第三篇　園藝作物

第一章　果樹研究

光復前，本所試驗實施要項雖然沒有果樹試驗研究工作，但由當時之士林園藝試驗支所負責有關果樹研究，研究重點包括柑桔之品種試驗、品種改良、砧木繁殖、施肥、增產及貯藏試驗，其他溫帶果樹品種試驗、熱帶及亞熱帶果樹品種試驗、重要柑桔及溫帶果樹苗木培育及分佈等。光復後，蔬菜研究爲優先，直到1948年才正式展開果樹的研究工作，並以柑桔及木瓜爲主，其他研究尚有香蕉及鳳梨石灰氮素示範試驗，1956年到1977年間，總所的果樹研究仍以柑桔爲主，包括各項栽培試驗、砧木試驗、胚性研究及柑桔改良等，並在1976年展開梨之育種工作。士林園藝分所仍延續柑桔及熱帶果樹品種收集與保存，及果樹苗木繁殖及柑桔肥料試驗等。總所在1977年底遷建台中霧峰鄉後，經果園規劃整地、闢園、果樹栽植面積有12公頃之多，除柑桔外，並有梨、葡萄、樹薯、柿、獼猴桃、檬果等，後來總所與兩個分所在研究重點的規劃做了分工，總所研究偏向溫帶果樹，鳳山及嘉義兩分所則研究重要熱帶、亞熱帶果樹，總所的柑桔研究也於1994年逐漸中止轉移到關西果樹工作站，並以嘉義分所爲主要研究單位。

溫帶果樹／歐錫坤

本省高冷地生產溫帶水果，造成嚴重的土壤沖刷與水源污染，因之果樹研究重點在於育成低溫需求時數較低之種類，提供低海拔地區生產，另外省工栽培之研究，提高工作效率及產能，降低生產成本，亦是一重點方向。

一、梨之雜交育種

爲育成適合低海拔環境生長，並具有優良品質之梨品種，自1976年3月開始以平地橫山梨與高冷地栽培之優良溫帶梨雜交授粉，至1982年3月底爲止，共獲得四批雜交實生後代，調查春花及秋花兩季所結果實之品質與產量，選出SH-029、SH-033、SH-078、SH-085、SH-468、HN-048、HN-082、HC-015及HC-089等品系，於東勢、新社、石岡、卓蘭、后里、和平及中寮等地高接觀察。

1992年7月22日優選梨雜交後代SH-078，通過農林廳命名審查，正式命名爲「台農1號」，又稱「明福梨」，新品種對低溫之需求量低，樹性强壯，較耐粗放栽培，於本省中低海拔地區之開花期在三月上、中旬，適採期在七月中、下旬，依栽培地區氣候而異，果實生育期約130～140天左右，結果位置主要在中、短果枝。採收後若葉片早期落葉易造成芽體鬆動與萌發。果型圓至橢圓形，果皮褐色，果點中密，果梗不易產生離層，果肉品質中等，略有石細胞，質脆多汁，果肉不易褐化，不耐低溫貯藏。

二、低需冷性桃品種改良

爲改良本省低海拔桃之品質，除收集本省低海拔栽培品種作爲育種親本外，並有系統地由國外引進耐熱性桃，1980年自日本引進百餘種，1983年自南非引進23種，1985年再由日本引進

18種，這些品種於1986年調查結果顯示，在平地開花結實且品質、產量均佳者，計有鮮食桃18種，油桃4種，蟠桃1種，觀賞桃3種。惟鮮食桃品質尚有酸度偏高，果形較小等缺點，將以適合低海拔種植之品種相互雜交，同時亦與高海拔之水蜜桃雜交，以期改善低海拔桃之品質。

利用超高密度種植實生苗，一年半內即可開花結果，1984年利用此法種植之實生苗800株，已於1986年開花結果，初選出2-5、2-63、3-70、9-1、7-63等品系，進行試種觀察。1991年5月20日低海拔水蜜桃新品種「台農甜蜜」(原引種名稱"Premier")經農林廳通過命名審查。此新品種的特性爲：低溫需求量略高於鶯歌桃，適合海拔600公尺以下淺山坡地種植；成熟期早，4月中旬至5月中旬即可收，市場價格高；自花親和性高，易著果，產量穩定；果肉白色帶紅，糖／酸比高達62，爲鶯歌桃的3.3倍，故命名「台農甜蜜桃」；果實外觀圓整，果皮呈鮮紅色，果肉具水蜜桃風味，品質優良。

三低需冷性李育種

爲改善並發展適於本省中、低海拔地區李之栽培事業，於1991年開始進行李品種改良研究，同時也引進國外優良品種試種，並將表現良好的種原提供少數果農試種，以期改善目前本地栽培種品質差、酸度高、果肉澀的缺點。本所李品種保存園收集有Inoue、Rioh、Methley、Beni-Riozen、Reubennel各二株及大石早生一株，此外並有本地品種宜蘭李、大紅李、成功大紅李、桃接李、晚生桃接李、胭脂李、成功早熟李、血根李、金線李、黃柑李、香蕉李等品種。

於選拔園定植Royal Diamond及Angelno等實生苗700餘株進行選拔。品種試作以Methley及Reubennel生育最佳，和平鄉之試區1994年有部份植株開花，而豐原試區只有Reubennel開花。

四梅品種收集與改良

梅爲我國、日本和韓國等地區的特有果樹，據農林廳1992年農業年報統計，栽培面積高達9,485公頃，占本省果樹生產種類的第八位，其中青梅加工品外銷約占總產量的83%以上。外銷梅胚常因黑斑、種子大且帶尖、果肉薄可食率低等缺點，常遭遇到日本消費者的挑剔，總所於1992年開始進行梅品種收集與改良工作。

除收集本地梅栽培種8種，並自日本引進9個品種，1993年初定植於果園，以供品種特性調查與品種改良之用。1994年春進行梅與李的種間雜交工作，以期改善梅果大小，目前培育有201株左右的雜交實生苗。

五葡萄品種改良與栽培技術改進

爲改進本省現有葡萄品種單純、產期過於集中，並提高單位面積產量及品質，以降低生產成本，總所於1981年起，進行葡萄品種改良與生產技術改進。

首先建立葡萄種原庫，首批材料係由台灣大學鄭正勇教授提供，自西德引進520種品種與選系，品種多屬加工用。後以延長燈照，揷床加溫與送入冷藏庫進行强迫休眠與打破休眠的技術，成功地自澳洲引入20個鮮食品種，克服以往自南半球引種失敗的瓶頸，同期又自南非引入57個鮮食品種，自美國引入9個品種，自日本引入4個品種。目前約有400個品種開花結實，除已進行園藝性狀及抗病蟲性調查外，並進行部份試釀工作，1985年起爲開發本省早熟葡萄生產潛力，開始進行無子葡萄育種，得600後裔正選拔中。

若能促使單位面積吸收更多的光能與合理的分配光合產物，亦爲最有效提高產量與品質的方法，自1984年起著手棚架型式與整枝修剪的改進，棚架型式在總所進行改進，整枝修剪部份

則以二林鎮金香葡萄爲試驗材料，研究項目包含葡萄芽體分化對果品之影響等，因而發展出"T"型整枝法，目前正嚐試與發展中的V型棚架結合，以完成提高產量與品質的生產模式研究。

西元1984年爲了提高巨峰葡萄的生產價值及滿足消費者的需求，進行巨峰葡萄無核化的技術研究，經二年多的試驗研究，無核化技術已近試作推廣階段，於1986年在東勢及彰化大村試作推廣二公頃。

經8年的試種結果與品種特性評估，本所於1994年從葡萄種原中選出18個優選鮮食葡萄品種。試種主要調查項目包括開花節位、漿果形狀、大小、重量、果皮顏色、種子有無、果肉硬度、特殊風味、可溶性固形植、酸度及漿果生育日數等。綜合這些調查記錄，給予每一供試品種一個總評分數，比較品種間的優劣，所得結論是「井川1011」與「井川1014」極有發展潛力，可成爲本省葡萄栽培的新品種。

六柿品種改良

本省種植之柿品種概屬澀柿，須經人工處理脫澀後方可食用，不但費時費工，而且果實在脫澀過程中常因二氧化碳休克而腐爛，如能栽培毋需脫澀之甜柿品種，將可減少柿農勞務之支出，減少果實腐敗之損失。本省低海拔種植之澀柿品種，因果形較小，果皮黃綠且不耐貯藏，商品價值不高，加以產期集中，在盛產期價格低落，影響農友收益甚大，亟需改良本省柿子之品質，並分散產期，增加農民收益。

爲達成上述目標總所於1987年開始，進行柿的引種與品種改良工作，目前已引進完全甜柿15品種，不完全甜柿11品種，澀柿4品種，經高接觀察，部份品種在本省中海拔地區表現優異。已收集馴化於本省低海拔且具有雄花之完全甜柿兩種，並培育其自交苗600餘株。培育完全甜柿雜交苗550餘株。初選出甜柿、澀柿品種各一個。

