ISSN 0494-5263

民國八十九年

年報

000 Annual Report of Taiwan Agricultural Research Institute



行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國九十年八月

序

現代農業是科技密集的產業，善用科技成果將有助於我國提升農業競爭優勢力與滿足國民對精神與物質的需求方面。爲配合政府農業政策調適方案，本所針對提高農業生產力，降低生產成本、農產品多樣化、品質精緻化、農業經營機械化、自動化、省工化以及有效管理病蟲害等各方面不斷的努力，均有相當的成果。茲將本所八十九年重要研究成果擇要列述如下：

一、**農藝作物**：稻作改良爲促進米飯食味多元化暨提昇米質，已完成一具芋頭香之良質品種--臺農 71 號（商品名稱爲益全香米）登記命名，正示範栽培推廣中；而新育成優良品系臺農育 862026 號、臺農育 862047 號、嘉農育 872065 號及嘉農育 871007 號等四品系已進入粳稻區域試驗。玉米品種改良分爲食用非糯性白玉米、糯性白玉米、糯性黑紫玉米及青割玉米四部份。非糯性白玉米 TAWH84S-4 品系已完成各項試驗，將提出命名。落花生品種改良選獲 93F-BD-01 一個品系，較對照種台南 11 號之平均公頃莢果與籽粒產量增加 12.4%與 9.3%，且具大粒莢形特性。特用作物山藥臺農 2 號、二刺、大汕三、大汕二及 F155 品種系具有每公頃 40 公噸以上塊莖生產潛力，且 SOD 酵素活性表現優異，依其塊莖早、中、晚熟特性可進行產期調節；臺農二號、名間長紅等六個試種品種系在屏東春日鄉表現優於地方品系。施用不同量雞糞堆肥配合適量化學肥料對仙草乾物產量影響無顯著差異，但施用 1/3 雞糞堆肥和 2/3 化學肥料之處理的葉凝膠強度表現最強。分析多項保健植物之重金屬元素含量，其結果將可提供農業單位進行大量生產與推廣參考。

二、**園藝作物**：園藝作物品種改良主要以提供國產品品種多樣化爲主要目標。果樹方面：枇杷優選品系 11-7-2 皮薄易剝離，果肉細緻具有梨果香氣；李新引進品種 'Gulfgold' 需冷性低，可剝皮食用，極具有開發潛力；鳳梨本年度新育成臺農 18 號(金桂花鳳梨)品種，其肉質緻密，糖酸比高，具桂花香味；荔枝 82-C-2(1)、82-C-26(1)品系及龍眼竹崎早生品系具早熟特性；酪梨實生品系 87-S-14 易剝皮質地韌性高，而 WS1O1 果型特長達 23cm，值得繼續評估；印度棗 E532 品系肉質脆而爽口似梨，果重及品質皆符合選種目標；番石榴亦選出四個品質優、果肉脆、不易軟熟品系 A1-02、C3-25、D4-76 及 G3-48。蔬菜方面以多樣化及提升抗病性爲主，花瓜農試 292 號及農試 295 號品系具抗萎凋病特性；綠瓜農試 181 號品系可抗病毒病且煮後不易褐化，將提出命名；苦瓜品系 99-674 抗萎凋病，果肉白色且果實重，極具商品價值；莧菜育成新品種 '臺農一號'，商業名稱 '豐綠'具有抗白銹病、豐產、生育期短及耐寒等特性；葉用芥菜選獲 89-061、89-072、89-073、89-074 等品系對蕪菁嵌紋病毒具有耐病性；青花菜品系 1113、1119、1120 及小白菜新品系具耐熱特性，可紓解夏季蔬菜短缺現象。食用菇：舞菇黑色品系以 GB-2 產量最高，白色品系 GW-1 產量最高；臺農 1 號香菇鮮市佔有率達 90%，每萬包較乾菇增加 1.8-2.2 萬元收益；洋菇品系選育獲得 MS08xA3324 品系，以改進之稻草原料大堆發酵堆肥生產，每坪可達 70.22 公斤。觀賞植物 '唐菖蒲臺農一號' 通過命名審查，現正積極推廣；優良品系 E6 耐熱性佳，已開始進行區域試驗；櫻花選拔

出 PA01、 PA02、PC28 及 PE49 等 4 個品系，需冷量低，可於低海拔地區種植，可供美化植材；非洲菊 CT-84-010、 CY-85-G053 品系分枝性強且抗疫病及白粉病。園產品採後處理以改善保鮮及儲運為目標，將持續進一步評估與改善。

三、生物技術：組織培養方面，提高水稻花藥培養作為輔助育種之利器，生產高貴之中草藥金線蓮及高經濟價值之細胞二次代謝成分，並建立育種困難之金花石蒜及文心蘭組培瓶苗誘變技術。在生物肥料方面，開發出菌根菌根器官培養生產技術及製造液肥用菌劑，可將技術移轉產業應用。在基因選殖方面，進行黑色大豆種皮色素生合成基因之選殖，共選殖深花色素合成基因 DFR 及藍色素生合成基因 F3'H，並已構築為轉殖載體作為基因轉殖之用，花粉電穿孔轉殖法應用於苦瓜基因轉殖，轉入含有突變的乙烯感應基因，目前進行幼苗期候選轉基因植株抗 hygromycin 的篩選及聚合 連鎖反應與南方點墨法檢測，證實含有 mERS162F 基因的苦瓜品種有月美一株、綠人五株共六株。應用 PCR 分析甜瓜之遺傳多型性，建立 RAPD 標誌及甜瓜遺傳連鎖圖，分屬 38 連鎖群。利用連機增殖 DNA 技術鑑別荔枝品種，顯示供試之十三個荔枝品種可以區分為兩大群，其中玉荷包、三月紅最為相近，並與竹葉、新興、糖薄、高雄早生叢聚，沙坑小核、尚書洲、糯米滋、桂味、桂枝及黑葉則成另一叢聚，其中桂味與桂枝的相似度指數為 1，顯示這兩個品種可能為同種異名。

四、作物種原：國家種原庫為我國種原之儲藏與交換中心，目前致力於熱帶及亞熱帶種原之收集保育利用。種原庫之充沛種原有助於我國生物多樣性，與加速新品種開發。目前國家作物種原中心保存種原 54,619 品種系，比前一年度增加 9,463 品種系，目前保存於七個種原保存園、一個種子中期庫及一個組織培養庫中，其中於關西及寶山兩地新設立藥用保健植物種原園，提供我國具發展潛力的藥用保健植物種原，供田間實物展示及試驗育種之用。在種原鑑定方面，以 RAPD 分子標誌方法分析國內保存之 94 種番椒屬植物，以比較其親緣與雜交相容性之關係；同時對蒐集之 60 份台灣野生蔗與 25 份引進香蕉與茶蕉進行遺傳歧異度分析。臺灣菌根菌種原中心目前總收藏之叢枝菌根菌種逾 700 株，保存我國及亞洲鄰國特有之共生性叢枝菌根菌微生物資源。

五、農業化學：本所農田進行之水稻精準農業試驗與調查，藉地理統計軟體對農田肥力之變異與產量之評量分析繪製成肥力分佈圖，並與土壤資料庫與決策系統密切結合，待變量施肥機之調整運作，精準農業主體工程已大體完成，可實際應用於農田肥培管理。除此外，應金門縣政府要求進行金門農地資源調查，更新 30 年前老舊資料，供輔導現代農業經營決策之依據。建立農田土壤品質監測網與土壤資訊系統，提供各政府與研究單位土壤管理資訊與農田機能環境劣化預警之服務，精製土壤剖面標本供科學教育展示用。以氮營養對水稻生育之影響研究，建構水稻生長之氮肥管理模式，而達到精準施肥之目的。研發噴灌給水養液系統，穩定控制玫瑰園土壤水分與肥分，提升切花品質。火鶴花離土栽培與養液系統之開發，可避免細菌性葉枯病之感染。堆肥液之製造與應用，可促進有機瓜果蔬菜之生產，並能減輕白粉病與露菌病等的危害。合成百合種球生產用之微生物製劑，對百合種球周徑增大及病害防治效果佳，且改良後之栽培介質能增加百合幼苗之存活率。開發本土化有機液肥用菌劑，有去除液肥製造過程產生臭味、加速降解過程及增加養分濃度之功效。進行小米釀酒技術之改良，省產食用菇菌類加工適性之研究，為特殊農產品加工尋求出路，及提升農產品加工產

業之競爭力。

六、植物病理：新病害記錄方面：水稻黃化型白葉枯病之發生與品種及菌株特異性有關，在易發病地區應避免栽植感病品種。靈芝 *G. australe*、*G. tropicum* 及 *G. lucidum* 危害番荔枝、枇杷、櫻花、葡萄及棗樹；斑孔木層孔菌(*P. punctatus*)及小孔硬孔菌（*Rigidoporus microporus*）危害枇杷；疫病菌 *Phytophthora citrophthora* 危害茭瓜；*P. citricola* 引起一葉蘭疫病；新疫病菌(*P. multivesiculataien*)危害虎頭蘭，進口百合種球感染 *P. cinnamomi*。*Pterostylis virus Y* 危害天鵝絨 ，蕪菁嵌紋病毒(*Turnip mosaic viurs*) 感染海芋。病害防治方面：收集台灣產木黴菌三千餘菌株，篩選出多支有益者，可促幼苗生長，亦可降低立枯絲核菌引起的康乃馨根腐病與甘藍莖腐病等。研發簡易配製亞磷酸的方法，供農民防治作物疫病、露菌病、白銹病。碳酸氫鉀 200 倍稀釋液可防治玫瑰白粉病。大蒜及韭菜的抽出液能抑制五種鐮胞菌胞子的發芽。抗病檢定新技術：研發切離葉圓盤接種模式，供快速測定甜瓜品種對白粉病之抗感病性。分生技術方面：研發出利用核酸探針偵測複合或單獨感染百香果及菊花病毒的方法。

七、應用動物：昆蟲分類方面：完成檢疫害蟲手冊，以因應我國加入 WTO 後新害蟲伴隨農產品入侵的問題，列出果實蠅十七種、蘋果蠹蛾、西方花薊馬等三十二種檢疫害蟲，供植物檢疫人員參考。害蟲與防治方面：發現鱗莖作物兩種新根蟎；以六種東方果實蠅寄主植物之葉片，萃取其誘引成份，發現福祿桐分離成份中乙酸乙酯的誘引效果最佳；利用噴霧設施可降低薊馬，銀葉粉蝨及葉面之密度；第滅寧粉劑與稻穀混拌在 0.73 ppm 下具有一年防蟲效果；本年果實蠅密度以屏東最高，較去年同期高四倍，關鍵在 4-5 月間未能有效誘殺抑制；直接以緩衝液萃取，可檢測之達馬松殘留濃度爲 2-3ppm；應用性費洛蒙於水稻二化螟之偵測較誘蟲燈更爲正確，利用迴歸分析可預測二化螟蛾之發生期及發生量；已篩選得多種藥劑可有效防治龍眼害蟲與新入侵之瘤達果粉蝨爲葫蘆科作物中，洋香瓜果實香氣能誘引瓜實蠅產卵，已由果實中萃取得 29 種成分，期能組合應用；在網室栽培之印度棗上釋放萃蛉可有效防治介殼蟲和葉蟬，並節省施藥成本 20%。天敵應用方面：以果實蠅和瓜實蠅之卵爲食餌，對錨紋顎蟲產卵前期明顯延長，但產卵量可達以蚜蟲飼育者之 70-80%；四種斑潛蠅以蔬菜斑潛蠅發生最多，其天敵中以同崎釉小蜂與底比斯釉小蜂之寄生率最高；在網室栽培的洋香瓜上，草蛉幼蟲可有效防治潛葉蛾、銀葉粉蝨、蚜蟲、葉蟎、粉介殼蟲；捕植蟎商品化流程及冷藏技術已完成，正尋求代用食物之研發；小菜蛾寄生蜂大量生產技術已臻成熟，即利用人工飼料大量飼養小菜蛾稻以大量生產其寄生蜂。爲保育稻田之天敵，宜在田埂留雜草，或敷鋪稻草，可明顯增加天敵數量，施用有機肥明顯增加搖蚊密度，提供捕食天敵在邊入稻田之食餌。

八、農業工程：完成葉菜類蔬菜菜包裝機之改良，並在農委會計畫下分別於彰化縣溪湖鎮及桃園縣新屋鄉進行示範；積極推廣農試型氣輔桿式噴藥機，共在全省各地推廣十五部，並辦理田間示範觀摩會。鼓風式噴藥機在農委會補助計畫下推廣三十部，另在地方政府相關補助計畫下同時推廣數十部。在草蛉人工飼料微膠囊量產機械之研製計畫中完成人工微膠囊飼料槽加壓設備、液態飼料恆溫加溫槽、包被物料(蜂蠟)槽之恆溫及超音波液位控制系統，及可用蠟黏度曲線之最佳混合比例，並以此混合配方進行首次單針小規模量產模擬試車，順利噴出粒徑約 500~700 微米之微膠囊。農機研究成果申請專利，獲智慧財產局核定專利四項。

完成新型農機性能測定暫定標準 TS66/67 二項之研訂，及十七項新機種之測定，測定報告自 197 號至 213 號。積極蒐集農業氣象資料，進行逆境因應措施之研究與研擬，以維持作物之穩定生產。

九、農業經濟：農業經濟研究主要有蔬菜經營效率的測定、花卉產銷經濟分析、果樹產銷經營或消費行為分析與新興蔬菜市場潛力之開發等五方面。蔬菜產銷經營效率之測定，主要依地區測定主要蔬菜之經營效率，供企業經營產銷班尋找改善要點之評估參考。進行台灣地區金花石蒜、鳳梨、茂谷柑的產銷成本收益分析，以期降低生產成本，增強競爭力及增加農民收益。探討影響酪梨消費之主要因素。調查新興鄉土蔬菜的市場潛力，評估學菜、山藥與碧玉筍的消費潛力與生產獲利能力。

