	
1991	1653	1507	14935	216558	–	–	
1992	1642	1446	14636	219540	419247	550148	甜柿
1993	1705	1531	16380	253890	336748	124286	
1994	1744	1584	15100	241600	374692	345743	
1995	1749	1568	16440	263040	685487	715447	甜柿
					263739	115980	

## 林信山主講

**主持人：**誠如林博士所言，落葉果樹在台灣生產的立地條件是相當的不好，雖然如此，發展至今，已在果樹產業上佔有相當的地位，不容忽視。

**鄭正勇：**不管是常綠果樹或是落葉果樹，現在我們最大的問題是沒有看到任何一個標準園，在這種情形之下，我們是否需要整合，讓每一種果樹都有一個標準園，包括設施及管理方法等，都是最好的，這一點很重要。現在研究同一果樹的人，拿同一個試卷請他們作答，相信答案都會不同，這就是不標準。既然不標準，那又如何期望我們的產業會好呢？像上午看到的那些倫敦的果園，真是讓人非常感動。當然，像德國等其它國家也有同樣的農、果園存在，所有產品都有相當標準的品質，這在那裡可作產銷依據。在本地，我是消費者，今天在攤位上買到一種水果很好吃，味道很好，很讓人想念，過二天再去買，味道不一樣了。台灣的巨峰葡萄也曾經研究並生產非常好品質的果實，百分比雖不是100%，但也是相當的高，但後來淪為路邊貨，這是因品管不佳，用較漂亮的包裝盒包裝，表層第一層非常的好看、品質不錯，但底下幾層卻有未熟的、果實太小、過熟的不良品等，都一起包裝進去，而以低價在路邊販售。所以生產及品管都應有一個標準化的模式，大家要觀摩，就统一到標準的農、果園去學習，然後農民也可以去學習。這些標準化的果園就包含許多剛剛所列的各項工作，不管是整枝方式、設施等，當然不同的地形，也可作些不同的管理方式。最好有統一的模式，如在日本，各種作物的規劃、分劃，做得很好，很整齊，不會雜亂無章，那應該就是我們要作的。

**主持人：**林博士是否對鄭教授的相關見解，有其它的高見？這是一個很大的問題，也是須要很多人的配合，這適合在綜合討論的時候討論。但現在提出來，請林博士發表一下意見。

**林信山：**我們現在都要上網際網路（internet），每個單位都正在製作首頁（homepage），我們場的homepage上有一個欄位叫專家，專家的意思是提供我們場內同仁專長的訊息，如要詢問什麼樣的作物，就應找誰。我個人有很深的感觸，在這裡我並不是要特別的捧誰，但像本場的林嘉興先生，他最大的長處是可以在樹下即時教育果農，他可以對著這棵樹，從樹冠分析到根部，一直講這棵樹的故事，當然這其中有很多是他自己實驗來的經驗與結果，有些是看書來的等等。然而我想在座研究果樹的同仁中，大概很多人都無法作到這一點，因為這已經是個融通的問題。這也是回應鄭教授的話，限於環境，我們每個人的研究可能很什，沒能把自己的全部精力都固定在單一作物上，所以很少有人能融通，也就缺少標準。請日本人來演講，他會從微細的、我們聽起來最不重要的地方開始講，例如葉片多大、多小、多寬、多厚、什麼時候長出來？是什麼樣子？葉緣什麼樣子，葉柄的角度如何變化，他都一清二楚，因為他很仔細的調查過，這是一個歷程，所以他能夠把樹管好。我們蠻缺乏這樣的人，很少有人能肯定的說這棵樹應該怎樣管理才是最好，那如何建立標準園？所以鄭教授剛剛說的問題，我覺得要時間，而且要有理念，才能夠作得出來。