七板栗品種之研究

當1976年左右，由於栽培板栗之利潤優厚，栽培面積遂漸增廣，但大多數苗木係由種子播種，良莠不齊，爲避免盲目推廣，乃對本省板栗之栽培性狀加以調查，以爲從事板栗栽培工作者之研究參考。1993年再度於草屯平頂對適應性良好、產量豐富的栽培種作有系統的調查，包括花期、成熟期、果實生長日數及果實特性。目前參試品種編成8個代號進行上述性狀調查與評估。

亞熱帶及熱帶果樹／徐信次、王德男、張哲嘉

本省低海拔地區屬亞熱帶氣候，非常適合亞熱帶常綠果樹及部份熱帶果樹的生長發育及栽培經營。嘉義分所和鳳山分所在光復前即被規劃爲研究亞熱帶及熱帶果樹的試驗場所，從事廣泛種原搜集與保存，光復後更以品種改良與栽培技術改進爲研究中心，從早期的鳳梨、香蕉、柑桔、荔枝等作物的開發，到目前市場不僅上述種類充裕，常見的尚有木瓜、芒果、楊桃、番石榴、蓮霧、百香果等水果，都是兩個分所的重要研究成果。今就光復前後的熱、亞熱帶果樹重要研究成果分別敘述。

一果樹種源保存

在嘉義分所園藝系保存有熱帶及亞熱帶果樹之種類甚多，在日據時代有35科67種，凡127品種，光復初期增至40科121種，共267品種，其中有不少同物異名或同名異物的混亂品種，均經

一一訂正。1952年曾承農復會資助，由楊致福先生執筆出版「台灣果樹誌」一書，記述果樹91種，附記11種，共102種，約廿五萬字，爲當時重要之參考書籍。

此後又分次擴大向美國、中南美洲、東南亞、非洲及中東一帶蒐集各類果樹、以充實種源材料；至1994年止共保存來自世界各地之熱帶及亞熱帶果樹計有47科200種，凡800品種；其中以柑桔類最多，約有170品種；其次爲香蕉150品種、芒果60品種、鳳梨54品種、酪梨32品種、龍眼32品種、荔枝23品種，其餘種類分別保有10至20品種，並有本省少見之稀有果樹。所有品種均已按科別分區種植，爲國內保存常綠果樹種類較爲完整者，並已進行品種特性調查，其中經試驗適合本省風土又有經濟價值者，已分別繁殖、推廣供果農栽培。本果樹品種園不但可提供果樹育種材料，尙可爲果樹學術及教學研究用，但未來仍應持續擴大引種以配合現階段及未來果樹發展需要。

二.柑桔

農試所從事柑桔研究歷史甚爲悠久，先在總所及嘉義分所進行試驗研究，近年才全部轉移到嘉義分所。

㈠品種改良

1.品種蒐集與保存

光復初期本省柑桔品種僅有19種類31品種，目前已增至180品種(系)，種植於嘉義分所果園及網室。保存品種之主要來源爲歷次園藝作物考察團(1967年，1969年，1970年及1986年)及相關研究人員自世界各地引入、贈送。

2.新品種區域試驗

總所在1961-1963年間以農復會由美國引進之甜橙品種，在全省各地柑桔產區進行高接，改良柑桔品種，成效非常理想。鑑於本省柑桔產業因栽培品種不多，產期過於集中，嘉義分所經多年引種試驗選出12品種，包括極早生溫州系統(宮本早生、山川早生、江本早生、香和、日南1號)、早生溫州系統(宮川早生、興津早生、興津3號、三保早生)、無酸橙、玫瑰橙、Dream navel、Sunburst、Minneolatangelo、Orlando-tangelo、Moro blood、Murcott、Olinda valencia及Rhode red valencia，在1992年選擇7個地點，進行高接區域試驗，初步結果顯示極早生及早生溫州蜜柑系統果實在8月開始轉色，10月完熟，可在椪柑之前上市；無酸橙在10－11月採收；晚生茂谷柑糖度可達16° Brix；Minneola tangelo肉質柔軟多汁，外觀豔麗可在春節上市，很受歡迎。

3.建立珠心胚系原種園

早於1951年總所即對柑桔的多胚性開始進行研究，以後又連續研究多年(1967、1964、1976年)，爲柑桔利用珠心胚苗育成珠心胚系，以挽救因感染病毒而退化的品種，提供了理論依據與實際經驗，爲爾後柑桔清潔苗木之研究工作奠定堅實的基礎。總所爲保存本省原有柑桔品種品系及預備無病毒種苗作爲繁殖健全苗木之來源，建有隔離網室，進行柑桔珠心胚無病毒苗之選育。從1977年起培育椪柑、柳橙、桶橙、葡萄柚等珠心胚苗及Valencia、雪柑、lemon、lime、溫州及其他實生苗，並配合嫁接柑桔砧木品種，進行田間穗砧組合試驗與園藝性狀調查，建立珠心胚系柑桔觀察園，自1994年起珠心胚選系及採穗工作完全轉移到嘉義分所，除篩選優良株系，獲柳橙10株系，椪柑11株系，並由嘉義分所採取接穗培育原種樹，建立珠心胚系原種園，參與健康種苗供應體系。

4.雜交育種

總所在進行柑桔珠心胚無病毒系統之選育的同時，也培育有性苗，以選拔矮性、抗病、抗蟲、質優及適應力强之砧木，當年計交配864花，獲得果實208個。1983年利用一代雜種進行扦插繁殖，以提供抗病及嫁接親合之檢定材料。現除繼續對原有雜交後代及蒐集之砧木品種建立砧木種原園加以培育外，同時進行砧木引種及雜交授粉工作，以選拔出更適合本省栽培之優良砧木品種。柚類雜交育種於1964年開始進行，以麻豆文旦與紅文旦爲親本進行雜交，選得三個早生至中生品種；1983年以麻豆白袖、1988年以麻豆文旦爲親本與各類柑橘雜交，培育出二千餘株雜交苗，以寬行密植於田間，至1994年春止，已有二百餘株開花、結果，正陸續選育中。

橙類雜交育種以桶柑、清見桔橙、Fortune等爲母本，進行雜交。多胚性品種之雜交苗以葉片形態鑑定之；雜交苗於1988年春起陸續定植，主要有16雜交組合；至1994年春止計存活三千六百餘株，1992年起陸續初選工作，經由田間觀察，初選植株均爲桶柑與甜橙之雜交後代，對柑桔潰瘍病均有相當之耐病性或抗性。

㈡健康種苗生產制度之建立

全世界各柑桔產區普遍存在病毒或類病毒之威脅，本省自1960年代由田間病株確定立枯病後，陸續發現南非立枯病(CTV)、鱗砧病(CEV)、破葉病(CTLV)、鱗皮病(Psorosis)、及類似病毒病之黃龍病，接穗的檢定與健康苗的取得成爲控制病毒病與種苗品質最重要措施，依據1981年行政院核定之「台灣柑桔產業發展輔導方案」，在總所建立採穗網室 5 棟，在嘉義分所建立原種園與採穗園，並與台灣大學植病系及青果社共同建立「無病毒種苗繁殖體制」，提供各苗圃及試驗研究單位健康接穗或苗木。

其具體的執行成果說明如下：

1.選優良母樹

選品種或品系純正且豐產、品質優良的單株爲母樹。若選優良變異單株，則將成爲新的品系。

2.繁殖種源苗木

取優良母樹接穗，繁殖苗木數株，供無毒化處理材料。同時檢定優良母樹之病毒。

3.種源無毒化

種源無毒化方法以頂梢嫁接爲主，配合熱處理，由台大植病系及嘉義分所共同執行。台大植病系於1984年首先培育出主要品種 9 品種，嘉義分所於 1984年開始作業，迄今已完成無毒化合格苗79品種149株；由國外引進之無病毒接穗，經嫁接成活後檢定計有36品種39株合格，均納入原原種園保存。

4.原原種園

原原種樹分別由培育單位保存，台大保存22品種24株；嘉義分所於1984年建立原原種園，現保存115品種(系)188株。

5.原種園

嘉義分所1984年建立原種園，現保存51品種69系739株；1985 年春開始供穗，歷年已供應研究用接穗30品種37系24185芽，採穗園用接穗20品種40 系8881芽；健康苗圃11品種16系93138芽，合計126204芽。

6.採穗園

第一採穗園於1985年建立於總所，提供健康接穗給青果運銷合作社和各有關之試驗機構，供繁殖健康柑桔及試驗材料之需，至1994年止，共提供健康接穗57萬5千餘芽，以椪柑、桶柑及茂谷柑爲最大宗，對本省清潔柑桔苗木之供應有深遠之貢獻。第二採穗園於1983年建立於嘉義分所，採穗園保存16品種31品系，至1994年春止已供應苗圃及試驗研究單位25萬餘芽。