十、農業技術服務：農業資訊與服務：繼續參與農業推廣教育工作及圖書館館際合作，擴大農業科技資訊之取得與交換，提供快速農業技術服務。農業專業訓練：辦理青年農民、農業推廣人員及接受友邦人士農業科技訓練，充分發揮研究教育功能。技術諮詢服務：受理農友問題解答及技術指導，適時提供栽培管理、施肥及防治病蟲害對策。出版品：發行中華農業研究、技術服務季刊、特刊、植物保護與土壤肥培技術光碟、電子報等，迅速介紹本所研究成果給社會大眾與農民。

上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以發揮更輝煌之成就。

所長 林 俊 義 謹識

九十年八月

行政院農業委員會農業試驗所

八十九年年報

目　　次

農藝作物 1
稻作 1
雜糧 10
特作 15
園藝作物 18
蔬菜 18
食用菇類 30
果樹 34
觀賞植物 47
種苗 50
採後處理 53
生物技術 57
組織培養 57
分子遺傳 60
遺傳資源 64
生物性肥料與農藥 67
農業化學 75
農地資源調查 75
土壤理化與水土保持 90
植物營養與肥培 92
農業環境保護 102
農產化學與加工 108
植物病理 115
病毒病害 115
眞菌病害 117
細菌病害 123
線蟲病害 125
應用動物 126
昆蟲分類 126
蟲害與防治 126
天敵應用研究 132
農業工程 135
農業機械 135
農業自動化 141
農業氣象與作物逆境 145
農業經濟 149
農業技術服務 155
農場管理 167
行政部門 169

農 藝 作 物

稻 作

良質稻米品種育成　88 年第二期作栽種進行觀察之親本有 86 個，進行之雜交組合計有 40 個，栽種雜交 F_1 有 99 個，經觀察淘汰選取 75 個；而栽種雜交集團 F_2 計有 51 個，選取了 46 個組合總計 2,167 個系統；另分離世代的栽種選拔情形如下：F_3 世代栽種 46 個組合共 5,627 個系統，選取 46 個組合共 1,378 個系統；F_4 世代栽種 20 個組合共 960 個系統，選取 19 個組合共 599 個系統；F_5 世代栽種 46 個組合共 619 個系統，選取 36 個組合共 619 個系統(表 1-1)。產量的調查是品種育成過程中最為重要的項目，本期有 6 個組合共 145 個品系進行觀察試驗，有 337 個品系進行初級產量比較試驗，293 個被選取，有 64 個品系進行高級產量比較試驗，55 個被選取，其中表現較突出品系如表 1-4a 所列。89 年第一期作進行之雜交組合計有 40 個，栽種雜交 F_1 有 102 個，經觀察淘汰選取 39 個；而栽種雜交集團 F_2 計有 41 個，選取了 11 個組合總計 695 個系統；F_3 世代栽種 46 個組合共 1,514 個系統，選取 46 個組合共 990 個系統；F_4 世代栽種 47 個組合共 1,378 個系統，選取 30 個組合共 432 個系統；F_5 世代栽種 19 個組合共 602 個系統，選取 10 個組合共 179 個系統(表 1-2)。本期共進行初級產量比較試驗 325 個品系，選取 230 個品系，高級產量比較試驗有 68 個品系，選取 48 個品系，其中表現較突出品系如表 1-4b 及 1-4c 所列。

嘉義分所水稻品種改良以米質改良及病蟲害抵抗性之改進等為主要育種目標。89 年第一期作雜交絹光 / 臺粳17 號等 125 組合，繁殖 F_1 雜種 125 組合，種植 F_2 世代集團 100 組合，並由 F_2 集團選出 1752 單株成立 F_3 系統；以譜系法選育之 F_3 世代 99 組合，種植 3294 系統，共選得 1003 單株；F_4 世代有 90 組合，種植 1336 系統，共選得 472 個單株進入 F_5 世代；F_5 世代有 128 組合，計 1296 系統，選出 234 單株進入初級產量比較試驗。種植初級品系 158 個，選出表現較優之 38 個品系進入中級產量比較試驗。種植中級產量比較試驗品系 39 個，選出表現較佳之 7 個品系晉級二期作高級試驗。高級試驗參試 19 個品系，其中 12 個品系表現優於對照品種，於二期作繼續試驗。第二期作雜交越光 / 臺農 72 號等 125 組合，繁殖 F_1 世代 125 組合，種植 F_2 集團 90 組合，並由 F_2 集團選出 1558 單株，供作 90 年一期作 F_3 世代繼續淘選；以譜系法選育之 F_3 世代有 57 組合，計 1752 系統，共選得 1786 單株；F_4 世代有 76 組合，計 1003 系統，共選得 286 個單株進入 F_5 世代；F_5 世代有 66 組合，計 472 系統，計選出 106 個單株晉級 90 年一期作初級品系產量比較試驗。種植初級品系 234 個，選出表現較優之 64 個品系進入中級試驗，並保留 52 個品系繼續觀察。種植中級試驗品系 38 個，選出表現較佳之 6 個品系晉級高級試驗，並保留 10 個品系繼續試驗。高級試驗 19 個品系中表現較優的嘉農育 871007 號及 872065 號兩品系已獲准參加 90 年組區域試驗。

表 1-1　民國 88 年第二期作粳稻雜交育種選育材料統計表

世 代	雜交	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	初級	高級
組合數	40	99	51	46	20	46		
系統數	0	0	0	5,627	960	619	337	64
選組合數		75	46	46	19	36		
選系統數	-	-	2,167	1,378	599	619	293	55

表 1-2　民國 89 年第一期作粳稻雜交育種選育材料統計表

世 代	雜交	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	初級	高級
組合數	40	102	41	46	47	19		
系統數	0	0	0	1,514	1,378	602	325	68
選組合數		39	11	46	30	10		
選系統數	-	-	695	990	432	179	230	48

表 1-3 民國 88 年第二期及 89 年第一期作初、高級產量比較試驗材料統計表

期作	試驗	60	70	80	90	100	110	120
88II	初級	10	36	96	80	46	23	2
	高級	0	0	3	11	28	11	2
89I	初級	26	46	34	53	56	12	3
	高級	0	0	5	27	30	4	2

表 1-4a 民國 88 年第二期作高級產量試驗品系之稻穀產量及產量構成要素

品系名稱	kg/ha	指 數	穗數	稔實率	千粒重	穗長	穎花數	備註
臺農育873033	6459	114.0	12.5	90.47	26.20	19.56	318.1	中晚熟
臺農育873037	6092	107.5	14.0	87.21	24.36	18.36	308.5	中晚熟
臺農育873038	6029	129.7	13.3	94.69	27.11	18.66	250.4	早熟
臺農育873040	6146	108.5	11.8	93.14	27.59	18.61	275.1	中晚熟
臺農育873218	6192	119.6	10.8	83.81	29.96	21.96	322.3	糯
臺農育862047	6080	117.4	12.3	89.47	29.37	18.01	277.7	糯
臺農育862048	5506	106.3	15.1	85.62	25.08	17.41	242.7	糯
臺農育861025	6121	108.1	14.7	89.70	27.93	19.02	241.8	中晚熟
臺農育861033	5823	102.8	11.7	92.60	30.43	19.64	246.3	中晚熟
臺農育862007	5819	112.3	13.0	92.59	24.92	18.96	191.0	糯
臺農育862057	5522	97.5	12.3	77.15	24.69	18.02	334.6	中晚熟
臺農育862026	5695	100.5	13.0	94.68	27.41	17.44	257.6	早熟
臺農67	5665	100.0	12.7	84.68	25.68	17.78	304.7	對照
臺梗1	4648	100.0	13.3	89.68	23.47	16.45	243.0	對照
臺中糯70	5179	100.0	14.0	88.69	24.17	16.87	260.2	對照

表 1-4b 民國 89 年第一期作中晚熟品系高級產量試驗之稻穀產量

品系名稱	kg/ha	指數	備註	品系名稱	Kg/ha	指數	備註
臺農育873033	8193	108.8	中晚熟	臺農育863282	7572	99.5	中晚熟
臺農育873037	7219	95.8	中晚熟	臺農育863312	7688	101	中晚熟
臺農育873038	7625	101.2	早熟	臺農育863323	8240	108.2	中晚熟
臺農育873040	6960	92.4	中晚熟	臺農育872040	7712	101.3	中晚熟
臺農育873218	8603	114.2	糯	臺農育872067	7320	96.2	中晚熟
臺農育862047	8472	112.5	糯	臺農育874009	7620	100.1	中晚熟
臺農育862048	8097	107.5	糯	臺農育874023	7897	103.7	中晚熟
臺農育861025	7551	100.3	中晚熟	臺農育874200	8010	105.2	中晚熟
臺農育861033	7281	96.7	中晚熟	臺農育871005	8064	105.9	中晚熟
臺農育862007	7565	100.4	糯	臺農育871010	7428	97.5	中晚熟
臺農育862057	7727	102.6	中晚熟	臺農育871011	7529	98.9	中晚熟
臺農育862026	7505	99.6	早熟	臺農育872001	7918	120.1	糯
臺農67	6287	100.0	對照	臺農67	7613		對照
臺梗9	6566	100.0	對照	臺梗9	7093		對照
臺中糯70	5179	100.0	對照	臺中糯70	6592		對照

表 1-4c 民國 89 年第一期作早熟品系高級產量試驗之稻穀產量

品系名稱	Kg/ha	指 數	備註
臺農育874039	6578	97.7	
臺農育874040	7550	112.1	
臺農育874155	7086	105.2	
臺農育872023	6799	100.9	
臺農育872077	7067	104.9	
臺農育862078	7121	105.7	
臺農育881014	6261	92.9	
臺農育881023	7044	104.5	
臺粳11	7031		對照
越光	4784		對照
臺粳1	6735		對照

87 年組粳稻區域試驗 (兩年四期作綜合報告)

試驗之目的在測驗新育成粳稻品系稻穀產量等性狀之全省適應性。87 年組參試新品系有 11 個(表 1-5)，於民國 87年及88年兩年四個期作，在全省 7 處，採用逢機完全區集摺疊設計法，測驗新育成粳稻品系之稻穀產量及農藝特性之表現。經綜合統計分析後，就參試品系兩年平均稻穀產量予以評估，一般中晚熟參試品系無一顯著優於臺農 67 號 (表 1-6 、表 1-7)。第一期作之臺粳育 68585 號、臺粳育 32892 號、臺粳育 32922號及臺粳育252464號等4個品系產量較高，其中以臺粳育 32922 號之表現最為穩定(表 1-6)；第二期作以臺粳育 32922 號、臺粳育 59537 號及臺粳育 25246 號等 3 個品系產量表現較佳，其中以臺粳育 25246 號穩定性最好(表 1-7)。

早熟品系以臺粳育 62069 號、臺粳育 24168 號及臺粳育 63091 號等 3 個品系產量較高(表 1-6 、表 1-7)。與早熟參考品種臺粳1 號比較，臺粳育 62069 號於第一期作增產 11.2%，於第二期作增產 6.6%；臺粳育 24168 號則於第一期作增產 18%，於第二期作增產 14.2%；臺粳育 63091 號則於第一期作增產 8.1%，於第二期作增產 12.7%。唯此三品系於第一期作平均生育期分別較臺粳1 號長 2.4 日、 5.6 日及 0.3 日，於第二期作則較臺粳1 號長 4.6 日、6.2 日及 1.5 日。糯稻品系臺粳育 25246 號兩期作之平均稻穀產量均較與參考品種臺中糯 70 號極顯著高產，但在第一期作之穩定性稍差。

綜合兩年試驗結果，僅就稻穀產量而言，一般中晚熟參試品系無一較臺農 67 號顯著優異，糯稻品系臺粳育 25246 號較其參考品種極顯著高產，早熟品系臺粳育 62069 號、臺粳育 24168 號及臺粳育 63091 號顯著優於其參考品種。

表 1-5 87 年組粳稻區域試驗參試品系名稱及來源

區分	品 種 (系)	親 本	推薦參試場所
中	1.臺粳育 68585 號	越光//臺粳育 4787 號/臺粳育 4272 號	農委會農業試驗所
	2.臺粳育 29138 號	臺粳育 5103 號[Z]/高雄籼1 號	農委會農試所嘉義分所
	3.臺粳育 32892 號	臺粳育 25003 號/臺粳育 11614 號	農委會農試所嘉義分所
晚	4.臺粳育 32922 號	臺粳育 25003 號/臺粳育 11614 號	農委會農試所嘉義分所
	5.臺粳育 59537 號	臺農育 75560 號/臺粳 3 號	農委會桃園區農業改良場
	6.臺粳育 31094 號	臺粳育 3984 號 /臺粳 6 號	農委會臺南區農業改良場
	7.臺粳育 25246 號[Z]	臺農 67 號/臺南糯育 19 號	農委會桃園區農業改良場
熟	8.臺農67號(對照)	臺中187號/臺農61號	農委會農業試驗所
	9.臺中糯70號(對照)	臺中籼3號/臺中184號//乙女糯	農委會臺中區農業改良場
	10.臺粳育 62069 號	絹光/臺粳 4 號	農委會農業試驗所
早	11.臺粳育 24168 號	臺粳育 4156 號 /臺中育 284 號	農委會桃園區農業改良場
	12.臺粳育 58433 號	臺農育 81815 號 /越光	農委會臺中區農業改良場
熟	13.臺粳育 63091 號	臺農育 82012 號/越光//臺粳 1 號	農委會臺南區農業改良場
	14.臺粳1號(對照)	F5(臺南早系158號/臺農67號)//嘉農育252號	農委會臺南區農業改良場