**林宗賢：**請教您保護傘栽培制度，是用鳥梨作砧木，中間高接豐水梨，然後最上面高接豆梨，是不是這樣子？

**林信山：**其實中間的部份已經不叫高接了，因為整個樹幹是鳥梨，旁邊側接六個豐水梨枝條，

成為主枝，以後並不需要每年嫁接，而生產之品種可以為豐水、幸水…等，鳥梨頂端則高接豆梨而成為保護傘。

**林宗賢：**再請教您，為什麼不從頭就用豆梨。謝謝。

**林信山：**本場栽培的豆梨，我們已經觀察很多年了。豆梨沒有鳥梨來得強壯，在本場的環境，豆梨枝幹很容易罹病，別的栽培環境我不清楚，所以我不以為豆梨形成的主幹是最合宜的。

**施昭彰：**那為什麼你只考慮豆梨而不考慮其他金線梨、橫山梨、野梨之類的，或許你有特別的考量？

**林信山：**其實台灣野梨與我使用的豆梨是相同的，剪自中興大學惠蓀林場停車場旁，其品種特性包括耐熱、耐寒外，因枝條開張性，可形成一個水平的遮光罩，且葉片較鳥梨略小，易造成班班日影，所以選為保護傘的品種。至於橫山梨等其他品種，觀察它們在田間的表現，很抗病的是鳥梨、仙楂、刺梨等。此外，我希望主幹要生長勢很強，我想果樹栽培者與研究者應該有個共同理念，就是樹幹不大的話，不要期望會結很好的果實，尤其是在落葉果樹，因為葉片中的營養在特定條件下回流到樹幹或根部，在下一生長季供應開花與結實初期所需，所以樹幹很重要，這就是為什麼鄭教授會調查注射營養劑後樹幹的生長情形，這是有道理的。所以我選擇鳥梨做為砧木。

**施昭彰：**比對枝條生長角度或位置之幻燈片，在第三年冬天，好像就把枝條剪掉了是不是？可是春天又有看到花，為什麼中間那個圖的枝條，就剩下很短的枝條，其它的就好像是被修剪之後的狀況。針對果樹休眠，我們所知道的，如果打破休眠所需之低溫不足，會有萌芽不整齊的現象，很多外國學者歸結是因為休眠有局部或者部位性，而部位性是不能轉移的，必須讓這部份滿足，也就是滿足休眠之後，才能真正的萌芽，以前我們在教科書也讀過了，同樣一株樹，一半枝條放冷藏庫，拿出來之後，有冷藏的部份才會萌芽開花結果，如果沒經過低溫處理的話，沒有辦法完成這樣的一個過程。所以保護傘的栽培模式，好像跟我們從教科書所學的有一點矛盾？

**林信山：**這可從幾個角度回答。第一，模式圖畫得很清楚，有6個主枝，第一個主枝距離地表是30cm，再上來每隔15cm一個主枝，至60cm處共有三個主枝。然後空隔30cm，在90、105及120cm處再接三個主枝，所以共有上下兩層樹冠。林教授談過果樹樹冠應有多厚的問題，這樣的兩層樹冠大概也符合他的看法，而且這兩層樹冠上下間還稍微有點遮蔭。然後在160cm處高接豆梨做為保護傘，如此梨樹已經矮化了。因為160cm往上的保護傘，是控制樹勢非常好的一個工具，每一棵樹留4個豆梨的橫向枝條，每棵樹四向相接就是棚架。你剛剛看到的幻燈片是簡略示意圖，畫出的左邊代表全株，所以並不是該處的枝條剪掉。第二，我認為生物在演化的過程中，能生存下來必有許多條件，也有很多潛力。樹有無潛力，有，我們都講，芒果是熱帶果樹，但是台灣很早進行的芒果產期調節，開始是在信義鄉做的，即使芒果種在海拔700公尺的信義鄉，也能生產。落葉果樹在演化的過程中，有兩個重要的環境逆境要應付，即夏季的超適溫及冬季的低溫。其實能夠種落葉果樹的地方，夏天不見得不熱，但因為相對濕度很低，葉片能夠因為旺盛的蒸散作用消散累積熱。所以在一些溫帶果樹的地區，夏天的氣溫可能比台灣高，但你摸它的葉片並不會熱，這是能正常生長的重要原因之一。第二個重要的原因，冬天下雪的地區，如果果樹仍繼續維持營養生長，就會被凍死，所以必須休眠，