7.健康苗圃

由臺灣省青果運銷合作社及宜蘭、新竹及嘉南3分社負責，以網室盆栽方式營運，1985年春開始推廣健康苗，迄今已供應柑農20餘萬株。

8.病毒檢定

爲確保不帶病毒，原原種樹、原種樹均需定期檢定、採穗樹及苗圃則實施抽檢，檢定病毒包括南非立枯病、鱗砧病、破葉病、鱗皮病、木孔病(Xyloporosis)及立枯病。檢定方法以ELIZA及生物檢定法檢定，分由台大及嘉義分所植病系負責。

9.健康苗試種及推廣

嘉義分所於原種園建立後，即進行健康苗推廣試驗，1985年嫁接繁殖第一批健康苗，計有椪柑、桶柑、麻豆文旦、麻豆白柚及葡萄柚等5品種7,000株，以盆栽法育苗做爲健康苗繁殖之示範。1986年春供苗，在全省遴選隔離且適合種植柑桔之地區13地點19農戶試種25公頃。健康苗因不帶病毒及其他病蟲害，在各地生長勢强，發育良好，1987年開始正式推廣，推廣面積已達660餘公頃。

㈢栽培試驗

光復後開始從事全省柑桔調查工作，包括：柑桔的栽培歷史、品種、產期、果實總產量、繁殖方法及土地利用等；並繁殖優良種苗一萬餘株以供種植推廣。1950年開始陸續進行一連串的柑桔肥料試驗，應用植物生長調節劑在柑桔生產上的試驗更是廣泛，包括：防止落花、落果試驗(1954～1958年)；增大果實(1958、1973年)；延長柑桔採果時間(1969～1971)；利用於扦插繁殖(1952年)；提高嫁接存活率(1953、1962、1964年)等。

1.椪柑蔬果與隔年結果調整

1967至1970年間，在梅山地區進行人工疏花疏果試驗，疏果後產量之年間變化小，總收量較不疏果者提高15％，果實大小及品質亦因疏果而獲改善，收益較高，大年的疏花量約50％，疏果程度以80至100葉／果爲宜。1991年起在嘉義竹崎及台中東勢之果園進行藥劑(NAA)疏果與隔年結果强度之研究，於五月上旬施用200、300、400及500ppm NAA溶液，均有極顯著的疏果效果，產量則相對減少。落果率隨NAA濃度之增加而增加，單株產量分析，顯示隔年結果强度與前一年結果數之迴歸分析，可用以推算一椪柑園單株之合理產量。

2.品質改進之研究

⑴葉片數對椪柑果實品質之影響：果實發育完成需40葉／果以上，而140葉／果以上即增加不大，對果實發育及品質而言適宜葉果比爲100。

⑵椪柑葉齡對品質之影響：春梢之萌發量以新葉數佔50－60％，80－100葉／果可生產優良果實：春梢萌發量少時葉／果比宜大，才能生產優良果實。

⑶結果密度與品質之關係：不同結果密度(葉果比)之椪柑樹，其同等級果實之品質差異甚

微，而不同等級間之果實差異較大。相同條件之果園，同樹齡之椪柑植株所生產之果實，品質差異主要係果實大小。

⑷產地及採收期與品質之關係：梅山、內埔與頂六三地之椪柑以梅山的糖度、酸度較高，梅山地區可在12月中旬採收、頂六及內埔可在11月下旬全部採收、品質差異來自地域氣候之影響。

⑸柳橙品質之研究：柳橙品質在不同地區間差異很大，台中地區生產的糖酸成分均較高，嘉義地區生產的糖酸比雖高，但酸度甚低，風味較淡。

⑹柳橙結果量與果實品質之關係：產量與葉數間有極顯著相關(r =0.95)，葉果比與平均果重間也有極顯著相關(r =0.92)。果實愈小可溶性固形物愈高，差異顯著。

3.砧木試驗

不同穗砧組合試驗從1964年開始，前後歷時九年，爲本省探究出最適柑桔採用之砧木種類及嫁接組合。

⑴1956至1967年，將椪柑、柳橙及華盛頓臍橙嫁接於甜橙、虎頭柑、蜜柑及大檸檬砧木。甜橙砧木對椪柑、柳橙及華盛頓橙親和性佳，結果亦良好，產量高，虎頭柑砧木有顯著矮化作用，且不受天牛爲害，蜜柑及大檸檬砧木則親和性極差，且發育不良。

⑵1966至1979年，椪柑、桶柑、柳橙嫁接於16品種砧木。在苗床接種黃龍病，檢定各種砧木對黃龍病之抵抗性，未發病株定植於果園，但未有具抗性之砧木。未經接種，田間以Lue Gim Gong、美女桔、金香子砧之桶柑；Lue Gim Gong、美女桔、四季桔、椪桔砧之柳橙較不發病。接穗品種以柳橙最耐病，椪柑最易感病，枸櫞類、柚類砧的親和性差，枳殼砧木有明顯的砧勝現象，南庄橙砧生育良好而砧勝現象明顯，柳橙、酸桔、廣東檸檬、美女桔砧者發育良好，金香子砧植株至爲矮化。

⑶葡萄柚穗砧試驗：1977至1986年，將Marsh及Ruby兩種葡萄柚品種以苦柚、廣東檸檬、粗皮檸檬、酸桔及鳥柑刺爲嫁接砧木的試驗結果顯示苦柚、粗皮檸檬爲砧木者略呈砧勝現象，廣東檸檬爲砧木者親和性良好，鳥柑刺爲砧木者嫁接部發生瘤狀隆起，生育較遲緩，樹型矮；酸桔砧木者發育亦頗遲緩，粗皮檸檬砧木所生產之果實，皮較厚，果肉率較低，可溶性固形物含量最低。廣東檸檬砧者果汁率及酸度最高，柚砧之可溶性固形物含量最高，鳥柑刺砧之果實，果汁率低，但糖酸比最高。1988年以健康接穗培育之廣東檸檬、實生柚、粗皮檸檬、枳橙、酸橙等砧木的植株於1989年定植，在1992年與1993年產量調查，以廣東檸檬砧的Marsh品種最高，最低者爲粗皮檸檬及枳橙砧。植株之發育以酸橙砧者較小，並有矮化的現象，經ELIZA檢定已感染南非立枯病，但兩年之產量合計並不低於其他砧木者。

4.套袋對文旦果實品質的影響

文旦於1992年5月底至7月底以白色或棕色牛皮紙袋套袋，經調查袋內果實外側之溫度與日照強度有關，可提高達9℃，但就果實品質之主要特性及色澤而言，未受明顯影響，因此套袋以防止果實蠅爲害，應不須顧慮對品質的影響，而以該蟲之發生及爲害時期爲主要的考慮因素。

5.柑桔樹勢與星天牛爲害之關係

星天牛的危害與柑橘植株之樹勢有關，樹勢衰弱者，被害的比率愈高，被害株之蟲數

也有漸增的趨勢。經迴歸分析樹勢與受害株百分率之決定係數(R)，依不同柑橘種類介於0.62與0.94間。

6.柑桔園百喜草覆蓋觀察(1975-1980年)，柑園種百喜草之初期，柑桔之生長稍受影響，25品種中有5品種以覆蓋區較優，5品種差異不大，15品種以對照區之生長量大。前三年每年刈草一次，每年每公頃可刈取新鮮草25公噸，第四年15公噸，每年約可節省一半管理中耕除草作業所需費用；土壤有機質含量在種植百喜草四年半後有明顯的增加。

7.扦插試驗(1952-1954年)，甜橙、佛手柑、葡萄柚、麻豆文旦扦插成活之難易有顯著差異，佛手柑最易，成活率爲68%，發根亦較快，檸檬次之，成活率爲38%，甜橙、葡萄柚、麻豆文旦均不易扦插，環狀剝皮之成活率最優，次爲鐵絲縊束，再次爲環狀剝皮生長素處理，不處理者最少。

8. 柚類缺鋅之矯正(1957年)

麻豆文旦、紅文旦、盤谷文旦、晚白柚及麻豆白柚以氧化鋅86公克，加消石灰86公克，加水24公升混合噴施於葉片，可有效糾正嚴重之缺鋅症；硫酸鋅 143公克加消石灰800公克、加水24公升塗抹樹幹及大枝上可改善輕中度缺鋅症。

㈣授粉與結果關係之研究

1.麻豆文旦

麻豆文旦具有單僞結果性及自交不親和性，不需混植開花期相同之其他柑桔品種，即可生產無子之優良果實。單僞結果之果實重約360至380公克，肉質細嫩；雜交果實具有種子，果形隨種子數增加而增大，以椪柑花粉授粉者，種子應到五粒；以柳橙及麻豆白柚花粉授粉者，種子數多、果實大、果肉較粗。以螢光顯微鏡觀察麻豆文旦自花授粉後花粉發芽正常，但花粉管在花柱內之伸長緩慢，授粉後6日仍未達子房，而因花柱掉落，終未能授精，爲麻豆文旦自交不親和性之原因。

2.桶柑

桶柑的單僞結果性强，且有輕度的自交不親和性。自交果約半數無子，有子果之種子數爲2粒以下，雜交果種子數爲6粒以下，品質差異不大。

3.柳橙

柳橙的著果率很低(1－9%)，無單僞結果性，種子數以授文旦花粉者多；不同花粉授粉者，果實品質無顯著差異。

4.椪柑

椪柑自交或雜交均爲有子果實，自交者種子數略少(8－9粒)，授柳橙花粉者種子數多，果實最大。果汁的糖度及酸度含量受果實大小的影響。單品種種植可生產種子數較少之果實。