[Z]糯稻。

表 1-6　民國 87 年組硬稻區域試驗參試品系第一期作稻穀產量、穩定係數及較高產地區[z]

區分	品種(系)	稻穀產量(公斤/公頃) 平均		穩定係數	標準機差	對照指數	平均日產量(公斤)	較高產地區及順位
	1.臺硬育 68585 號	6324	ab[y]	1.08	0.07	101.0	51.8	屏東1，鹿草2，三星3
	2.臺硬育 29138 號	5592	c	1.21	0.10	89.3	47.0	屏東1，鹿草2，三星3
	3.臺硬育 32892 號	6299	ab	1.12	0.07	100.6	51.6	屏東1，鹿草2，大村3
	4.臺硬育 32922 號	6390	a	0.96	0.10	102.0	52.6	屏東1，鹿草2，三星3
中晚熟	5.臺硬育 59537 號	6170	b	0.93	0.09	98.5	51.0	屏東1，鹿草2，三星3
	6.臺硬育 31094 號	6127	b	0.93	0.12	97.8	51.7	屏東1，鹿草2，大村3
	7.臺硬育 25246 號[x]	6291	ab	0.81	0.12	100.4	52.6	鹿草1，屏東2，大村3
	8.臺農67號(對照)	6263	ab	1.05	0.06	100.0	53.5	屏東1，鹿草2，三星3
	9.臺中糯70號(對照)	5466	c	0.97	0.09	87.3	44.8	屏東1，大村2，鹿草3
	10.臺硬育 62069 號	5319	b	0.90	0.08	111.2	47.7	屏東1，鹿草2，新屋3
	11.臺硬育 24168 號	5643	a	0.91	0.11	118.0	49.1	屏東1，鹿草2，新屋3
早熟	12.臺硬育 58433 號	3190	d	0.84	0.23	66.7	29.8	屏東1，新屋2，鹿草3
	13.臺硬育 63091 號	5171	b	1.06	0.13	108.1	47.2	屏東1，鹿草2，三星3
	14.臺硬1號(對照)	4783	c	1.24	0.15	100.0	43.5	屏東1，鹿草2，三星3

[z] 民國 87 年第一期作及 88 年第一期作之平均。
[y] 字母不同者，顯示經 Fisher's 5% LSD 顯著性測驗達顯著水準。
[x] 糯稻。

表 1-7　民國 87 年組硬稻區域試驗參試品系第二期作稻穀產量、穩定係數及較高產地區[z]

區分	品種(系)	稻穀產量(公斤/公頃) 平均		穩定係數	標準機差	對照指數	平均日產量(公斤)	較高產地區及順位
	1.臺硬育 68585 號	4327	C[y]	1.08	0.11	93.9	36.4	臺東1，新屋2，吉安3
	2.臺硬育 29138 號	4291	c	0.98	0.07	93.1	38.5	吉安1，臺東2，新屋3
	3.臺硬育 32892 號	4552	b	1.19	0.06	98.8	39.9	臺東1，新屋2，吉安3
	4.臺硬育 32922 號	4714	a	1.31	0.09	102.3	40.8	臺東1，屏東2，吉安3
中晚熟	5.臺硬育 59537 號	4699	ab	1.25	0.08	102.0	40.0	臺東1，屏東2，新屋3
	6.臺硬育 31094 號	4563	ab	1.03	0.09	99.1	40.4	吉安1，新屋2，臺東3
	7.臺硬育 25246 號[x]	4614	ab	0.97	0.10	100.2	40.0	吉安1，臺東2，新屋3
	8.臺農67號(對照)	4607	ab	1.14	0.07	100.0	39.5	臺東1，吉安2，新屋3
	9.臺中糯70號(對照)	3879	d	1.06	0.08	84.2	33.0	臺東1，吉安2，新屋3
	10.臺硬育 62069 號	4199	b	0.74	0.10	106.6	40.2	臺東1，新屋2，吉安3
	11.臺硬育 24168 號	4499	a	1.12	0.09	114.2	40.3	新屋1，臺東2，吉安3
早熟	12.臺硬育 58433 號	2591	d	0.60	0.19	65.8	31.8	新屋1，鹿草2，屏東3
	13.臺硬育 63091 號	4437	a	0.81	0.09	112.7	43.9	臺東1，新屋2，屏東3
	14.臺硬1號(對照)	3938	c	0.73	0.08	100.0	39.4	臺東1，新屋2，三星3

[z] 民國 87 年第二期作及 88 年第二期作之平均。
[y] 字母不同者，顯示經 Fisher's 5% LSD 顯著性測驗達顯著水準。
[x] 糯稻。

稻熱病統一病圃檢定　嘉義分所設置水田式及旱田式稻熱病圃，檢定本省各場所新育成高級試驗以上品種(系)對稻熱病之抵抗性反應。水田式病圃設置於第一期作，每品種(系)種植兩行，每行 7 株，兩重複，每隔兩個品種（系）種植一行感染品種 Lomello ，以傳播病菌孢子，並增施氮肥，以促進發病。旱田式病圃第一、二期作皆行設置，參試材料採順序排列，條播，行長 50 公分，行距 10 公分，每品種（系）播種一行 5 公克，兩重複，每隔 10 行加入兩行感染品種 Lomello 及一行抗病品種臺農 70 號，以資對照。為增加濕度，每日早、晚各噴水一次，以促進發病。

第一期作水田式病圃檢定結果列如表 1-8 ，參試品種(系)中對葉及穗稻熱病均表現抗病者有臺梗育 70545 號等 150 個，占參試品種(系)之 62.8%；其中梗稻有 115 個，為參試梗稻之 56.7 %；秈稻有 35 個，為參試秈稻之 97.2%。旱田式病圃第一、二期作檢定結果列如表 1-9 ，對葉稻熱病表現抗病者，第一期作有臺梗育 70545 號等 144 個，占參試品種(系)之 60.3%，其中梗稻有 109 個，為參試梗稻之 53.7%；秈稻有 35 個，占參試秈稻之 97.2%。第 2 期作有臺梗育 70545 號等 155 個，占參試品種(系)之 64.9%；其中?稻有 124 個，為參試梗稻之 61.1%；秈稻有 31 個，占參試秈稻之 86.1%。

表 1-8　89 年第 1 期作水田式病圃稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗　病[1]		感　病[2]		合 計
		品種系數	百分比%	品種系數	百分比%	
葉	梗稻	133	65.5	70	34.5	203
	秈稻	35	97.2	1	2.8	36
	合計	168	70.3	71	29.7	239
穗	梗稻	117	57.6	86	42.4	203
	秈稻	35	97.2	1	2.8	36
	合計	152	63.6	87	36.4	239

[1] 抗病者包括極抗、抗及中抗。

[2] 感病者包括中感、感及極感。

表 1-9　89 年旱田式病圃葉稻熱病檢定結果

稻熱病	稻型	抗　病[1]		感　病[2]		合 計
		品種系數	百分比%	品種系數	百分比%	
一	梗稻	109	53.7	94	46.3	203
期	秈稻	35	97.2	1	2.8	36
作	合計	144	60.3	95	39.7	239
二	梗稻	124	61.1	79	38.9	203
期	秈稻	31	86.1	5	13.9	36
作	合計	155	64.9	84	35.1	239

[1] 抗病者包括極抗、抗及中抗。

[2] 感病者包括中感、感及極感。

水稻基因組標誌應用於良質米育種之研究

89 年度共完成 320 個引子在親本及雜交後代的測試，共篩選到 15 個在後代呈現分離的引子，可產生 17 個有效的 APD 分子標識。利用 AN-800 型食味計進行 160 個 F2:7 的食味測定，其中 Q 值高於同一期作同一地點栽培的臺粳9號的有 6 個系統，臺粳9 號是臺灣的良質米推薦品種且為米飯品嚐試吃的對照品種，其 Q 值為

35，粗蛋白質含量為 7.54%，直鏈性澱粉含量為 17.37%，而這 6 個系統 Q 值在 36-41 之間，粗蛋白質含量在 6.75-7.52%，直鏈性澱粉含量為15.96-17.20%，Q值同樣為35的有1個品系，而所有品系在 30 以上的則高達 29 個(表 1-10)；利用三年來與臺灣大學農藝系合作所篩選出的分子標識，進行 SAS-GLM 的測定，找到 12 個分子標識與與食味基因連鎖，可知食味基因係由多對基因所控制。

另外影響米質性狀有關的病蟲害檢定，已進行稻熱病及褐飛蝨的檢定，結果在雜交後代的抗性亦呈顯著性的差異，預計可在下年度定位(Mapping)出與這些重要性狀相連結之分子標識在連鎖圖 (inkage map) 上之位置。

表 1-10 參試系統($F_{2:7}$)與對照品種臺稉9 號食味計測定結果

水稻品種系	Q 值	系統數	粗蛋白質含量(%)	直鏈性澱粉含量(%)
	>35	6	6.75-7.52	15.96-17.20
參試系統 F2.7	30-35	23	7.72-8.52	16.09-17.69
	<30	131	8.52-9.87	15.68-19.33
臺稉9 號 （對照）	35		7.54	17.37

稻屬種間雜交擴大栽培稻遺傳變異之研究

以臺稉 1 號(TK1)及臺農 67 號(TNG67)兩個粳稻品種為輪迴親本與由國際稻米研究所引進之野生稻種 *O.nivara*(Acc.104705)雜交及回交，探討其雜種後代F_1、F_2、BC_1F_1、BC_1F_2、BC_2F_1、BC_2F_2、BC_3F_1、BC_3F_2族群生育期、株高及穗長等性狀的變異。在生育期 TNG67 × *O. nivara* 、 TK1 × *O.nivara* 之 F1 偏向野生稻親本之早熟表現(表 1-11)，顯示 *O.nivara* 具早熟顯性基因，但 TK1 × *O.nivara* 組合於 F2 出現兩明顯之高峰，也說明 *O.* nivara 之早熟顯性基因不同於早熟栽培品種臺稉1 號。在株高及穗長方面， *O.nivara* 屬半矮性株高約 100 公分， F1 在 TNG67 × *O.nivara* 之組合株高偏向 TNG67 之完全顯性，穗長則偏向於野生稻之部份顯性；TK1 × *O.nivara* 組合在株高及穗長則均呈明顯的雜種優勢 (表 1-11)。兩組合 F_2 族群之株高及穗長之變異性均高，呈明顯超親分離。自 BC_1F_1 開始選拔株型接近栽培稻者進行回交，該單株並行宿根採收種子以繁殖 F_2 族群。由各回交 F_1 及 F_2 的表現得知，BC_1F_1、BC_1F_2變異性仍高，但至BC_2F_1、BC_2F_2已明顯縮小，至 BC_3F_2 、 BC_3F_2 變異程度最低，且族群的分布最為集中。但在株高及穗長於 BC_3F_2 仍有植株較矮、穗較短的弱勢植株產生。兩雜交組合之生育期、株高及穗長的相關性(表 1-12)，在 F_2 此三性狀間均呈顯著正相關。但在回交世代除 TK_1 × *O.nivara* 於 BC_3F_2 抽穗期與株高為正相關外， TNG67 × *O. nivara* 各回交世代及 TK_1 × *O.nivara* 之 BC_1F_2 、 BC_2F_2 均負相關。兩雜交組合株高與穗長間在各回交 F_2 世代則均呈正相關。

表 1-11 栽培稻與野生稻雜組合各族群與其親本之生育期、株高及穗長之平均值

世代	抽穗期		株 高		穗 長	
	TNG67×*O. niva*	TK1×*O. nivara*	TNG67×*O. nivara*	TK1×*O. nivara*	TNG67×*O. nivara*	TK1×*O. nivara*
p_1[Z]	95±1.8	78±2.3	114±4.0	100±3.7	20±1.0	19±0.5
p_2	75±7.1	75±7.1	100±5.8	100±5.8	18±1.2	18±1.2
F_1	76±1.2	76±4.7	113±5.6	114±5.3	18±0.8	19±1.2
F_2	83±12.9	81±11.3	105±21.3	99±20.7	18±3.3	18±2.9
BC_1F_1	88±10.3	80±9.2	114±17.8	107±19.6	20±2.8	18±2.7
BC_1F_2	94±10.1	84±4.0	113±14.9	102±14.8	20±2.1	18±1.7
BC_2F_1	89±3.6	81±6.2	118±7.6	105±11.6	20±1.3	19±2.2
BC_2F_2	90±3.3	82±2.5	103±10.4	98±4.3	18±1.5	19±1.0
BC_3F_1	92±3.2	80±3.7	113±4.8	97±2.9	19±1.0	19±0.9
BC_3F_2	93±2.7	81±2.4	105±6.2	101±4.4	20±1.0	19±1.1

[Z] p_1 is a cultivated variety, the recurrent parent; P2 is a wild rice *O.nivara* (Acc. 104705).