讓細胞之冰點下降。台灣並沒有會讓落葉果樹凍死的條件，所以不一定要休眠。在保護傘的模式裡，很重要的是全年幾乎都有葉片掛樹，以維持根部的持續吸水功能。教科書中所述為前人的研究精華，但書中未寫的也並非不可能，重要的是如何另類思聽，不要自限於習慣領域，設法去發掘梨樹的潛能

**楊正山：**請問穗勝的豆梨需不需要催芽？有關豆梨的整枝修剪如何去管理？

**林信山：**基本上豆梨一年修剪二次，盡量維持常綠，避免有黃化的時段。信如我的模式之下假定在一月至二月採收果實後，豆梨葉片都還是很綠，所以很快落葉之後，新葉也很快生長出來。保護傘之下的主品種如豐水，在六月採收果實後，管理到九月，全株落葉，豆梨很快萌芽，恢復新的生長循環。豆梨在適當管理之下，具有多重功能，第一是逃避休眠，讓根系一直保持活力，維持吸水功能；第二是提供為調整供源和積貯的工具，如一棵梨樹假定結果量很少，勢必很徒長，有很多徒長枝時，花芽就不容易形成，這時利用豆梨頂端生長勢較強的特性，強剪後將萌發很多新梢，相對的主品種豐水梨之生長枝就較易停心而有利花芽形成，又譬如夏天高溫時，溫帶梨之葉面溫度超適溫，光合率速減緩，呼吸速率加快，因為入不敷出，樹勢愈來愈衰弱，芽會異常萌動，這時候用調節葉色的方法，讓豆梨葉片老化，葉片中的營養往下送，來補充主品種之不足，所以這中間可以取得一個平衡，它不只可遮光和降溫，還有奶媽的功能。

**施昭彰：**剛剛所說的另類思考我是很同意，可是在滿足休眠與逃避休眠上還發生了一些問題，我們的梨穗為什麼沒辦法在低海拔生產，而必須要去梨山或日本取呢，最主要的環境上的問題，理論上只要溫度夠高、時間夠長，它還是會開花，問題是開的花是否有用。另外逃避休眠後馬上開花，它開出的花是否有用？如果進入休眠怎麼辦？事實上沒辦法讓它完全不進入休眠，只要它形成花芽產生鱗片就產生一些抑制物質，沒辦法將這些抑制物質完全排除掉，因為植物要應付不利環境，在生態演化上已經具備了這樣的基因，所以如何來解決這個問題是我們必須要思考的，或必須解決的一個技術上的問題。

**林信山：**花芽分化與休眠是落葉果樹的兩大生理現象。夏天在平地花芽形成不良是有理由的，第一就是營養生長太旺，觀查梨的枝條，一定是尖端停止生長以後，不再長新的葉片，枝梢停心了，從頂端開始慢慢往下累積養分，枝條變的比較成熟、比較硬，側芽才開始形成，一般來說都是在秋天才會如此。因此，為促進花芽之形成，應以園藝技術配合，如陳教授在高冷地以誘引促進形成花芽，就是為了這樣一個目的，當然在平地也可如此操作，所以廖萬正先光就發展出豐水梨一年二收的技術。其次，在實用上對休眠應有另類思考，例如巨峰葡萄之低溫需求已被認知，但在台灣，豆籬式一年三收的栽培模式中，以人為落葉及促進萌芽的技術，使尚未進入深休眠的葡萄樹落葉後很快就恢復生長，所以減輕了休眠的困擾。另外，只要能正常開花結實，品質也許能用一些栽培技術來提昇的。這就是台灣之落葉果樹產業能走出一條路的主因。