5.麻豆白柚

麻豆白柚具有輕度的單僞結果性，自交不親和性在同株內很高，而異株間較低，並且有部份雜交不親和性。自花或他花授粉可增加著果率，及少數無子果，無子的果實體積與有子者相同。

㈤雜交育種效率改進之研究，早期鑑定實生苗之有性苗及無性苗可節省育種時間及資源

1.以花粉遺傳標誌鑑定有性胚(1986年)，以柚類(白色胚)授粉於四季桔(黃綠色胚)，雜交種子

中可由胚色直接區別雜交胚。白色胚即爲有性胚，以柳橙授粉者，則不完全具有此種現象。

2.以葉片形態鑑定雜交苗(1989-1994年)，桶柑與檸檬葉片之主要特徵爲較寬之披針形，幾無葉翼，甜橙葉片爲卵形，有明顯之葉翼。以桶柑或檸檬爲母本與甜橙類雜交時，可由葉片形態鑑定幼苗之雜交苗。

3.胚數與雜交苗率之調查(1989年)，多胚性品種中胚數多者如柳橙，其胚數由六月逐漸增加，至八月可達20個以上，以後可辨認的胚數則隨種子逐漸成熟而減少，不同時期調查之胚數有甚大差異。胚數較少之桶柑，種子發育過程中，其胚數差異小。以胚數多者爲母本，雜交苗的比率甚低，反之則高。不同年代或花粉親對雜交苗率亦有相當之影響。

三.鳳梨

㈠光復前

台灣鳳梨品種改良及栽培試驗，最初在台北士林園藝試驗分所進行，後因台北溫度太低，不適栽培，始移交嘉義分所及鳳山分所進行相關試驗研究。

嘉義分所於1925年開始鳳梨育種工作，1935年至1937年陸續發表台農1－8號等 8 個品種。鳳山熱帶園藝試驗分所於1939年成立時，內部組織即分鳳梨、蔬菜、病理昆蟲、加工及事務等五科。鳳梨以育種及基礎栽培研究，亦即鳳梨的成熟期爲主，當時爲發展鳳梨製罐產業，自夏威夷等地引入開英種鳳梨，分別在中南部各地試種結果，確認高雄大樹下淡水溪畔的丘陵地及彰化八卦山麓紅壤坡地最適於栽植鳳梨，遂大量繁殖開英種種苗，推廣供給農家種植，取代產量及品質均較差的本地品種。

㈡光復後

光復初期，台灣鳳梨栽培面積已達一萬公頃，惟早期自夏威夷引入開英種時，忽略品種純度，久經栽培後，品系日趨混雜，良莠不齊，影響果實品質與產量，當時中國農村復興委員會爲振興本省鳳梨生產事業，於1950年與嘉義、鳳山兩分所及鳳梨公司合作，從事“鳳梨種苗繁殖”；嘉義分所在此項計劃支助下，從本省主要產地選拔分離純化開英種後裔的二號系、三號系、深江系、希洛(Hilo)、沙勞瓦(Sarawak)、三菱系及牛角坑種(突目)等，並繁殖種苗提供農民種植。

鳳山分所則將開英種鳳梨品系分爲正常開英、三菱、砂窪及突目四品系，其中以正常開英系最優良，不僅果實大、無瘤目、品質佳、產量高、製罐率高，且吸芽發生早，宿根作產量高，惟其裔芽數少，繁殖速度遠不及品質及產量均差的三菱系，鳳山分所自1995年起設良種繁殖圃，並研究成功利用老莖切塊及冠芽切片等無性繁殖方法，大量加速繁殖正常開英系種苗，推廣種植。

在品種改良上，鳳山分所自1950年開始進行鳳梨雜交育種，1952年以開英種與黃模里西斯種(Yellow Mouritius)雜交，從雜交實生苗中選出『41-1』品系，其植株較矮小，葉片較直立、葉緣無刺，栽培管理方便，果皮鮮黃色、果形圓筒狀、雖果實較小，平均果重僅一公斤左右，產量低，但果肉質地細緻多汁、甜度高、稍具酸味，糖酸比適中，風味佳，品質優良；唯當時鳳梨生產仍以加工製罐爲主，栽培品種仍多爲開英種；後來外銷優勢漸被菲律賓、泰國、印尼取代，鳳梨生產改以鮮食用品種爲主，鳳山分所遂加速繁殖『41-1』品系種苗，1978年起在各地區試種，證實在高屏地區 4～6月生產的果實品質特優，1986年經農林廳通過

命名爲台農十一號，正式推廣，因其具有特別濃郁的香氣，又稱『香水鳳梨』，頗受消費者好評，試銷日本亦頗受歡迎，極有栽培潛力，目前正擴大栽培推廣。嘉義分所也自1975年再度從事鳳梨雜交育種及株系選拔，共雜交167組合，經初選優良品系124株(果)中，C64-7-13果肉深黃，糖度高、酸度低、品質佳，具濃厚香味，爲優良鮮食品種，於1994年3月12日經農林廳通過命名爲台農13號，又稱「冬蜜鳳梨」。

栽培技術改進方面，總所早在1950年進行「鳳梨氰氨化鈣示範試驗」，1951～1952年進行「鳳梨石灰氮素示範試驗」，目的在使農民了解化學肥料對鳳梨之肥效以及使用方法。鳳山分所也於1954～1956年進行鳳梨肥料三要素、施肥時期與施肥種類比較試驗，肥料三要素(N-P-K)的比率以4：1：4最適宜，亦即每公頃栽植25,000株時應施氮素(N)400公斤，磷素(P_2O_5)100公斤，鉀素(K_2O_5)400公斤爲宜；並針對不同土壤質地探討出最經濟有效的施肥方法與時期。嘉義分所進行開英種品系試驗及栽植密度試驗，開英種二號系(正常開英)產量雖較深江系及沙勞瓦略遜，惟果形較佳，葉數較少，適於密植，爲最適合製罐之品種，本省合適的栽培方式與密度爲二列式三角形種植，畦距100～90cm、行距50cm、株距27～30cm，每公頃栽植40,000～45,000株。但在台灣較南部地區因氣候與栽培品系大多屬於三菱系之故，吸芽發生遲緩，致宿根作的產量低，鳳山分所亦研究出提高宿根作產量的對策。

鳳山分所曾進行鳳梨不同芽體繁殖比較試驗，冠芽、裔芽、吸裔芽、吸芽及塊莖芽均可做爲栽植種苗，惟其植株發育與果實產量有所差異，其中以裔芽較佳。栽植時期試驗證實在台灣中南部地區，以八月中旬至九月中旬採苗種植者，植株生育及開花結果較佳，過早種植者其種苗較小，植株生長緩慢，過遲種植者因栽植後適逢旱季，植株生長亦受影響。

在產期週節方面，嘉義分所對台農四號花期之觀察，及利用電石和植物生長素進行催花處理，鳳山分所也經多年探討催花藥劑種類、濃度、處理時間及植株大小，結果以種植一年、具完全葉35片以上的鳳梨植株，可利用電石、乙烯、NAA等藥物處理，誘使花芽分化，提前結果，尤以電石配製成0.5-1%乙炔水溶液，在天氣晴朗的的午夜至翌晨日出前每株權注50cc於蕊部，效果最佳且穩定，可達90%以上的開花率，鳳梨得以周年生產。另就不同栽植期，不同催花藥品對台農四號鳳梨果實形質影響之試驗結果，顯示台農四號鳳梨在每年11月15日至翌年2月15日種植，並使用１％電石水催花處理者，正常果比率最高，品質最優，且能合乎外銷日本市場的規格。鳳山分所在南部地區對鳳梨在謝花後一個月果實發育期噴佈SNA或NAA可使鳳梨增產11～23%，肉聲果率提高，噴施濃度愈高，效果愈顯著，但果心增大，糖、酸度下降、病果增加，果實成熟期延遲12－16天，吸芽發生較慢，爲兼顧果實品質與產量，以100ppm爲宜。

在省工栽培方面，嘉義分所曾進行鳳梨園PE布覆蓋試驗、葉面施肥試驗、鳳梨園殺草劑試驗及鳳梨果實利用覆蓋遮光網防晒試驗等，其成果推廣後，廣受農民採用，對節省勞力、降低生產成本幫助甚大。

鳳山分所在農復會支持下，自1960年代進行一系列鳳梨園水土保持試驗，除了推廣等高線密植外，亦進行綠肥作物及覆蓋材料之比較試驗，證實覆蓋穀殼、稻草、茅草、蔗渣等不僅有益水土保持，且可節省除草人工，後因稻草取得困難，且搬運費工，目前改以黑色PE塑膠布覆蓋。