表 1-12　栽培稻與野生稻雜交組合生育期、株高及穗長之表現型相關

性　狀	世代	TNG67×*O. nivara*		TK3×*O. nivara*	
		株高	穗長	株高	穗長
生育期	F_2	.170**[Z]	.183**	.169**	.282**
	BC_1F_2	-.441**	.326**	-.371**	-.359**
	BC_2F_2	-.282**	-.201**	-.047	.209**
	BC3F2	-.212**	-.041	.237**	.247**
株高	F_2		.770**		.765**
	BC_1F_2		.128*		.777**
	BC_2F_2		.687**		.397**
	BC_3F_2		.376**		.639**

[Z] ** 與 * 分別代表達 1%與 5%顯著性差異

良質高產水稻品種之植冠特性的研究

本試驗利用不同氮肥施用量及栽植密度之處理，藉以調整水稻植冠特性之變異，期以探討水稻植冠特性對產量及品質之影響。試驗施以三種不同氮肥用量及三種栽植密度處理。全生育期自插秧後每隔一至二週利用植冠分析儀進行各小區之植冠特性的測定，包括植冠截光率、葉面積指數及葉片平均傾斜角度，並於收穫期調查產量、產量構成因素，並測定糙米氮素含量。試驗結果顯示，在不同生育期間，水稻植冠截光率及葉面積指數均受氮肥及栽植密度處理之影響而產生差異，且因子間交感作用顯著。但水稻平均葉片傾斜角度則處理因子之效應雖顯著，但交感作用不顯著。就不同生育期而言，各植冠生育特性均與糙米氮素含量間具有甚高之相關性，產量則與葉色之相關性最密切，而產量構成因素與各植冠特性的相關密切與否，因生育期不同而有所差異。

表 1-13　水稻不同生育時期之各植冠生長性狀與收穫期穀粒氮素含量、產量及其構成因素之相關係數值

植冠性狀[Z]	生育時期	穀粒氮素含量	產量	穗數	穎花數	稔實率	千粒重
LAI	P	0.6211	0.1685	0.8826	0.1900	-0.5241	-0.6568
	R	0.7382	0.3225	0.8732	0.3759	-0.6131	-0.6879
	H	0.7238	0.2956	0.8927	0.3696	-0.6777	-0.7044
	M	0.7685	0.3855	0.8923	0.4290	-0.6944	-0.7226
	Har	0.8404	0.4730	0.8354	0.5424	-0.6968	-0.7405
LI	P	0.6183	0.2733	0.8892	0.2552	-0.5492	-0.5387
	R	0.7663	0.4757	0.8557	0.4918	-0.6452	-0.5700
	H	0.7470	0.4663	0.8534	0.5086	-0.6935	-0.5712
	M	0.7655	0.5341	0.8374	0.5427	-0.7051	-0.5871
	Har	0.8120	0.5978	0.7890	0.6427	-0.7231	-0.5977
MTA	P	-0.4846	-0.2531	-0.6269	-0.2966	0.4051	0.4935
	R	-0.7420	-0.6046	-0.4749	-0.6205	0.3967	0.4714
	H	-0.6582	-0.3364	-0.7471	-0.3751	0.5523	0.5553
	M	-0.6386	-0.5159	-0.6418	-0.3820	0.3831	0.5336
	Har	-0.6632	-0.6526	-0.5262	-0.5988	0.5310	0.4585
SPAD-502	T	0.7460	0.6388	0.6053	0.5202	-0.3874	-0.4373
Reading	P	0.5501	0.6953	0.1976	0.6504	-0.2212	-0.3471
Value	R	0.8707	0.6906	0.6296	0.7208	-0.6104	-0.5348
	H	0.8075	0.7213	0.6462	0.6431	-0.5452	-0.4182
	M	0.8541	0.7892	0.5687	0.7240	-0.4748	-0.5072
	Har	0.8211	0.7429	0.6168	0.7071	-0.5300	-0.5067

[Z] LAI：葉面積指數，LI：植冠截光率，MTA：葉片平均傾斜角度，T：分蘗盛期，P：幼穗分化期，R：減數分裂期，H：抽穗期，M：乳熟期，Har：收穫期。

水稻穗內不同著生位置穎花之產量性狀與抽穗期之關係　水稻一穗內不同著生位置穎花有其充實順序及差異之特性，其充實能力有強勢與弱勢之分，充實能力強之穎花稱為強勢粒，通常為一穗內最先開之穎花，充實能力不佳者為弱勢粒，通常為一穗內最後開之穎花；一株水稻各分蘗抽穗期不一，如能了解株內抽穗期與穗內不同著生位置穎花之產量性狀之關係，將有助於品種與栽培技術之改良。本研究於第二期作以臺農 67 號、臺粳8 號、臺粳9 號品種為栽培材料進行試驗，於田間標識每一天抽出之穗，成熟期收穫時歸類同一天抽出之穗，稻穗依一次枝梗數目均分上、下兩部份，分別摘取主穗軸及上、下位之一次與二次枝梗穎花，調查穎花數、稔實率及千粒重等性狀。

以臺農 67 號品種而言（圖 1），二期作 13 天完成抽穗之動作。大致而言，在所有抽穗日，穗內不同著生部位穎花之稔實率及千粒重之變異順序不因抽穗日不同而有所變動，主穗軸穎花之稔實率及千粒重均為一穗中最高；一次枝梗穎花之稔實率與主穗軸無明顯差異，千粒重低於主穗軸，上位枝梗高於下位枝梗；二次枝梗穎花之稔實率及千粒重為一穗中最低之部位，且下位低於上位。早抽穗穎花之稔實率及千粒重有高於晚抽穗穎花之趨勢，其差幅稔實率最高可達 16% 左右，千粒重之差異則可達 5 公克。

水稻穎花之充實能力在一穗內有其一定的次序排列，一次枝梗穎花優於二次枝梗穎花，上位穎花優於下位穎花，且這個次序不因抽穗期有所變動；可見單穗內穎花乾物質之累積受限於該穗之乾物質供應能力及穎花分佈之差異。在二期作中，充實能力較差的二次枝梗穎花，早抽出之穗稔實率約為 59%，但晚抽出之穗則可低至33%，千粒重則由23.9g降至18.8g，至於充實能力較佳之一次枝梗穎花，稔實率由 85% 降至 63%，千粒重也由 26.4g 降至 21.1g。所以株內抽穗期之集中對產量及整體成熟度有很大之助益，但是否受株內供源能力之影響，需進一步研究。

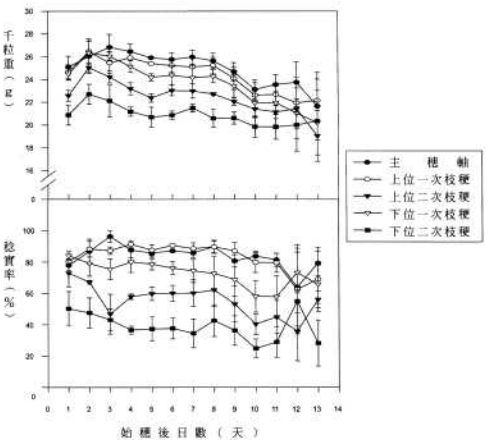


圖 1 水稻臺農 67 號品種不同抽穗期之一穗內穎花稔實率及千粒重表現情形。

品種間穗內不同位次穎花數目的分佈與差異

水稻之花序為複總狀花序，穎花散佈在穗內不同之位置上，不同位次穎花之充實能力不同，進而影響水稻之產量及米質，在為求提高稻米品質前提下，水稻穀粒的成熟整齊度是一個值得重視的因素，本研究室已往曾調查本省栽培面積較多的七個水稻品種，發現不同品種間穎花分佈差異有所不同，如能進一步擴大調查品種數量及考慮其他產量因素進行調查，進而了解在品種間穗內不同位次穎花數目之分佈情形，將有助於品種與栽培技術之改良。

本研究係由本所種原庫建立之水稻資料，依稻穗二次枝梗上穎花數目之多寡分成四級，在每級中依穗數型及穗重型選取具有代表性之品種，加上臺灣地區栽培面積較大之 20 個品種，共 56 個品種為試驗材料，於出開標識同一天抽出之穗，成熟期收穫稻穗依一次枝梗數目均分上、下兩部份，分別摘取主穗軸及上、下位之一次與二次枝梗穎花，調查穎花數、稔實率及千粒重等性狀。

經調查結果發現品種間一穗內穎花分佈有很大之差異，在調查的 56 品種中，其各部位穎花分佈情形(表 1-14)，品種間一穗內上半部份與下半部份(上、下位)一次枝梗穎花數的分佈範圍差異較小，但二次枝梗穎花數的分佈範圍差異較大；在二次枝梗中有些品種上位穎花數比下位穎花數多，最大差距為全穗比率之 19%，有些品種則以下位穎花數較多，最多之品種佔全穗穎花數之 53.18%；一次枝梗與二次枝梗穎花的比率亦有所不同，有些品種一次枝梗穎花數佔優勢，最高可達全穗之 63.32%，有些品種以二次枝梗穎花數較高，最高可達全穗之 69.36 %。在調查品種中，一次枝梗總穎花數大於或小於二次枝梗總穎花數的品種數均為 28 個品種，顯示一次枝梗總穎花數大於或小於二次枝梗總穎花數之品種出現機率是相近的；一株穗數與穎花數目分佈間的關係不大，具有相近一株穗數的品種有不一樣的穎花分佈，具有不同一株穗數的品種，卻可能有相近的穎花分佈。

在稔實率及千粒重方面，據學者研究發現其次序大部份與開花順序一致，即主穗軸〉上位一次枝梗〉下位一次枝梗〉上位二次枝梗〉下位二次枝梗，但由本研究調查結果中可發現在不同品種中這個順序是可打破的，在少數品種中，下位二次枝梗穎花的稔實率或千粒重表現與一次枝梗穎花相當，值得再觀察。

表1-14　不同品種間穎花數及產量性狀分佈範圍情形

部　位	穎花數分佈(%)[a]	千粒重分佈(%)[b]	單穗產量分佈(%)[a]	稔實率分佈(%)[b]
主　穗　軸	2.15~8.45	89.76~115.37	1.88~8.34	63.64~100.00
上位一次枝梗	12.70~33.28	95.72~109.05	11.21~34.31	66.67~ 97.95
上位二次枝梗	12.55~33.19	92.90~108.28	12.95~31.42	57.14~ 96.77
下位一次枝梗	14.45~30.99	99.90~110.37	8.78~32.45	24.00~ 97.82
下位二次枝梗	13.17~53.18	84.82~102.37	11.46~39.67	33.70~ 96.75
一次枝梗合計	27.75~63.32	100.22~107.25	34.30~66.30	50.00~ 97.72
二次枝梗合計	31.98~69.36	91.67~99.69	28.60~63.39	39.17~ 96.73

[a] 欄內數字係以各品種之不同部位之值與該品種全穗總值(100.00)之百分比。
[b] 欄內數字係各品種之不同部位穎花之稔實率百分比分佈。

水稻非破壞性葉面積估算模式之準確度及應用性的比較　葉面積是作物生理及農業研究上表示作物生長潛能最有效的測量項目。葉面積估算模式的發展必須建立在可信且快速的非破壞方法。本研究之目的在檢測二十四種水稻葉面積估算模式。這些模式都是利用一些田間非破壞性可測性狀（如葉長、葉寬）乘以某個葉面積係數(K)來估算出全株葉面積，但不同模式之葉面積係數 K 的量度方式不儘相同。有些模式是同時測量葉長及最大葉寬，而有些則是僅測量葉長而已；有些模式需要測量植株上的所有葉片，另有些則僅利用到部份葉片。本研究以臺梗8 號、臺梗9 號、臺梗10 號及臺農 67 號四個水稻品種為試驗材料，以進行模式的估算、驗證與評估。

由試驗結果得知，雖然不同節位不同分蘗的葉片都有其個別 K 值的模式，其用以推估全株葉面積的預測能力最準確，但卻最耗時費工。縱然水稻劍葉和下位葉的葉相往往有差異，但似乎不需要區分劍葉和下位葉有不同的 K 係數。最適模式的選擇主要決定於試驗探討之目的，若擬評估的基因型數甚多（例如育種

施行程序中的試驗），可以利用所有葉片的葉長和最大葉寬直接乘以一個 0.71 的平均 K 值來共同估計四個水稻品種的全株葉面積，此係數與基因型種類無關。若參試基因型有限但取樣植株很多時（例如評估環境因素對生長之影響），使用更省工省時的模式是有必要的，像是僅利用部份葉片（所有下位葉、第 2~4 葉、第 2~3 葉等）之葉長與最大葉寬的簡便模式來推估水稻全株葉面積，甚至於僅測量所有葉片或僅測量所有或前三片下位葉之葉長的簡便模式。但愈是操作簡單迅速的方法，其預測葉面積的準確度不免降低。在田間實際操作時，葉長的測量會比最大葉寬簡單且準確得多，同時有利於估算未完全展開葉片的葉面積。

雜　糧

食用及青割玉米品種改良

一、食用玉米：

1.自交系之育成及改良：

由臺東、臺中及全省混合之臺南白族群，根據植株及果穗外觀選拔，經自交至 S_8 世代選留之自交系數目計有 232 個。

由國內外蒐集之糯性黑柴玉米族群計有 16 個，經自交分離，並根據植株及果穗外型所選留的 S_2 及 S_5 世代之自交系合計有 310 個，各族群所選留之數目及來源如表 1-15 所列。

由 wxpop1~wxpop6 等 6 個白糯族群經自交分離至 S_8 世代之自交系，進行兄妹交配(sib mating)繁殖種子，其詳細來源及數目如表 1-16 所列。

5 個黑糯玉米族群(PC～PG)分離至 S_3 世代之自交系合計 117 個，經田間人工接種幼蟲進行抗亞洲玉米螟檢定結果，顯示輪生期遲抗性以上者有 91 個系統，佔檢定數的 77.7%；開花期具抗性以上的系統則有 102 個，各族群之詳細分布如表 1-17 所示。

2.自交系組合力檢定：

自交系 CML76 係由國際玉米小麥中心引入，為一具有高一般組合力，適合於本省環境，生長勢佳之自交系。本年度以 CML76 當作父本，與臺南白臺東族群分離至 S_6 世代之自交系進行測交種種子生產，共獲得 67 個組合，擬於明年進行測交種產量比較試驗。