其它試驗如台農四號外銷果實採收成熟度之研究，隧道式塑膠棚覆蓋對鳳梨果實品質之

影響等，可以有效提高鮮食用鳳梨果實之品質。

四荔枝

荔枝引進台灣已超過兩百年歷史(台灣農家便覽，1944)，但是成爲經濟果樹僅30年左右之光景；早期自華南引進約有十餘個品種；在光復以前，荔枝栽培不多且分布零星，1950年代經中興大學黃弼臣教授及嘉義分所張振宙技正共同選出黑葉爲栽培品種，雖然其品質中等，但產量穩定，遂成爲數十年來的主要栽培品種，佔全省栽培面積99％，因而產期集中，往往滯銷嚴重，而品質優良品種如糯米糕、玉荷包等開花結實仍不穩定，栽培不多。

㈠選種及育種

鳳山分所於1956年開始調查中南部地區之荔枝栽培情形，1960年於高屏地區檢定優良母樹100株，品種包括玉荷包、烏葉(黑葉)，高雄早生及淮荔，並高壓繁殖；1962年建立荔枝優良母株樹園，1963年在高雄縣設置以優良母樹園一處，繁殖供果農栽培，同年並選荔枝優良母樹96株。1965年以黑葉爲主進行地區性複選；1969年調查荔枝優良品種在高屏地區之特性資料，品種包括玉荷包、、六月熟、新興、桂味、糯米糍、淮枝、竹葉、黑葉、青葉及高雄早生，1974年開始進行荔枝雜交育種工作，建立荔枝種原區並蒐集14品種；1982年進行早熟小核種荔枝選育工作，1984年獲玉荷包×沙坑小核雜交單株86株，1989年選出SY-1(高焦核率、熟期在五月下旬)，1991年另選出19雜交單株，較有希望品系SY-1、SY-4開始進行地區試驗，1993年自國外引進八個荔枝經濟品種，充實種原並高接進行試作觀察。

嘉義分所將本省現有品種依果實形狀、風味、葉形及樹形大致分爲三大系統：

1.黑葉系統

果實心臟形，果棘趨於平滑，果重約20-22.5公克，包括黑葉、沙坑及三月紅等品種。

2.紅荔系統

果實長橢圓形，果棘細而深，有棘手感，包括高雄早生、紅皮、福州及玉荷包等品種，果重約20.0-22.5公克。

3.桂味系統

果實圓球形、果棘粗而不刺手，果重在18-22公克間，包括糯米糍、桂味等品種。

1976年在嘉義縣竹崎鄉沙杭村饒姓農友果園發現一荔枝變異品種，命名爲「沙坑小核」種，小核率爲40-50％，平均果重約爲34公克，成熟期與黑葉相仿。另調查荔枝變異種，共獲16個實生變異品系，其中73-S-20(糯米糍)實生變異，小核率90-95％)、72-0-6(黑葉實生變異，小核率51.79％)及72-0-1(黑葉實生變異，小核率30％)等較具推廣種植之優良性狀。又自1983年起進行荔枝育種，同時設置多品種雜交基因庫供自然授粉或人工雜交授粉之用。田間種有六千餘株實生後代，已評估之株系超過500株。1990將選出之71-3-29(以沙坑爲母本之自然授粉品系，成熟期與黑葉相近，平均果重約20公克，可溶性固形物約18° Brix、高產、小核率達70％)，76-C-2(以黑葉爲母本、玉荷包爲父本之人工雜交品系，成熟期與黑葉相近，平均果重約29公克，可溶性固形物約17.6° Brix，小核率達70％)及另外五個優良品系於高雄大樹等地區進行試作。

㈡栽培技術改進

荔枝隔年結果爲栽培上的重要問題，其原因很多，與栽培環境、前年之植株生育及結果情況均有關係。關於荔枝開花生理之研究，嘉義分所早於1960年代即已知當年 10月以後再抽

的新梢無法於翌年開花；到1980年代以人工將10-11月所萌新梢予以剪除，可抑制生長；或於10月中旬至12月初，在新梢乍抽出、葉色未轉淺綠時以益收1500倍至2000倍處理植株，可抑制生長，促使花芽分化；又了解在7月後施用氮肥將刺激秋季新梢生長，目前正積極進行葉片氮含量與開花率關係之研究，以探討利用施肥穩定開花，矯正隔年結果可行性。

鳳山分所於1979年開始進行矮化密植栽培試驗，建立早生荔枝密植栽培模式，並於1988年利用人工氣候室探討玉荷包品種花芽分化之低溫需求，推知15℃以下持續40-56天可滿足其需求，1992年開始進行荔枝機械修剪試驗並已屆技術轉移階段。爲穩定玉荷包荔枝生產，另建立有栽培模式，並自1989年起在農家進行地區試驗，栽培面積逐漸增加，可取代部份黑葉品種，降低產期集中之壓力。

五香蕉

總所在1950年展開「本省香蕉產地現況之調查」、1951年進行「香蕉繁殖法試驗」，試以香蕉塊莖繁殖香蕉苗，後又進行香蕉石灰氮素示範試驗，使農民了解石灰氮素對香蕉之肥效與使用方法。

嘉義分所在過去數十年從事香蕉品種改良與栽培研究，所獲多項具體成果，實際由蕉農普遍採用，後來香蕉研究工作轉移至香蕉研究所。

㈠品種保存與改良

在日據時期，嘉義分所僅保存15品種，至光復時保存28品種，目前已保存150品種(系)，並選出經濟栽培品種15種、烹食用品種3種、觀賞用2種、二倍體2種；完成本省55品種對萎縮病感病性之研究；經多年來之選種，共選出優良品系10種及優良株系1251株，悉數交由香蕉研究所繼續培育。自國外引入之品種內選出具有抗風、矮化之Valery、Grande Naine、Cavendish等，並與香蕉研究所合作辦理區域試種。

㈡繁殖與栽培改進

利用塊莖種植之產量較以吸芽種植者高12％，且搬運方便，生育整齊。

訂定香蕉肥料三要素之比例，並配製台肥四號(11：55：2.2)香蕉專用複合肥料，對香蕉增產貢獻甚大，香蕉幼株期施肥最爲重要，三分之二肥料需在種植一個月至開花前施用，以提高果段數、指數。

在中南部舉行不同留萌期對於產期調節之影響，結果南部3-5月留萌者大多數可生產4-6月春蕉，中部平地4-6月留萌者可生產7-11月夏蕉，而不同開花期至採收日數之研究結果已製成圖表，供生產最理想之季節蕉及供採收成熟度參考；以NAA100-200ppm處理植株，可提早開花27-40天；1967-1973年在中南部不同地區進行不同材料套袋試驗，結果以藍色PE套袋效果最優，可以增產8.5-12.2％，並且減少日燒、擦傷、病蟲害，不僅使用方便，且改善品質。

㈢生理研究

香蕉葉片在10℃以下生長停止，5℃以下則受凍害，以在29-31℃生長最快，每日生長超過16公分，晚上生長速度比白天快1-3倍；自萌芽至開花平均生長41.7枚葉片，並明瞭不同季節葉片之壽命、每月生長葉片數與產量、品質之關係，以提供病蟲害防治、產期預估之參考。

六檬果

在光復前後，鳳山分所收集檬果有21品種，其中本地種檬果爲三百多年前由荷蘭人從印度

及中南半島引入，俗稱「土檬仔」，計有柴檬、香檬、肉檬、柿粿檬、桃子檬等五品系，中以柴檬栽培最爲普遍，果小核大，纖維多而長、果肉少爲其最大缺點。

㈠引種選種

南洋種檬果爲民國初期由南洋一帶如菲律賓、爪哇、印度等國引進，果實大，然因產量與品質並不理想，始終難予推廣。

美國種檬果係西元1954年由農復會自美國佛州引進「海頓(Haden)」、「愛文(Irwin)」、「吉祿(Zill)」、「凱特(Keitt)」、「肯特(Kent)」等五個品種，經鳳山及嘉義二分所試驗結果，因果大核小、纖維少、肉厚、果色鮮豔、品質優良、產量豐高。自西元1960年開始推廣後，深受生產者、販賣者和消費者的喜愛，栽培面積急增，「愛文」成爲本省最主要經濟栽培品種，俗稱蘋果檬果即指愛文檬果。

西元1967年至1970年，農復會園藝考察團又自世界各地引進三十多種檬果品種，仍在鳳山及嘉義二分所進行試驗，結果選出「大益利(Dasheri)」、「寶貝(Pope)」、「阿蘋(Ahping)」、「愛德華(Edward)」、「肯生(Ken-sington)」、「萬利(Vanray)」、「拔卡南(Buchanan)」及「聖心(Sen-sation)」等八個品種，於1973年開始推廣，惟僅聖心(中生種)推廣成功，加上原推廣成功之愛文(早生種)及凱特(晚生種)，使本省檬果產期長達半年。

在引種方面，鳳山分所仍繼續自泰國、美國、巴西、南非、以色列及印尼引進Slal、Carabao、Namdoakmaitart、Radd、Petchbanlart、Peach、Tommy Atkins、Early Golf、Florigon、Fascell、Kheawsa-weye、Nam-dok-mai、Hin -tong、Man-moo、Morn-tong、Julin、Katcaamitha、CITC-71-94、CITC-71-95、Adams、Duncan、Ruby、Ok Rong、Carrie、Osteen、Saigon、Van Dyke、Lippens、Extrema、Naca、Pim-Sen-Mun、Nong Saeng、Khiew Sawoey、Baramasic、Jatfna、Tahar、Zrifin、Manalagi、Gelong、Maca、Tong Cam、Mango-Mora、Manzanillo、Mabroka、Maya、13-1、Nang Klangwan、Kaew、Thong Dam、Imperial、Graham、Baptiste、Extrema、Anderson、Alphonso、Cambodiana、佛牙等五十餘品種。

㈡雜交後代篩選

鳳山分所於1971年開始進行自然雜交之實生苗選拔，1985年從自然授粉的實生苗中選育「台農一號」及「台農二號」二品種，經農林廳命名推廣，前者樹冠開張節間短、抗風力强、開花期早、著果率高、肉細緻、香味强、糖度高達25° Brix、品質極優且耐貯藏，目前栽培面積已超過400餘公頃。此後，繼續選拔自然授粉雜交之實生苗，自1987至1993年陸續複選出，南4-1、南5-10、南13-2、北3-1、北3-5、北10-3、北8-1、北10-1、W2 3-7等優良單株，其中北11-1、北8-1、北10-3等較抗炭疽病，且豐產質優，北11-1、北8-1、南5-11及W2 3-7果大質優，E 10-1平均果重150～400公克，果皮鮮紅色、糖度高、風味較海頓優。又自1975年開始進行人工雜交育種，共雜交88個組合，成功育成25個果實，育成雜交苗28株，至1979年有8株結果，其中以6518及 6521二單株之果實表現優良特性，尤其是6521單株，果形大、約400～700公克、果皮鮮紅色、纖維少、糖度約13.4° Brix，品質似海頓。自1981～1984年，繼續進行雜交組合共計141個，育成雜交植株57株。至1988年，將往年初選獲得之雜交單株進行複選，共計選出6805、648-3、6521、9-36、6908及7013等優良單株，至1993年以優良單株6521、648-3及自然雜交實生苗複選優良單株、北3-1、北10-3、北11-1、北8-1、南5-10、E 10-1、

W2 3-7進行品系比較試驗。總所保存檬果種原42品種，利用檬果之胚型遺傳特性，於品種保存園內將單胚(外來種)與多胚(本地種)檬果混植，使其自然雜交授粉，取單胚品種之實生後代進行品種改良工作，以選育出抗病質優且耐低溫結果之本省地方性優良品種，至1990年共培育1,062株自然雜交後代。在1992-1994年間前後選出 10個優選後代，並將這些接穗送至玉井檬果專業區高接，進行區域試種。

㈢授粉生理

王井檬果生產區連續數年發生結果不良，或者開花不結果之現象，經研究調查，各品種花粉稔性分別爲凱特83.2％、大益利48.03％、海頓70.6％、愛文63％、吉祿14.3％、聖心70.96％。溫度可以影響檬果新梢花序的萌發與結果，可以決定開花期間檬果枝條之營養生長或生殖生長；日夜平均溫度低於18.7℃更可造成68％的無核率，另外，也探討溫度對檬果花芽分化之影響及檬果腋花穗之誘引，促使檬果產期延後一個月，減低檬果開花授粉受低溫影響的機會。

七.木瓜

木瓜早在十七世紀由西印度群島引進亞洲，清朝末年再由我國大陸引入臺灣，光復前曾搜集國內外木瓜16品種。

總所在1949年進行「北部木瓜栽培研究」，並於1951年發展成功「木瓜倒株栽培法」，以減少風害。在植物生長調節劑使用方面，於1950～1951年，以吲哚乙酸 (Indoleacetic acid, IAA) 誘使木瓜產生單性結果，1954年並試圖以肥料的施用來控制木瓜性徵的表現。

㈠選種及育種

光復後初期由南洋及夏威夷引進墨西哥及蘇魯種等品系，經品種特性觀察，選出蘇魯一號、蘇魯九號，並於1958年開始推廣，頗受歡迎。當時爲提高蘇魯種木瓜之產量，以之爲親本分別與菲律賓種雜交，並於1958年經品種比較試驗，鳳山分所選出矮性豐產之鳳山雜交一號、鳳山雜交二號推廣，此外爲配合木瓜酵素工業之發展曾進行酵素品種選擇及採收方法之研究。於1950～1951年進行木瓜性別遺傳觀察，木瓜兩性株自交，其後代雌株與兩性株之比率爲1：2，且無雄株出現，證實木瓜完全可用人工套袋授粉來控制其雌雄性別。

西元1967年及1969年農復會園藝引種考察團由夏威夷及中南美洲引進25品種，選出日陞(Sunrise)品種，於1971年推廣以取代蘇魯一號及九號，並以日陞種爲親本，分別與「哥斯達黎加種」、「泰國種」、「菲律賓種」等雜交而育成「台農一號」、「台農二號」、「台農三號」三品種，於1971年後推廣，完全取代「鳳山雜交一號」、「鳳山雜交二號」，迄今「台農二號」仍爲本省最主要之栽培品種，歷久不衰，「台農一號」更風行於中南美洲。

西元1975年本省首次發生木瓜輪點毒素病(Papaya Ringspot Virus)，爲害猖獗，幾無一木瓜園倖免，因之自1977年起搜集國內外木瓜80餘品種，經人工接種病毒檢定抗(耐)病性，選出「佛州」和「哥斯達黎加種」二耐病性強的品種爲親本進行雜交育種，從雜交後代中選出二個耐病性強的紅肉系統再行互交，歷經十年育成本省第一個耐病毒病的木瓜新品種“台農五號”於1987年經正式命名推廣，風行一時；該品種之特徵爲莖紫紅色，不但耐病性強，且矮生、豐產、肉紅多汁，惜較不耐貯運，品質略遜於「台農二號」，目前每年的栽培面積約500-1000公頃。

㈡栽培技術改進

爲減少本省木瓜遭颱風爲害，於1966年曾作木瓜栽培方法試驗，利用倒株栽培法，比普通直立栽培法增加莖粗、降低株高、減少風害。在木瓜施肥上，曾於1968-1970年作木瓜肥料三要素試驗，確認木瓜所需肥料三要素(N-P-K)最適宜之配合比例爲4：2：1。1971年曾研究木瓜果實成熟度及其後熟作用對種子發芽力之影響，確證木瓜果實後熟作用能使其種子充實飽滿，以綠熟期採收之果實最爲明顯，溝黃期採收者次之，黃熟期採收者則不明顯。1972年研究包裝方法及貯藏溫度對抑制木瓜果實更年期上昇之效果，獲知低成熟度之木瓜果實在5-10℃下其後熟的更年期上昇完全受到抑制；但木瓜在10℃以下貯藏時發生凍害，超過15℃抑制後熟之效果差；各種成熟度之木瓜，貯於10℃以上，可使果實完全成熟。果實成熟時可溶性固形物含量高，酸度減低，但如再繼續貯存則可溶性固形物又減低，酸度又提高，果實也開始腐爛，溫度愈高變化愈快。1973-1975年從莖部解剖、組織切片、葉片及土壤分析及田間試驗，探知木瓜果實流乳，繼而果面凹凸，呈不平瘤塊狀(俗稱起雷)，係由缺硼所引起，用硼砂0.25％行葉面噴佈，或每株用硼砂2.5-5公克施於土壤，即可完全防止。

爲減少木瓜兩性株開不正常之畸型花以提高產量及品種，於1980年研究木瓜兩性株性型表現之影響因子，除有內在遺傳因子控制外，還受外在環境因子如溫度(高、低溫及溫差大小)、濕度及植株生長勢，營養狀態等之影響，故宜先後選種育種著手，其次應選高溫及溫差小之地區栽培，並注意營養管理及園地濕度。

西元1985-1987年鳳山分所與農林廳合作辦理木瓜網室設施栽培，採用32目防紫外線塑膠網，可避免蚜蟲媒介傳染病毒，並提早開花，延長產期，收益高達50萬元以上，而對照區收益則不及8萬元，農民栽培意願濃厚，目前全省栽培面積已超過1000公頃，仍有繼續增加之趨勢。

八蓮霧

蓮霧原產馬來半島，早在十七世紀即由荷蘭人自爪哇引入，但早期皆屬庭院式或副業性之零星栽培，光復後到1962年全省栽培面積僅百餘公頃，後來由於催花藥劑－速滅松(Sumithion)能使花期提早、產量倍增，到1978年栽培面積突破一千公頃。

㈠引種、選種

鳳山分所於1976年搜集本地深紅色種、淡紅色種、粉紅色種、白色種、青綠色種、麻六甲(Molacca)等六品種建立種原區，1984年進行種間雜交，並繼續自印尼、泰國、馬來西亞、菲律賓等地搜集引進11品系，於1992年選出六一1、73-1二個有望品系供地方試植，目前仍繼續試作觀察。