由臺東、屏東及花蓮等地區臺南白族群所分離之自交系，其中代號為 TNWE 、G 及 H 具有高籽粒產量的一般組合力。本年度完成與全省臺南白族群之自交系測交種種子生產，計獲得 118 個，經鮮果穗產量及果皮穿透力選拔後，初步獲選的組合在 TNWE ×全 TNW 組中有 10 個；在 TNWG ×全 TNW 組中有 10 個；在 TNWH ×全 TNW 組中有 15 個，合計 35 個，擬繼續比較其優劣。

二、青割玉米：

1.優良種原的引進、檢定及應用：

本年度完成青割玉米 29 個族群種源繁殖及農藝性狀之調查(表 1-18)。其開花期介於 53 ～ 69 天，吐絲期介於 54 ～ 70 天，株高介於 150 ～ 238cm ，穗位高介於 58 ～ 118cm ，10 穗乾果重介於 584～1,828g ，穗長介於 9 ～ 17cm ，穗徑介於 37 ～ 46mm ，籽粒行數介於 11 ～ 16 之間。顯示果穗產量及營養性狀在族群間存在極大的變異，擬由其中選莖稈粗壯，葉片多且果穗大之族群作為育種材料進行自交系分離。

2.自交系之育成及改良：

完成由國際玉米小麥中心引進之白色自交系 85 個之繁殖；同時完成黃色自交系 39 個之自交純化(表 1-19)。

由越南引進之青割玉米品種 LVN10 及泰國引進之 XL678 ，對亞洲玉米螟具有優良之抗性及莖葉繁茂之特性，目前分別自交分離至 S_3 及 S_6 世代之系統，分別計有 109 及 76 個(表 1-20)。

3.自交系組合力檢定：

由國際玉米小麥中心引入之黃色自交系(CML)與 Hi31 進行測交種種子生產，共獲得 45 個組合；而白色自交系與臺南白自交系之測交種種子生產，計獲得 150 個組合。

4.新品系區域試驗：

88 年秋作全省七個地點之平均列於表 1-21 。由表中可看出參試品系之開花期介於 60.5~64.5 天，以對照種 TNG3 最早，最晚者為 TAFH86-27 。吐絲期介於 63.7~67.7 天，亦以 TNG3 最早，而 TAFH86-27 則最晚吐絲。株高介於 202~222cm 之間，穗位高則介於 100~121cm 之間，鮮草產量介於 47,809~53,288kg/ha 之間，以 PFH88-10 最高產，其次為

PFH88-8 與 TAFH86-27 兩品系，均表現較對照種(TNG3)高產達 11.46%。參試品系田間自然發病之煤紋病等級均為 1 級；葉斑病等級則介於 1.1~1.4 之間，銹病等級則介於 1.1~1.4 之間，螟蟲為害等級則介於 1.3~1.6 之間，倒伏率則介於 2.7~7.2% 之間。

89 年春作青割玉米新品系區域試驗之平均值，詳列於表 1-22。由表中可看出參試品系之開花期介於 60~62.3 天，吐絲期則介於 64.0~65.8 天，株高則介於 219~267cm，以對照種 TN19 最矮，而 TAFH87-3 則具有最高之株高。穗位高介於 119 ～ 148cm 之間。鮮草產量以 PFH88-8 最高達 62,692kg/ha，其次為 PFH88-10 為 59,047kg/ha，分別較對照種 TNG3 增產達 23.08% 及 15.92%。參試品系田間自然發病之煤紋病等級介於 1.1~1.5 之間，葉斑病介於 1.1~1.4 之間，銹病介於 1.3~1.7，螟蟲危害等級介於 1.6~2.2，倒伏率則介於 0.9~7.3% 之間，以 TAFH87-3 具有較高的倒伏率。

表 1-15　食用黑糯玉米種源之類別、來源、數目及世代

種源	類別	來源	世代	數量	特性
PA	族群	苗栗後龍	S_3	9	黑糯、大粒
PB	族群	台中霧峰	S_3	19	黑糯、中粒
PC	族群	南投草屯	S_3	17	黑糯、大粒
PD	族群	桃園新屋	S_3	10	黑糯、大粒
PE	族群	台中大里	S_3	34	黑糯、大粒
PF	族群	紫玉 478	S_3	25	黑糯、大粒
PG	族群	花蓮吉安	S_3	12	黑糯、大粒
PH	族群	台東台東市	S_3	4	黑糯、早熟
PI	族群	嘉義朴子	S_3	8	黑糯、大粒
PJ	族群	彰化員林	S_3	25	黑糯、大粒
PK	族群	富農種苗	S_3	28	黑糯、大粒
PL	族群	中國大陸	S_3	32	黑糯、大粒
PM	族群	中國大陸	S_3	32	黑糯、大粒
PN	族群	中國大陸	S_3	2	黑糯、大粒
PO	族群	嘉義新港	S_3	13	黑糯、早熟
PP	族群	南投名間	S_2	40	黑糯、中粒

表 1-16　食用白糯玉米種源類別、來源、世代及數量

種　源	類　別	來　源	世　代	數　量
Wxpop1	自交系	美珍 F_3	S_6	10
Wxpop2	自交系	美珍 ×CML76	S_6	8
Wxpop3	自交系	美珍 ×台南白	S_6	10
Wxpop4	自交系	印尼	S_6	10
Wxpop5	自交系	大陸	S_6	10
Wxpop6	自交系	大陸	S_6	9

表 1-17　黑糯玉米自交系(S3)抗蟲檢定

族群	數目	幼生期抗性						開花期抗性					
		HR	MR	R	S	HS		HR	MR	R	S	HS	
PC	25	1	6	10	7	0		0	13	0	8	4	
PD	13	0	3	6	3	1		3	7	3	0	0	
PE	32	0	18	9	4	1		3	22	6	1	0	
PF	25	0	5	16	4	0		9	12	2	1	0	
PG	22	0	6	11	5	0		5	13	4	0	0	
Total	117	1	38	52	23	2		20	67	15	10	4	

表 1-18　青割玉米族群種源各項農藝性狀之平均值

組合	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	果穗乾重 (g/10ear)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)
pop18-1	57	58	202	89	1,649	14	45	14
pop18-2	55	56	195	85	1,251	13	43	14
pop18-3	56	59	203	88	1,496	16	41	13
pop18-4	54	55	171	60	1,016	13	41	13
pop18-5	53	54	200	81	1,475	14	44	14
pop18-6	54	56	200	82	1,206	15	41	13
pop18-7	55	57	184	60	1,065	15	39	13
pop18-8	53	54	174	58	1,221	13	42	13
pop18-9	59	61	238	108	1,403	14	46	14
pop18-10	55	56	198	76	1,132	14	39	13
pop18-11	57	59	227	100	1,612	15	44	12
pop18-12	53	54	200	77	1,164	16	41	14
pop18-13	53	54	179	61	998	12	42	14
pop18-14	53	54	197	93	984	13	43	15
pop18-15	53	54	189	75	875	11	40	14
pop18-16	57	57	216	97	1,059	13	41	14
pop18-17	58	59	238	110	1,238	14	42	15
pop18-18	58	60	226	118	1,296	16	40	13
Maize-1	56	56	201	78	1,828	17	45	13
Maize-2	57	57	198	77	1,240	14	42	16
Maize-3	58	59	209	95	1,396	16	43	14
SL1-C-6	68	69	180	98	650	10	37	14
SL1-1-6	63	65	199	135	636	11	37	13
SL1-2-6	63	63	183	100	688	10	41	14
SL1-2-3	64	65	208	97	946	13	38	11
SL1-1-7	69	69	192	108	946	13	41	13
SL1-2-8	66	70	191	83	796	11	42	14
SW89345-1-4	62	65	150	86	663	9	39	13
SW89345-1-2	62	65	215	109	584	10	38	15

表 1-19　由國際玉米小麥中心引進自交系之籽粒色、世代及繁殖數量

籽粒色	來源	世代	數量
白色	CIMMYT	S_4	85
黃色	CIMMYT	S_4	39

表 1-20　青割玉米自交系之來源、世代及數量

種源	世代	數量
LVN10	S_3	109
XL678	S_6	76

表 1-21　88 年秋作青割玉米新品系區域試驗各項農藝性狀平均值

品　系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮草產量 (kg/ha)	煤紋病 (1-5)	葉斑病 (1-5)	銹病 (1-5)	蝨蟲 (1-3)	倒伏 (%)
PFH88-8	61.2	64.3	216	110	52,964	1.0	1.2	1.1	1.5	3.6
PFH88-10	62.5	66.2	222	117	53,288	1.0	1.2	1.1	1.3	2.7
TAFH86-65	63.9	67.2	222	114	51,981	1.0	1.1	1.1	1.4	4.1
TAFH86-27	64.5	67.7	222	121	52,460	1.0	1.1	1.2	1.4	7.2
TN19(ck_1)	62.0	64.9	202	100	48,470	1.0	1.4	1.3	1.4	2.8
TNG3(ck_2)	60.5	63.7	224	106	47,809	1.0	1.2	1.4	1.6	4.0
平均	62.4	65.6	218	111	51,162	1.0	1.2	1.2	1.5	4.1

表 1-22　89 年春作青割玉米新品系區域試驗各項農藝性狀平均值

品　系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮草產量 (kg/ha)	煤紋病 (1-5)	葉斑病 (1-5)	銹病 (1-5)	螟蟲 (1-3)	倒伏 (%)
PFH88-8	61.3	64.6	248	135	62,692	1.2	1.2	1.7	2.2	4.5
PFH88-10	62.3	65.8	242	136	59,047	1.4	1.3	1.5	1.7	1.7
TAFH87-3	61.7	64.8	267	148	55,763	1.4	1.3	1.7	1.6	7.3
TAFH86-27	62.3	65.0	245	146	57,477	1.5	1.3	1.5	1.8	3.7
TN19(ck_1)	60.0	64.0	219	119	55,932	1.2	1.4	1.3	2.2	5.8
TNG3(ck_2)	60.0	64.0	262	141	50,934	1.1	1.1	1.4	2.0	0.9
平均	61.3	64.7	247	138	56,975	1.3	1.3	1.5	1.9	4.0

落花生品種改良　本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良農藝性狀，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以期育成豐產、大粒、品質佳、抗病蟲害與適合機械化栽培之新品種，來提高本省落花生之單位面積產量，減低病蟲為害，以確保落花生之產量與品質，並降低生產成本。

88 年秋作依抗萎果黑斑病、鮮莢煮食、焙炒加工等育種目標進行 TAINAN11 × TAINUNG 6 等 36 個組合雜交工作，共計獲得 464 粒雜交種子。89 年春作依抗萎果黑斑病育種目標進行 TAINUNG 6 × 96F-BG-20 等 14 個組合雜交工作，共計獲得 459 粒雜交種子。

歷年雜交所得之 F1 ～ F5 世代後裔皆採用混合法進行培育，88 年秋作培育 131 個組合雜交後裔，並於 F5 世代混合集團內選獲 446 個優良單株。89 年春作培育 140 個組合雜交後裔，並於 F4 ～ F5 世代混合集團內選獲 520 個優良單株。

株行試驗：88 年秋作選種 96F-BA-04 、 97S-PA-01 等 180 個優良品系。89 年春作選種 97S-PB-50 、 97F-P1-54 、立枝仔 -46 等 143 個優良品系。

第一年品系產量比較試驗：88 年秋作選種 15 個優良品系，皆較對照種臺南 11 號之萎果產

表 1-23　88 年秋作第三年品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量

(雲林虎尾、雲林斗南兩試區之平均值)

品系名稱	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	株高 (cm)	倒伏等級 (scale)	銹病等級 (scale)	葉斑病等級 (scale)	莢果黑斑率 (%)	油分含量 (%)	粗蛋質含量 (%)
91F-BJ-05	2990	1923	780.4	197.6	33.4	3.8	4.8	3.5	3.4	53.0	32.0
91S-HB-18	2897	1816	810.4	222.7	34.3	4.3	5.0	4.0	6.7	53.1	31.9
92S-BF-01	2633	1770	679.3	181.5	31.0	4.4	5.0	3.5	4.2	53.3	31.7
92S-BF-07	2777	1734	767.9	209.9	36.9	4.0	4.8	3.5	5.2	53.5	31.5
93S-BN-05	2981	2007	638.0	174.3	34.5	3.9	4.9	3.5	5.2	54.3	30.7
93S-BP-06	2451	1616	826.7	193.4	41.3	4.0	4.7	3.5	7.7	54.5	30.5
91S-BH-06	2818	1861	644.9	175.6	44.7	4.3	4.7	3.5	6.8	54.8	30.3
93S-BC-04	3003	2043	779.0	203.1	34.0	4.3	4.5	3.5	7.7	54.0	30.6
93F-BE-01	3096	1928	676.2	195.9	38.9	3.7	4.7	3.5	9.4	54.1	31.0
93F-BE-03	2819	1903	642.0	164.9	44.9	4.0	4.7	3.5	4.4	54.0	31.0
93F-BD-01	3025	1968	757.9	202.8	40.3	4.2	4.9	3.5	5.1	53.8	30.8
93F-BH-01	2741	1807	741.8	204.0	38.2	4.3	4.3	3.3	8.1	54.0	30.6
93F-BY-07	2864	1832	661.4	170.0	43.0	4.3	4.7	3.5	5.9	53.5	31.4
93F-BH-03	2796	1841	605.5	169.1	36.9	4.0	5.0	3.5	6.8	53.2	31.5
93F-BY-05	2871	1802	636.6	168.8	39.7	3.5	4.3	3.5	5.8	54.7	30.2
94S-C-06	2779	1954	672.5	185.3	36.2	4.7	5.3	3.8	5.4	54.3	30.3
94S-G-03	2842	1904	729.7	188.7	36.2	4.4	5.0	3.5	4.7	52.3	32.1
94S-Q-02	3016	1921	773.3	213.8	39.9	3.8	5.0	3.5	3.7	52.5	32.0
臺南 11 號(CK)	2843	1836	628.1	172.5	36.4	4.3	4.9	3.5	4.4	51.7	32.3
臺農 6 號	2692	1773	711.5	191.6	39.0	3.5	4.0	3.0	8.2	51.5	32.4
LSD 5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1
LSD 1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7

CK：對照種

表 1-24　89 年春作第三年品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量

(雲林虎尾、雲林崙背兩試區之平均值)

品系名稱	莢果產量	籽粒產量	千粒重	百莢重	株高	倒伏等級	銹病等級	葉斑病等級	莢果黑斑率	油分含量	粗蛋質含量
	(kg/ha)		(g)		(cm)	(scale)				(%)	
91S-HB-18	4415	2784	817.0	229.0**[y]	28.9	1.9	3.2	2.4	3.3	51.1	29.4
91F-BJ-05	4618	3007	833.1	243.6**	33.4	2.0	3.0	2.0	8.6	50.3	29.8
93F-BE-01	4316	2845	699.1	189.5**	41.4	2.3	3.0	2.0	3.7	52.2	29.6
93S-BN-05	3478	2411	534.0	155.0	36.2	3.2	3.0	2.0	5.5	52.3	30.2
93F-BD-01	4360	2996	686.3	183.5**	36.5	2.2	3.0	2.0	2.9	52.3	29.7
93S-BC-04	3354	2345	710.8	187.3**	37.4	2.5	3.3	2.3	6.5	50.8	29.6
94S-Q-02	3983	2631	739.7	200.9**	44.9*	2.4	3.0	2.0	3.9	49.7	28.2
94S-C-06	3644	2628	701.5	174.0**	35.7	3.5	3.0	2.2	4.0	52.8	29.1
94S-G-03	3748	2616	641.3	170.6**	34.5	3.3	3.0	2.2	6.5	53.0	29.2
93F-BH-03	4137	2820	600.2	156.5	32.9	3.4	3.0	2.2	7.5	52.3	29.5
93F-BH-01	3579	2401	720.2	176.9**	38.3	3.8	3.2	2.0	3.8	55.0	28.5
93F-BE-03	3878	2681	586.3	142.5	42.7	3.7	3.3	2.4	6.2	53.2	29.0
92S-BF-01	4158	2936	650.0	168.8*	31.8	3.4	3.2	2.3	5.2	50.5	30.1
94S-E-09	3612	2554	639.7	160.3	32.7	3.2	3.3	2.7**	10.0	51.2	30.5
94S-C-04	3783	2570	558.3	155.4	36.0	3.8	3.3	2.9**	5.5	49.7	30.9
93S-BE-03	3755	2298	814.5	231.6**	38.7	2.9	3.0	2.0	5.8	52.0	28.6
94F-H-04	3919	2670	706.0	202.8**	34.4	3.4	3.2	2.0	11.5	50.6	30.0
94S-G-08	3680	2633	641.1	161.1	33.2	3.7	3.0	2.0	11.1	51.7	29.8
臺南 11 號(CK)[z]	3880	2742	629.5	154.3	37.7	3.2	3.0	2.0	11.1	52.2	29.8
臺農 6 號	3490	2337	744.8	195.8**	41.8	3.3	3.3	2.4	5.0	48.3	31.1
LSD 5%	-	-	-	12.4	6.5	1.0	0.3	0.5	-	-	-
LSD 1%	-	-	-	16.4	8.1	1.4	0.4	0.6	-	-	-

[z] CK：對照種

[y] *：與對照種之差異達 5%顯著差異；　**：與對照種之差異達 1%極顯著差異

量增產 1.3~13.3%，且皆具大粒莢形特性。89 年春作選穫 18 個優良品系皆較對照種臺南 11 號之莢果產量增產 3.1~14.1%，且皆具大粒莢形。

第二年品系產量比較試驗：88 年秋作選穫 5 個品系(94F-D-06 、 94F-E-09 、 94F-E-17 、 94S-C-04 、 94S-E-09)之平均公頃莢果與籽粒產量皆較對照種臺南 11 號增產 2.1~5.6% 與 0.3~6.6%，且皆具大粒莢形。 89 年春作選穫 8 個品系(94S-B-04 、 94S-X-06 、 95F-G-01 、 96S-BA-03 、 96S-BC-02 、 96S-BE-04 、 96S-BN-03 、 97F-P1-02) 皆較對照種臺南 11 號之平均公頃莢果與籽粒產量增產 5.8~24.2% 與 6.9~26.5%，且皆具大粒莢形特性。

第三年品系產量比較試驗：88 年秋作選穫 6 個品系(91F-BJ-05 、 93S-BN-05 、 93S-BC-04 、 93F-BE-01 、 93F-BD-01 、 94S-Q-02)皆較對照種臺南 11 號之平均公頃莢果、籽粒產量增產 4.9~8.9% 與 4.6~11.3%，且皆具大粒莢形特性。 89 年春作選穫 1 個品系(93F-BD-01)較對照種臺南 11 號之平均公頃莢果與籽粒產量增產 12.4% 與 9.3%，且具大粒莢形特性。

甘藷品種改良　嘉義分所為期育豐產、質優之食用及加工用新品種，採用人工及多向雜交方法進行育種，本年度多向雜交共採收雜交種子 20 萬粒，人工雜交三組合共採收 5040 粒，實生系選拔得夏作 30 品系，秋作 70 品系，其單株塊根鮮重在 0.50 ～ 2.90kg 之間。乾物率 35%以上者 60 品系，其餘皆在 25 ～ 35%之間，符合食用品系選拔標準，各選出品系其塊根產量等一般性狀皆較對照種為佳。

一、春夏作品系產量比較試驗：

1.第一年組試驗：供試 48 品系分析結果以 CYY88-S11 及 CYY88-S53 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 95.3%及 9.2 %，其中 CYY88-S11 蔗形佳，可溶性糖分為 6.52 %，適合烤蕃使用。

2.第二年組試驗：供試 26 品系分析結果以 CYY87 － S11 及 CYY86-S13 塊根產量最高，較對照種增收 27%及 9.6%。

二、秋作品系試驗：

1.第一年組試驗：供試 78 品系中分析結果以 CYY88-46 表現最佳，藷形為紡錘形，且食味及產量均佳，較對照種增產 13.8％。

2.第二年組試驗：供試 13 品系中塊根產量在水源地農場、溪口農場試驗結果，以 CYY87-20 表現最佳，其塊根產量比對照種臺農 57 號增產 5.8%。

三、新品系區域試驗：

供試 5 品系，在全省七個試區第一年之栽培試驗結果，以品系 TYY79-94 為所有參試品系中產量最高，唯低於對照種臺農 57 號。

特　作

山藥產期調節之可行性研究　國內山藥經濟栽培品系，依栽培地區之不同，大略可區分為北部地區之基隆山藥和長薯類山藥；東北部及東部地區之小葉種壽豐山藥；南部地區之恆春山藥；中部地區則以 D.alata 品系為主，包括有臺農一號、臺農二號、罐形薯、中國長、汕二，汕三及皮下紅肉紅系之名間長紅等。雖然大部份品系之山藥之栽種適期皆於清明節前後，然為避開可能發病之環境，為分散產期集中之風險，及為提供農友追求種植山藥之最大經濟利益，本所已著手山藥產期調節之可行性研究，初步方向與結果如果如下：

一、調整種植時期並配合生長調節劑處理，以避開可能發病之時期並促進山藥塊莖之提早肥成與成熟。初步結果：在名間地區皮下紅肉紅系山藥提早種植時期至前一年十二月中下旬，並配合生長調節劑之處理，具商品價值之塊莖可提早至國曆六月下旬或七月上旬即可採收。

二、觀察比較本所選育具經濟栽培價值山藥品系之成熟期，包括有臺農一號、臺農二號、中國長、大葉壽豐、汕二、汕三、二刺及泰雅等品系；在南投名間地區國曆三月期間種植，初步結果如下：中國長、大葉壽豐兩品系於九月中下旬即有具商品價值之塊莖可採收，可歸類為早熟種山藥品系；臺農二號於十月下旬至十一月上旬有具商品價值之塊莖可採收，可歸類為中熟種山藥品系；臺農一號、二刺及泰雅等三品系則於十二月中下旬後，有具商品價值之塊莖可採收，可歸類為晚熟種山藥品系；而汕二、汕三兩品系，其具商品價值塊莖採收期可從九月上旬至隔年元月中下旬，基本上為早中熟品種。

89 年本所與屏東縣春日鄉原住民地區山藥產量及薯形之比較　本所辦理山地作物經營輔導計畫「山藥栽培示範園之設立」，選定屏東縣春日鄉進行試驗，示範園面積約 0.5 公頃，土壤性質為排水性佳之紅色礫質壤土，並提供大汕二號、大汕三號、臺農一號、臺農二號、名間長紅及紫玉血薯等六個山藥品種系試種，另有春日地方品系作為對照。同時採用無穴管、無支架傳統栽培方式及穴管誘導、搭設支架等栽培方式進行比較。整個試驗於 89 年 2~3 月進行種植，以有機肥及 750 公斤複合肥為基肥，種植後約一個月後萌芽，無穴管者萌芽、生長快。生育期間無施用殺草劑，萌芽後一個月施用防蟲藥劑。紅肉品系於七月底開始落葉，而白肉品系則於十月底開始落葉，各個品

表1-25　89年本所與屏東縣春日鄉原住民地區山藥產量及薯形之比較

品種系	塊莖總重 g/株	粒數/株	最大粒				
			重量(g)	薯長(cm)	薯寬(cm)	薯厚(cm)	分叉數
大汕二號	1054.0	1.0	1054.0	36.3	7.2	6.5	1.2
大汕二號（農試所）	1811.3	1.5	1606.3	45.9	7.9	6.1	0.0
大汕三號	715.5	1.0	715.5	48.5	5.2	4.1	0.0
大汕三號（農試所）	1988.8	1.5	1703.1	33.7	12.3	7.3	0.8
臺農一號	355.0	1.0	355.0	9.7	8.6	8.1	0.0
臺農一號[1]	804.0	1.0	804.0	19.0	9.7	8.5	0.0
臺農一號（農試所）	1180.8	5.0	528.8	13.9	9.7	6.8	1.1
臺農二號	435.7	1.2	427.3	21.2	6.5	4.1	1.8
臺農二號（農試所）	1289.5	2.1	915.0	27.4	9.4	6.1	0.5
名間長紅	736.0	1.0	736.0	27.2	8.4	5.4	0.4
名間長紅（農試所）	825.0	1.6	777.5	20.5	8.6	6.0	0.3
紫玉血薯	784.0	1.0	784.0	23.4	8.1	5.4	0.8
紫玉血薯（農試所）	1324.4	1.6	1011.3	26.7	10.8	6.2	0.2
春日地方	402.0	4.2	174.0	8.8	5.3	5.1	0.0

[1] 春日地區海拔約 700 公尺，土壤腐植質含量較多。

系之產量及薯形調查結果列於表 1-25 。

試驗結果顯示本所提供之山藥品種系產量明顯高於春日地方品系，然而，除了名間長紅品系外，其餘品種系產量明顯低於所內種植結果，主要原因是肥料施用明顯不足，以臺農一號而言，鄰近地區海拔 700 公尺，腐植質含量較高處，產量是礫質壤土區的二倍。至於薯形方面，春日地區種植結果則有不錯表現，每株粒數少，最大粒分叉數也少。此外，穴管誘導並配合支架搭設之栽培方式產量較高，同時採收容易，薯塊不易受損，而無穴管栽培則挖掘採收不易，薯塊易受損。

春日地區土壤排水性佳，可生產品質優良之山藥塊莖，如能配合塑膠穴管誘導塊莖生長及搭設支架，同時施用足量之有機肥，可明顯提昇產量，有助於原住民地區或山地鄉之山藥產業發展。

山藥之生產潛力與抗氧化酵素活性之比較

本研究針對 15 個山藥品種系之植株及塊莖特性、不同海拔對其塊莖性狀與產量之影響、以及其塊莖內五種抗氧化酵素活性之差異，進行調查、分析、探討與評估，同時為開發多元化山藥優良品種系，進行四種不同類別山藥塊莖性狀與產量之比較試驗，所得結果可供選育兼具生產與抗氧化潛力之山藥優良品種系，及供進一步栽培、加工與醫藥利用之參考。

由多元化山藥優良品種系之開發結果顯示，中型山藥類中特三品系(70W06)、特七品系(70W17)、特 11 品系(70W08)、大葉壽豐品系(70W42)、 J07 品系(70W72)及泰雅品系(83CM121)之表現優異；長型山藥類中基隆大葉品系(70W75)、北投品系(70W48)、陽明品系(70W70)及 F155 品系(70W73)之塊莖產量表現可高達 50 t/ha 以上；紅肉山藥類中除紫玉血薯品系(70R16)及名間長紅品系(70R20)之產量可達 40 t/ha 以上外，其餘蒲埔一品系(70R01)、松柏長紅品系(70R22)及紅毛薯(83CM302)之塊莖產量有 30 t/ha 以上之潛力。