㈡產期調節

爲促進蓮霧提早開花，避免產期集中於五至七月而價賤傷農，研究結果蓮霧若於夏季營養生長旺盛期間控制氮肥，並行斷根、浸水、幹基敲頭、環狀剝皮等單獨或聯合、或與生長抑制劑配合處理，以抑制其營養生長，經1－2個月後再噴98％乙酸鈉5-10萬倍加1.95％愛多收500-1000倍，再加50％速滅松乳劑200-500倍催花，可使蓮霧提早於九月間開「白霧花」，比正常花期提早半年，可於元旦前後採收，不但因病蟲害少，糖分高、品質佳，且配合適當之疏花及良好肥培管理，一年內可收4-6次。由於此技術之開發對蓮霧提早開花調節產期之突破，及1987～1990年繼續在蓮霧植株營養、土壤肥培管理及生長調節劑等研究，對蓮霧品質改進及提高催花效果之貢獻，不但使本省蓮霧產期提早半年，由過去的夏果變冬果、春果，

品質也提高爲「黑珍珠」或“黑鑽石”，成爲果中珍品。

九、番石榴

㈠選種及育種

光復前(1945年)鳳山分所自國內外搜集番石榴品種15個，經品種比較試驗，選出良種繁殖推廣。1976年又搜集國內品種梨仔拔、中山月拔、日茂月拔、宜蘭白拔、印度Beden無子拔等建立番石榴種原庫，1977年由泰國引入越南大粒種(俗稱泰國拔)栽培，1981年起，陸續由世界各地再引入品種，由夏威夷、巴拿馬、印尼引入鮮食、加工及紅葉品種觀察。1982 年由泰國種中選出目前之二十世紀拔，1985年尋找本省野生之小葉種。雜交育種上，1984年起利用r-ray、秋水仙素行誘變育種，並利用泰國拔與本地優良品種進行雜交，初步選出較優良單株5組合20株，抗立枯病育種進行32個雜交組合，目前選出較抗病株有8個組合42單株，其中以73育-7-75、73育-23-59、73育-23-81及73育-27-4(抗)等4個單株爲佳。1989年進行紅葉及粉紅肉優良品系育種，目前較優單株有8株。

㈡栽培技術改進

爲促使加工番石榴生產穩定、品質提升，並配合工廠原料供給及作業平衡，1987年研究結果以尿素6.25％噴施及整枝修剪法，可調節產期，提升番石榴果汁產業之發展。同年(1987)創研番石榴屈枝栽培；番石榴之整枝修剪早年以摘心法爲主，但植株逐年高大，枝條又參差過密，果實變小，降低經濟價值，因之綜合摘心型及開心型兩種優點，創研屈枝栽培法，可使植株矮化，枝條新陳代謝良好，樹勢不易衰弱，樹冠內通風、日照良好，內生新梢易萌發著果，維持較低結果部位，便於田間管理及採收，降低生產成本，提高產量及品質。另爲探討番石榴果實因品種及採收季節不同對果實品質之變化，1992年由試驗結果發現番石榴果實之果肉厚薄、糖度、枸橼酸含量、種子數與果肉乾物重均隨季節而有明顯差異，一般以10月以後至2月間生產之品質爲佳，3～5月較差，建議果農在春季減少著果，降低生產量。

十、楊桃

㈠選種及育種

1967年起陸續搜集國內外楊桃20餘品系，供品系比較試驗，選出二林、蜜絲、秤錘等優良品種推廣，全省栽培面積由1972年316公頃增加至1990年3,000公頃以上。1974年利用「二林種」、「蜜絲種」、「歪尾種」混植雜交選出優良實生單株63-01株系，於1991年經正式命名爲「台農一號」，此品種果大、質優、專供鮮食爲主，目前全省栽培面積約100公頃。引種方面，自1967年自馬來西亞引入ML-F-7及ML-F-8二品系。後者在產地已略有栽培，1986～1990年間又由以色列、馬來西亞、印尼等國家引入B-10、B-11、B-17等十二品種觀察。另爲發展本省楊桃果汁加工產業，改進果汁品質，利用酸味種與甜味種雜交，其後代於19 93年初步選出優良品系10-27及10-36二株系，並於當中選出優良鮮食品系8-168、8-201及11-34等三單株，目前正繁殖供品系比較試驗及在產地設試植觀察園。

㈡栽培技術改進

爲調節楊桃產期，1985年研究結果以不同緯度及栽培技術，可調節使由一年一收增加至一年三收。1985年與台灣大學合作研究楊桃花器形態與開花習性，楊桃由於花器形態的不同及缺乏花粉，造成不結果現象。1993年進行楊桃貯藏試驗，在5℃下、 42天果實隨後置室溫

(28℃) 6天，可以繼續完熟且無霜害徵狀產生。另外探討“台農一號”楊桃著果部位對產量及品質之影響，以側枝至當年生新枝之產量及品質均佳，新梢品質雖佳，但平均果重較小、主枝產量低、品質劣。

十一、百香果

㈠選種育種

鳳山分所於1967年，經由農復會組成之園藝作物考察團，從維其島、瓜地馬拉、哥斯達黎加、秘魯、阿根廷、巴西等國家，引進黃色種百香果 7 品種，紫色種百香果 1 品種及甜味種(*Passiflora liqularis*) 1 種。1970年再次由美國夏威夷引進黃色百香果，夏威夷及泛美兩品種，並於1968年開始，以引進之 7 個黃色種品系及本地紫色種爲供試材料，設置品種觀察比較試區，至1971年初步選出果汁重、榨汁率高、品質風味最優之維琪種，其次爲泛美種及秘魯圓形種，唯秘魯圓形種雖然果形大小均次於維琪及泛美種，但結果力强，產量最高，經初步試植結果，本省中南部地區均適合種植黃色種百香果。由於黃色種百香果結果率較本地紫色種差，因此於1974年開始對黃色種百香果授粉方法及授粉時間進行試驗研究，黃色種具有自交不親和性，如果以人工授粉，且爲異株授粉，其結果率可達60～90％；如採同花或同株異花授粉，其結果率僅爲0～35％，而自然授粉之結果率僅爲0～3.3％。授粉時間則以每日下午 1 時～ 3 時爲最佳。

爲解決黃色種因自交不親和性，必須人工授粉又未能有較高之結果率及產量，因此利用具自交親和性之紫色種爲母本，與選出之黃色品種進行雜交育種，於1976年選獲紫色種×秘魯圓形種及紫色種×泛美種二個雜交組合，均具有自交親和性，果形大小及植株性狀介於兩親本之間，果汁色澤及風味極優。1977年由紫色種×泛美種雜交組合選出一單株，具自交親和性，自然授粉結果率可達60％以上，果形長橢圓，果皮呈鮮紅色，平均果重約80～100公克，最大果重爲120公克，於1978～1979年開始無性繁殖大量種苗，分別在本省中南部及東部地區進行區域觀察試驗；試種結果優異，不僅果實重量、果實皮色、果汁色澤、榨汁率及品質風味極優，且自然結果率高，不必花勞力行人工授粉，降低生產成本，普受農民歡迎及肯定。1982年經農林廳正式命名爲「台農一號」新品種，並大量繁殖種苗推廣。本省以往栽培約800多公頃之黃色品種，逐漸由台農一號新品種取代之，由於台農一號新品種之育成及大量推廣，全省百香果栽培面積曾達1.392公頃。

自1983年起，百香果栽培因受病毒病之肆虐，鳳山分所自1984年起陸續自國內外引進西番蓮屬不同近緣種，計有 *P. foetida*、*P. suberosa*、*P. coccinea*、*P. alato-caerulea*、*P. warmingii*、*P. quadrangularis*、*P. amehystina*、*P.cincinata*、*P. ligularis*、*P. incarnata*、*P. caerulea*、*P. maliformis*、*P. mollisima*、*P. organensis*、*P. vespertillio*、*P. capsularis*、*P. racemosa*、*P. coracea*、*P. laurifolia*、*P. edcilipeda*、*P. violacea*、*P. cinnabarina*、*P. antioquiensis*、*P. subpeltata*、*P. laurifolia*、*P. alata*等26種。1985年利用人工接種方法及病穗嫁接方法，接種PWV、PaMV及CMV等病毒，並以酵聯抗體法(ELISA)檢定病毒，篩選出*P. coccinea*及 *P. incarnata* 兩近緣種(species)抗病毒病，並以之爲抗病親本，與台農一號、紫色種及黃色種進行種間雜交，以*P. coccinea*爲母本獲得 8 個雜交組合，育成之植株均抗病毒病，反之，以*P. coccinea*爲父本則呈雜交不親和性，未獲得果實，以*P. incarnata*爲母本育成之種間雜交苗，均呈白化苗，幼苗全部枯死。但以*P. incarnata*爲父本，則雜交幼苗全部生長正常，