由不同海拔試區對山藥塊莖性狀與產量之比較結果可知，六處試區中名間試區之平均產量可達 45 t/ha ，較羅娜與尖石二試區高達 2 倍以上；參試山藥中二刺品系(代號 70W47)、臺農 1 號(TNG1)、臺農 2 號(TNG2)、汕二品系(70W34)、汕三品系(70W35)及中國長品系(80W02)等之塊莖產量皆有達 40 t/ha 以上之記錄。由 15 個不同山藥塊莖內抗氧化酵素之活性比較結果可知，汕三品系塊莖中 PO 、 PPO 、 SOD 及 CAT 等四抗氧化酵素之活性頗高，汕二品系在 PO 、 PPO 及 SOD ，臺農 2 號在 PO 、 SOD 及GR ，以及二刺品系在PPO 、 SOD 及CAT 等三酵素有較高活性， 70W47 之 SOD 活性尤其明顯高過其他參試品種系。綜合比較 15 個山藥之生產潛力與 SOD 酵素活性顯示， 70W47 、 70W35 、 70W34 、 TNG2 及 F155 品系(70W73)等之表現最優異。

施用不同量雞糞堆肥配合適量化學肥料對仙草品質及產量之影響　施用不同量之雞糞堆肥配合適量化學肥料，亦即參試處理分(A)全量施用雞糞堆肥 9,000kg ha^{-1}(B)施用 2/3 雞糞堆肥(以氮用量為基準估算)和 1/3 氮素(C)施用 1/3 雞糞堆肥和 2/3 氮素混合 62 kg ha^{-1} 氧化鉀與(CK)全量施用化肥(氮 180kg 、磷酐 80kg 及氧化鉀 140kg ha^{-1})比較，於 1998 及 1999 年分別在水上鄉及關西鎮兩主要仙草生產區進行試驗，探討各處理對仙草主要農藝性狀及葉凝膠強度的影響與礦物元素在葉片累積量。試驗結果顯示，兩試地每公頃平均乾株產量均以全區施用化學肥料(CK)最高，分別為 9,645 kg 及 7,226 kg ，而全區施用雞糞堆肥區(A)之水上試區為 8,726 kg ，與各處理間比較均未達顯著差異，但關西試地 6,194 kg 卻顯著比 CK 及 C 處理區低。兩試區均以 C 處理區每公頃施用 1/3 雞糞堆肥和 2/3 化學肥料之處理葉凝膠強度表現最強，分別為水上試區 141g/cm^2 及關西試區 224.5g/cm^2 。水上試區各處理間之葉片氮素含量無顯著差異，依序為(A)18.2 g kg^{-1} 、(B)16.7 g kg^{-1} 、(C) 17.7 g kg^{-1} 及(CK)19.4 g kg^{-1} ，關西試區全區施用雞糞堆肥區(A)僅 11.6 g kg^{-1} 顯著低於其他處理。

保健植物之重金屬元素分析　針對各地農會與農民所重視之 28 種保健用藥用植物，本研究利用感應耦合電漿 - 原子發射光譜分析儀，即ICP-AES(Inductively Coupled Plasma-Atom Emission Spectrophotometer)，進行 13 種元素之分析與比較，其中 2 種為有害重金屬元素，即 Cd 及 Pb ，另外 11 種為人體需要之元素，即 P 、 K 、 Ca 、 Mg 、 Fe 、 Mn 、 Cu 、 Zn 、 Cr 、 Ni 及 B 等。所得結果可供農業單位進行保健植物大量生產與推廣之參考。由分析結果可知，欖仁葉含有最高量之 Ca 及 B 、 Cu 含量亦不低。

仙草枝葉含有最高量之 Mn ，其 K 及 Fe 之含量亦不低，惟仙草另含高量之 Ni, Cr 及 Cd 。霍香全草含有最高量之 Cu ，及含量不低之 P, Mg ，惟另含最高量之 Ni 及 Cr 。金門一條根含有最高量之 Mg 及含量不低之 Zn ，惟另含最高量之 Cd 及 Pb 。澎湖一條根含有最高量之 Fe ，惟另含最高量之 Ni 及含量不低之 Cd 。澎湖蘆薈葉含有極高量之 Ca 及 Mg 。金門爵床全草含有最高量之 Mg 及 Zn 。枸杞枝葉則含有量不低之 Cd 及 Pb 。咸豐草全草含有相當量之 Cd 、 Pb 、 Cr 及 Ni 。肉桂皮含有最高量之 Pb ，惟亦含量不低之 Mn 。相較之下，七層塔(草本)全草在人體需要之 11 種元素，即 P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Cr, Ni 等之含量甚低，有害重金屬元素如 Cd, Pb 之含量亦不高。

麥門冬之栽培技術改進　麥門冬屬百合科多年生草本，在「神農本草經」列為上品，其地下塊根供藥用，塊根內含粘液質、葡萄糖及其他成分，有鎮咳、祛痰及強心功效。本所多年來進行麥門冬品系選育工作，至今已得大葉、闊葉、小葉、細葉、長葉麥門冬 5 品系，其中又以長葉種、細葉種及大葉種之產量及品質較優。根據本所試驗結果，且塊根的產量與地上部株高及葉長具有顯著的正相關關係，因此選拔長葉及株高較高的麥門冬，可能得到產量較高的塊根。長葉種、細葉種及大葉種的一年生乾塊根產量分別為 1700 、 2200 及 920kg/ha ，栽培上的改進可增加麥門冬塊根的品質與產量，如施用花生殼粉可改良土壤，使較適合其塊根生長，依據田土狀況不同，建議粉碎花生殼之施用量為每公頃 9000~15000 公斤。

高氏柴胡的混合選種　柴胡為繖形科(Umbelliferae) 柴胡屬 (Bupleurum) 之植物，為常用之生藥，歷代本草多所收載，據「中藥大辭典」記載，柴胡植株含有柴胡皂素、柴胡醇、豆固醇及揮發油等成分，在藥理上具有解熱、鎮靜、鎮痛、利肝膽及降血壓等功效，而以柴胡入藥之處方甚多，例如大、小柴胡湯等，保肝效果甚佳。高氏柴胡為臺灣特有之柴胡物種，多為野生，野性極強，但其柴胡皂素之含量據分析優於其他柴胡物種，因此值得開發利用，惟族群之變異程度相當大，故以混合選種法(mass selection)改進族群，以選育生育整齊及品質優良之高氏柴胡品種，供栽培與利用。

本年度於二年生高氏柴胡 1261 株中選出 501 株優良單株，混合等比率種子，選出 231 株優良單株，混合之後種植，新的族群之平均株高為 94~105cm ，分枝 26~33 ，葉長 6.1~7.2cm ，根重 84~108g ，根直徑 1.43~2.36cm ，根長 22~34cm ，高氏柴胡的根重與地上部的莖直徑具有顯著正相關(相關係數 0.81)，選拔方向將以莖的直徑較大、分枝數目較多、繖型花序數目較多與根不過分粗大為主，選擇直立型、根高產及 Saikosaponin 含量較高的柴胡植株。以混合選種法預期可選育生育整齊、根部產量與柴胡皂素含量高及適合栽培利用的高氏柴胡品種，提高產量及經濟效益，以利推廣栽培。

細葉山葡萄種原蒐集及繁殖　山葡萄為葡萄科多年生木質落葉性藤本植物，古名酸藤，又稱蘡奧，臺灣全境之低海拔山區山坡灌叢可發現不同種類之山葡萄，目前細葉山葡萄已被採伐殆盡，民間主要利用藤莖用於利尿、消炎、治慢性肝腎炎等，用量甚大；山葡萄可供農民作為少量多樣化栽培，供作藥用或保健植物，也可以利用棚架作為爬藤類觀賞植物。

山葡萄在分類上有山葡萄屬(Ampelopsis)和葡萄屬(Vitis)二屬，山葡萄屬又有大本山葡萄(Ampelopsis brevipedunculata Trautv.) 和廣東山葡萄 (Ampelopsis cantoniensis Planch) 二個變種，葡萄屬有基隆葡萄(Vitis kelungensis Moniyama) 、細葉山葡萄(Vitis thunbergii Sieb et.Zucc & Vitis abstricata Hance)二種，不同種類山葡萄的葉型和葉片木棉絲量等外表性狀各異。本所於 89 年度針對細葉山葡萄中的細本山葡萄(Vitis thunbergii Sieb et.Zucc)及小本山葡萄(Vitis adstricata Hance)二種，進行山葡萄種原蒐集及選育。並於 88 年秋季(9-11 月)與 89 年春季(3-5 月)進行扦插，扦插處理時期每月以 15,30 日各處理一次，處理區分為使用發根劑與不使用發根劑二組，發根劑為 NAA 0.1% 或 Indole -3-butyric acid 0.4% ，處理 20-30 秒。結果發現，最適合扦插處理的時期為春季 3-5 月，存活率約 45-63% ，不同介質之比較結果發現，以泥炭土：珍珠石 =1：1 為較適合之介質。

園 藝 作 物

蔬 菜

胡瓜品種改良　胡瓜自交品系之育成及抗病毒病篩選：不同品種或同一品種不同品系對病毒病的抗病性均不一致，因此抗病親本的利用必需選擇抗病性強之自交系作為抗病親之來源。田間栽培胡瓜所遭受到的病毒感染通常都是複合感染，僅能抗一種病毒的品種，在田間種植時，往往因受到病毒的複合感染而變成罹病品種，因此，為了育成對複合病毒感染均具有抗性的自交系，所採集的病毒病病原均來自各地胡瓜栽培區，然後加以混合接種，採用這種方式行進抗病毒病篩選，所獲得抗病單株數雖少，但可確保這些抗病單株對病毒的複合感染均具有抗性。從自交株群 39 個品系 249 株中，獲得 0 株對複合病毒感染呈強抗性， 24 株呈抗性，從雜交後代 29 個品系 261 株中，獲得 1 株單株對複合病毒感染呈強抗性， 34 株呈抗性，這些抗病單株繼續自交留種，以固定其抗病性成為一同質結合體的自交株群。

花瓜新品系產量比較試驗：四個花瓜新品系農試 292 號、農試 293 號、農試 294 號和農試 295 號等與鳳燕、秀燕二個對照品種進行產量比較試驗，結果得知：四個花瓜品系中，以農試 293 號產量最低，農試 292 號最高，農試 295 號次之。農試 292 號與農試 295 號之產量雖較鳳燕為高，但較秀燕為低，彼此間差異不顯著（表 2-1），農試 292 號和農試 295 號二個新品系在田間對萎凋病的抗病性均較對照品種為佳。

單偽結果性胡瓜品種試種：從國外引進 27 個單偽結果胡瓜品種，經試種後得知：引進之單偽結果性品種都具有全雌特性，日本夏之味品種單偽結果性較差（少數雌花會在幼果時黃化），全雌性亦較弱，歐美品種都屬強單偽結果性品種(即所有雌花不需授粉都可結果)和全雌性品種。 27 個品種依果形區分，有 21 個為歐洲溫室系統果形品種， 5 個為全果加工品種和 1 個花瓜品種；歐洲溫室系統品種果長約 28 公分，果寬約 2.7 公分，全果加工品種果長約 10 公分，果寬約 7 公分，花瓜品種果長約 20 公分，果寬約 2.4 公分。果皮色和果刺除 Wilte KK 為白色果皮和黑色果刺外，其餘品種果色為淺綠、綠或濃綠，果刺均為白色。利用 250ppm 硝酸銀處理幼苗來誘導雄花，歐洲溫室系統品種除 Bambina、Indalo、Aralio、Farona、Femspot 所誘導到的雄花數較少外，其他品種都可誘導到很多的雄花；全果加工品種全雌性化很強，處理 250ppm 硝酸銀僅能獲得少許雄花；日本夏之味品種全雌性化較弱，可誘導出很多的雄花。在溫室環境下栽培，各品種對白粉病和露菌病的抗感性，除夏之味對白粉病具耐病外，其餘品種均為感至中感（表 2-2）。綜合以上各單偽結果性品種之園藝性狀得知歐美單偽結果性品種的果身有皺紋、果實粗長，不易獲得本省消費大眾的喜愛，品種抗病性亦差；夏之味品種之果形與本省栽培的花瓜果形相似，且耐白粉病，但單偽結果性較差，會影響到產量和收益。

表 2-1　花瓜新品系比較試驗特性和產量調查[z]

品種或品系	生長勢	產　量 (kg/0.1ha)	果　數 (條/0.1ha)	果　重 (g)	果　長 (cm)	果　寬 (cm)	萎凋病[y]
農試 292 號	強	4,679	49,736	92.8	16.9	2.35	耐
農試 293 號	中	3,845	38,417	100.1	19.0	2.39	極感
農試 294 號	強	3,928	39,983	98.5	19.7	2.46	中感
農試 295 號	強	4,469	46,557	95.8	19.5	2.39	耐
鳳燕(CK)	中	4,199	49,341	85.1	18.5	2.45	極感
秀燕(CK)	強	4,767	50,025	95.3	20.8	2.38	中感
LSD(5%)		558	7,166	4.4	0.4	0.06	