植株生長勢極强，大部份之園藝性狀均介於兩親本之間，並抗病毒病。

1987年，繼續進行回交黃色種、紫色種及台農一號品種，目前已進行至回交第三代之抗病單株之篩選。

㈡栽培改進

鳳山分所與總所植病系進行病毒種類之鑑定及研製病毒抗血清，完成大量培育無病毒苗之供應體系，於1988年起，在埔里及大坪頂進行無病毒苗田間栽培之評估，栽植無病毒苗確實有效延遲病毒病之發生，並有提高產量及品質之效果，1989年在埔里及大坪頂地區進行30公頃果園全面更新，種植無病毒苗，栽植一年後，其病毒病之發生率僅爲9％左右，產量及品質大幅提高。由於此方法推廣成功，使果農收益提升，栽培百香果之面積，又逐漸復甦。

三印度棗

印度棗是本省一項新興的熱帶果樹，從開始有經濟栽培至今，只不過短短的三十幾年，起初栽培面積很少，農業年報並無印度棗栽培面積之統計資料，直到1974年起才有正式的統計資料，當時栽培面積有389公頃，以高雄縣栽培最多，有300公頃，佔總栽培面積77％，至1983年栽培突破1000公頃。

㈠選種育種

鳳山分所自1979年起開始從事印度棗品種選育工作，首先蒐集印度棗品種，老長種、呆種、泰國種等8-10個品種，調查其經濟性狀及品質作成紀錄，並收集泰國蜜棗種子進行實生選育工作，1980年將首批實生苗移至田間種植，于1981年開花結果，經連續兩年之生育及產量調查，選育出79-Tj-10單株，其品質風味佳，具有泰國種之原品種特性，但沒有泰國種之嚴重裂果現象，結果情形良好，屬較晚生品種，產期在1-3月間，在1984、1985年間分別在大社、燕巢嫁接試植觀察，1987年復於里港、高樹地區試植，經地區試驗觀察因嫁接成活率低，栽培管理不易，未被農民廣泛接受而予以淘汰，1991年間繼續由實生苗中選出五個優良植株，其中80-8-7單株表現特性佳，1992年在產地嫁接試植，其生長勢、產量及糖度甚佳，但果皮略帶澀味，果肉略微鬆軟，不耐貯藏，雖於1993年加强栽培管理，仍無法改善其缺失，再重新繼續實生選育工作，另外1993年開始也嘗試中國棗及印度棗種間雜交育種，及印度棗的誘變育種工作，希望選得高品質或耐病或具有特殊優良性狀之品種，初步試驗觀察結果，種間雜交親合性差，無法獲得正常種子，需要借助胚培養技術，或可獲得種間雜交後代。在誘變育種工作方面，利用秋水仙素進行染色體誘變，初步觀察結果，有一處理單株外觀及生長速度皆異於二倍體植株，正進行根尖細胞染色體之鑑定。

㈡栽培改進

鑑於印度棗產期過於集中，常導致果農重大損失，陳故主任敏祥先生在1985年提出利用不同主幹更新時期及修剪方法分散產期之構想，經連續兩年在大社、燕巢兩地試驗結果，大社在2-3月間、燕巢3-4月間嫁接成活率高，植株發育情形良好，早嫁接者早採收，晚嫁接者晚收穫，可稍爲錯開地區間供銷時期，另外利用長梢修剪可提早產期兩個月，於農曆七月中旬以後上市。印度棗結果不穩定及發生珠粒果，經初步觀察結果，要提高結果率、降低珠粒果的發生，印度棗園應混植適當的授粉品種，且於花芽分化期間適度的噴施第一磷酸鉀，有助於提高正常花比例，在開花期間飼育授粉昆蟲增加異花授粉率，皆有助於提高正常果的比例。

十三、酪梨

(一)引種

嘉義分所自1918年起即進行酪梨之引種與研究，貴島豐智氏曾於1938年發表研究報告，詳細調查酪梨各項植物性狀。

光復後農復會曾爲建立酪梨產業，前後共三次爲嘉義分所引入16種(品系)，但都未積極進一步試驗。1977年，重新開始進行品種特性及產量比較試驗，風災及根腐病是限制本省酪梨產業發展之因子。

在1985年、1992年、1994年三次自美國Brokaw Nursery引入若干品種(系)，包括耐黃化砧木Borchard、耐根腐病之砧木Thomas、G755、Toro canyon 以及接穗品系Jim、Mexicola、Pinkerton、Esther、Gwen等，其他品種尚有Nabal、Zutano、Duke 7、Fuerte、Bacon、Reed、Susan、G22、G6、Stewart、Eutans、Hass、Topa topa。

(二)開花行爲調查

將嘉義分所搜集保存之21種酪梨開花型式分爲A型10種及B型11種。

(三)果實品質分析幷評估品種(系)之果實特性，如鮮重、後熟重、種腔大小、種子大小、果肉率，味道、後熟皮色等，其中G6及Toro canyon風味不佳，其餘味道均好。

十四、龍眼

龍眼早年由中國大陸引進，由於適應性廣、繁殖力强，多放任生長，未加特別管理，導致果實小，品質低。嘉義分所自1960年至1965年調查篩選全省各地方性品種，選獲粉殼、隘寮、楊桃葉、昭安寮、湖底、緞繻、十月等優良品種，並輔導農民高接更新，迄1986年全省龍眼高接株數已超過20萬株。

十五、獼猴桃

總所在1981年開始進行獼猴桃實生苗之培育，希望自國內野生種與國外引進品種之實生後代，選拔出適合本省低海拔與平地種植之獼猴桃新品系，至1985年已培植2,200株之幼苗，並進行初步篩選，將有熱害反應造成生長不良之植株淘汰，所餘植株以行距2公尺，株距1公尺種植，但未進行第二階段選拔。

嘉義分所則於1978-1987年間進行獼猴桃試驗，主要工作內容可分成下列二項：

(一)引種試作

西元1978-1980年間將紐西蘭進口及日本阪田種苗公司贈送之扦插苗，包括Abbott 10株、Bruno 5株及All purpose male 4株，分別定植於分所果園，結果僅Abbott品種能正常開花結果，三月萌芽，四月中旬至五月中旬開花，視氣溫而稍有變動，六至八月爲發育旺盛期，十月下旬可採收果實，十二月至二月爲落葉休眠期，唯因低溫不足有落葉不完全及春季萌芽少或不齊的現象，若施予催芽處理或可改善。

另外以進口的栽培品種，在全省不同緯度地區(N23° 10'-24° 40')及不同海拔地點(平地-2400m)計八處進行地方適應性試作，探討獼猴桃在台灣栽培之可能地區及適宜品種，結果以海拔800-1700m地區生育良好，萌芽數多，枝葉大且茂盛，冬季正常落葉，2000m以上地區生育遲緩，葉片較小。平地萌芽稀少。

地區試種初步結果認爲Hayward在高海拔地區(1600-2000m)適應性良好，外觀品質均可

媲美進口貨，可行經濟栽培，Abbott 及 Bruno 在中部中海拔地區(400-1000m)結果情況亦良好。

㈡野生種之調查搜集

根據記載世界上屬於獼猴桃屬之植物約有40種，野生於我國者約20餘種，台灣亦有野生種4種。以台灣羊桃 (*Actinidia chinensis* PLANCH) 自生最多，分布在海拔 500-2500m 濕潤灌木林中或溪谷邊，果實大小約8-30公克、糖度6-14度、成熟期約在九月中下旬。台灣獼猴桃 (*A. callosa*) 分布在海拔400-800m 山區，十月下旬成熟；闊葉獼猴桃(*A. latifolia*) 分布在350-1500m 山間，十一月成熟；阿里山獼猴桃(*A. arisanensis*)分布在海拔800-2300m，十月成熟。

未來展望

加入國際關貿總協的政策既定，如何因應入關後的衝擊，並拓展具本土特色的果樹新產業是未來研究發展的重點方向。

目前亞熱帶及熱帶果樹的研究成果，雖然在種類上及產量之供需上獲得相當的成就，然而社會的變遷，生活水準的提高，消費者對果樹產品的要求逐漸轉向品質的提升，消費的目的不僅滿足營養的需求，更要求風味的享受。另外，從農業社會轉入工商社會時，農村勞力人口的缺乏與老齡化，生產成本的不合理化，在在都需要研究人員以研究突破人力缺乏及後繼者的現實問題，降低生產成本外，并能生產高品質的果實產品及強化工作效率，以面對國際貿易自由化的強烈衝擊。

基於上述理由，開發具有特色的果樹種類，尤其像亞熱帶果樹之柑桔、荔枝，熱帶果樹的楊桃、番石榴、芒果、木瓜等的品種多樣化，甚至尋找本地尚未開發而具潛力的果樹，都是品種改良之當務之急。栽培技術方面，除應加強基本生理的研究外，配合社會的脈動、工業的進步，以機械取代人力及自動化設施的省工化果園，甚或有效利用自然資源及開發太陽能源，以作爲設施園藝栽培及產期調節的應用，也是未來應遵循的研究方向。

廿一世紀將是科技的時代，生物技術的開發與應用是可預期的重點，因此；順應潮流，果樹作物的生物技術研究自然而然地成爲必需的重點研究項目。