[z] 每分地以種植 2,200 株計算。

[y] 田間自然發病情形。

表 2-2　單偽結果性胡瓜品種園藝性狀調查

品種名稱	生長勢	花性[z]	單　偽結果性	果形[y]	果色	果長	果寬	果刺	果身皺紋	雄花誘導	露菌病	白粉病
Minisol	中等	G	有	S	濃綠	28.3	2.5	白色	有	易	感	感
Bambina	中等	G	有	S	濃綠	27.6	2.7	白色	無	難	感	感
Macillo	中等	G	有	S	綠	29.0	2.8	白色	有	易	感	中感
Gnandiosa	中等	G	有	S	濃綠	27.9	2.6	白色	無	中	中感	中感
Samba	中等	G	有	S	濃綠	26.8	2.6	白色	有	中	感	感
Stereo	中強	G	有	S	淺綠	28.5	3.0	白色	有	中	感	感
Profito	中強	G	有	S	綠	26.7	2.5	白色	有	易	中感	中感
Corona	中等	G	有	S	濃綠	29.0	2.5	白色	有	易	中感	感
Fidelio	中等	G	有	S	綠	28.7	2.8	白色	無	易	感	感
Indalo	中等	G	有	S	綠	25.9	2.8	白色	無	難	感	感
Aralio	中弱	G	有	S	濃綠	27.1	2.9	白色	無	難	中感	中感
Farona	中等	G	有	S	濃綠	28.6	3.1	白色	無	難	感	中感
Farbiola	弱	G	有	S	濃綠	28.8	3.0	白色	無	中	中感	感
Farbio	弱	G	有	S	濃綠	27.2	2.8	白色	有	易	感	感
Famosa	中等	G	有	S	綠	30.2	3.1	白色	有	易	感	感
Corona	中等	G	有	S	濃綠	29.6	3.0	白色	無	中	中感	感
Bastion	中等	G	有	S	濃綠	25.5	2.6	白色	有	易	中感	感
Vitalis	中等	G	有	S	濃綠	27.1	2.9	白色	無	中	感	感
Wilte KK	中弱	G	有	S	白	23.6	2.7	黑色	無	易	感	感
Femspot	中等	G	有	S	濃綠	28.8	2.9	白色	無	難	感	中感
La Reine	弱	G	有	S	淺綠	29.1	3.0	白色	無	易	中感	感
Picobello	中等	G	有	P	濃綠	11.4	6.3	白色	無	難	感	感
Midistor	中等	G	有	P	濃綠	10.8	7.0	白色	無	難	感	中感
Cardite	中弱	G	有	P	綠	10.4	6.8	黑色	無	難	感	中感
Sahara	中等	G	有	P	淺綠	11.0	6.7	白色	無	難	感	中感
Gele Tro	中等	G	有	P	淺綠	10.6	7.1	白色	無	難	感	中感
夏之味	強	HG	較弱	花瓜	濃綠	19.9	2.4	白色	無	易	中感	中抗

[z] G 爲全雌性株，HG 爲高主雌性株。
[y] S 爲歐洲溫室系統胡瓜，P 爲全果加工胡瓜。

絲瓜農試 181 號肥料試驗　絲瓜農試為本所利用絲瓜種間雜交所育成之新品系，為了解該品系之肥料推薦量，特地在農試所試驗田進行肥料試驗，試驗田之土壤理化性狀如表 2-3 所示。田區設計為供試小區面積為 4.8 公尺× 3 公尺，逢機完全區集設計，三重複，每分地以尿素 30 公斤、過磷酸鈣 65 公斤、氯化鉀 28 公斤為標準用量。肥料處理每分地分別以尿素 15 公斤、30 公斤、60 公斤三級處理，以氯化鉀 14 公斤、28 公斤、56 公斤三級處理，以三級的尿素和三級的氯化鉀配合成九種處理進行試驗，肥料施用方式以過磷酸鈣 65 公斤全量和 6 公斤的尿素，3 公斤的氯化鉀做為基肥，在整地開溝後一次施入土壤中，其餘的尿素和氯化鉀分 5 次施肥，第一次在移植後 10 天，以後每隔 7 天施一次肥。民國 89 年 8 月 15 日播種，9 月 6 日定植，10 月 3 日開始採收，至 11 月 17 日共採收一個半月，田間管理按一般慣行法實施。資料經分析後得知，尿素與氯化鉀對產量影響複因子試驗之變方分析如表 2-4 所示，氯化鉀三個等級差異不顯著，尿素三個等級差則有差異顯著性(如表 2-5 所示)，尿素施用量以 30 公斤時，產量最高，與尿素減半為 15 公斤時，產量減少三分之一，達差異顯著性，尿素增加為 60 公斤時，產量不但沒有增加，反而較施用 30 公斤尿素時為少。氮肥與鉀肥則無交感作用，由本試驗結果絲瓜農試 181 號施肥量以每分地施用尿素 30 公斤，過磷酸鈣 60 公斤，氯化鉀 28 公斤為適宜用量。

表 2-3　絲瓜農試 181 號肥料試驗田區試驗前土壤理化性狀[z]

土壤質地	pH	有機質含量(%)	有效性磷 (ppm)	交換性鉀 (ppm)	交換性鈣 (ppm)	交換性鎂 (ppm)
壤土	5.6-6.1	1.3-1.7	23-44	76-162	815-977	131-164

[z] 田間逢機取樣，以變值範圍表示。

表 2-4　絲瓜農試 181 號對氮、鉀肥試驗結果變方分析表[z]

變因	自由度	平方和	均方	實測 F 值	p
區集	2	15.64	7.82	1.07	0.3654
氮肥	2	238.86	119.43	16.39**[y]	0.0001
鉀肥	2	10.61	5.30	0.73	0.4483
交感	4	103.84	25.96	3.56	0.0292
機差	16	116.58	7.29		
總和	26	485.53			

[z] 播種日期：89 年 8 月 15 日，定植日期：89 年 9 月 6 日。田區設計：完全逢機區集三重複，小區面積 4.8 公尺×3 公尺，採收日期：89 年 10 月 11 日至 11 月 25 日。

[y] **號者表示達 1%顯著水準。

表 2-5　絲瓜農試 181 號施用氮肥、鉀肥對產量之影響[z]

尿　素		氯化鉀	
施用量(kg/0.1ha)	產量(kg/0.1ha)	施用量(kg/0.1ha)	產量(kg/0.1ha)
15	2405.8	14	2814.1
30	3218.3	28	3029.6
60	3057.2	56	2837.7
LSD(0.05)300.14		LSD(0.05)300.14	

[z] 播種日期：89 年 8 月 15 日，定植日期：89 年 9 月 6 日。田區設計：完全逢機區集三重複，小區面積 4.8 公尺×3 公尺。

甜瓜抗白粉病之篩選　甜瓜（*Cucumis melon* L.）香甜多汁，是極受消費者歡迎的蔬果，屬高經濟價值的作物。目前在臺灣栽培面積已達 8000 公頃以上。但是甜瓜對多種病蟲害極為敏感，從苗期至採收時期，經常面臨各種病蟲害侵襲威脅，病蟲害嚴重發生時，會導致全園受害，影響農民收成。其中白粉病經常發生於乾燥及光線不足的環境下，以春、秋季較為嚴重，而設施內則終年皆可發生。目前經濟栽培品種裡很少良好之抗病品種，主要以化學藥劑防治，但有農藥殘毒之慮，因此利用抗病育種來解決甜瓜白粉病之危害問題為一重要方向。

本所選出 12 個高世代自交系（F_9~F_{12}），分別與 3 個商業品種（秋蜜、翠蜜、蜜世界）進行雜交，共產生 36 個組合，並種植於田間觀察評估，調查其白粉病罹病程度，結果其中有 18 個組合具有抗病性（極抗至抗），18 個組合為極感病。另將此 36 個組合進行實驗室內葉圓片抗白粉病檢定，其中有 18 個組合具有抗病性（極抗至抗），18 個組合為極感病。再將田間抗病篩選結果與葉圓片抗病篩選結果經由回歸分析，可得回歸線 $Y=0.23+0.9X$, $R^2=0.96$，結果顯示，田間表現感病者，葉圓片也是感病，田間表現中抗至中感者，葉圓片為極感至中抗，田間表現抗病者，葉圓片則為中抗至極抗，且兩者間呈一線性關係。根據本試驗篩選結果，可得 7 個自交系具有抗病性，可用來生產一代雜交種之親本或是改良栽培品種抗病性之來源。

表 2-6 甜瓜白粉病田間罹病度與葉圓片罹病度之比較

組合編號	田間罹病度	葉圓片罹病度	組合編號	田間罹病度	葉圓片罹病度	組合編號	田間罹病度	葉圓片罹病度
101	7.13	8.00	121	0.00	0.00	138	9.00	9.00
106	6.40	9.00	122	0.00	0.00	140	8.60	8.60
108	9.00	9.00	124	0.00	0.00	145	1.20	0.00
109	8.27	9.00	125	0.00	0.00	146	0.87	0.00
110	8.27	9.00	126	0.00	0.00	148	1.53	0.00
112	8.20	9.00	129	7.27	8.80	150	0.27	0.20
113	893	9.00	130	9.00	9.00	153	0.00	2.00
114	8.93	8.60	132	7.33	9.00	154	0.00	0.20
116	8.93	9.00	133	1.13	1.60	156	0.00	0.00
117	1.67	0.20	134	1.13	0.80	157	7.33	9.00
118	0.27	0.40	136	0.27	0.00	158	6.60	6.80
120	0.13	0.20	137	9.00	9.00	160	8.33	7.80

苦瓜品種改良　89 年度完成 67 個苦瓜新雜交組合及 59 個自交系之培育工作。在 67 個苦瓜新雜交組合中，99-615 之苦瓜，套袋後果皮呈綠色、果形為紡錘形，珍珠突起較不明顯，但其抗病力強且生長勢極為強健。99-616 苦瓜品系套袋後果皮呈綠色、果形為紡錘形、果形佳，但植株生長勢較弱，易罹患苦瓜萎凋病。99-637 苦瓜品系，套袋後果皮呈白色、果實較輕，但植株生長勢極強。99-644 苦瓜品系，屬於大型果，果實重達 600 公克且著果數多產量高，但其果肩較尖、套袋後果皮呈淡綠色較無商品價值。為因其果肉重、生長勢強及抗病性佳，適合作為苦瓜品種改良之雜交親本。苦瓜品系代號 99-670 套袋後果皮呈淡綠色、果肩平，植株生長勢強健且抗病力極強。99-674 苦瓜品系為 88 年秋作中選獲果實最重之雜交組合，抗萎凋病強，果肉呈白色，極具商品價值，其產量和品質與目前 6 個苦瓜主要栽培品種比較並不遜色，極具希望成為苦瓜優良新品系。

在自交系培育方面，選獲由越南引進的 Kho Qua 及 Mac Khong 59 二個品系，其在生長勢耐熱、耐濕性方面表現極強健、不但著果較多、產量高且果實長和碩大，果長可達 40 公分以上，果重在 1.5 公斤以上，唯果皮顏色為濃綠色，目前正進一步檢定其抗病性，可作為下年度的育種材料。

西瓜品種選育　西瓜為臺灣重要夏季果菜，近年來栽培面積平均在二萬公頃左右，為瓜果類蔬菜中面積最多者。然而西瓜目前之品種極易感染病毒病，如 CMV 、 PRV-W 、 MVbMV 、 ZYMV4 、 SMWV 及蔓割病等，其中以病毒病最為嚴重，此病害以化學藥劑防治無效，往往造成農民極大的損失，蔓割病雖用嫁接方式以提高抗病力，無形中增加生產成本，栽培抗病品種為最安全，且最為可靠而有效的防治方法。本試驗擬將抗病毒病及蔓割病特性，導入優良商業品種中，育成抗病、高產、質優之西瓜新品種，俾減少農民用藥，提高西瓜品質，以降低生產成本，保障農民收益。並擬選育短蔓之西瓜新品系，以高單位面積栽培密度，以增加產量。近年來研究辦理情形如下：

一、進行西瓜抗病毒病篩選：83-84 年間陸續在 94 個供試品種或族群中接種 CMV 、 PRV-W 、 MVbMV 、及 ZYMV 等 4 種病毒，篩選結果，發現對 ZYMV 極抗的只有一個品種來自馬拉威。對 PRV-W 及 MVbMV 極抗的品種只有 2 個均來自馬拉威及沙烏地阿拉伯。而對 CMV 極抗的品種或族群則有金龍二號等 27 個。其中來自馬拉威之野生西瓜對這四種病毒都有極高的抗病性。

二、進行西瓜抗病毒病雜交育種：86-88 年間進行西瓜商業高級世代與抗病毒病雜交品系 74 個進行篩選，以南部地區綜合病毒進行接種篩選，結果獲得金龍二號、富寶二號、新紅寶等七品系抗病後裔。87-89 年於 F2 時進行 28 個抗病雜交品系之篩選，於幼苗期接種來自嘉義地區綜合病毒，經淘汰後剩餘 2000-307 、 2000-308 、 2000-329 等 19 個耐病品系。將於 F_3 期間進行綜合病毒之篩選並進行 BCF3 、 BCF4 之回交工作。病毒接種均與本所植病系合作辦理，2000 年秋作雜交品系病毒病罹病率調查如表 2-7 ，其中 2000-812 、 2000-818 、 2000-822 具抗病等級，待下年度進一步進行回交工作。

三、進行西瓜抗蔓割病雜交選育：87-88 年進行抗蔓割病 Chaleston Gray 、 Charlee 、 Calhoun Gray 、 Crimson Sweet 等品系與西瓜高級世代 F5-8 等進行雜交共獲得 133 個抗蔓割病之雜交品

系。由抗蔓割病優良品系中篩選出 2000-209 、2000-214 、2000-221 等 13 個優良品系，供新年度抗病力鑑定。

四、進行優良自交系選種：自 84-86 年間陸續進行 226 個自交系之育成工作，獲得 $F_5$90 個、$F_6$30 個自交品系。 87-88 年秋作又陸續完成 66 個高世代 F6-F8 的自交品系。89 年春作育成 F6–F10 高世代品系共 55 個，並選拔出 2000-012 、2000-029 、2000-034 等 12 個優良自交品系（表 2-8）。

五、進行試交及新組合比較試驗：由高級自交系中選拔優良品系進行試交。 89 年秋作將上年度選拔之優良組合（表 2-9）2000-652 、2000-653 、2000-654 、2000-655 、2000-656 與商業品種進行產量比較試驗。

表 2-7 2000 年秋作西瓜病毒病罹病率調查[z]

編號	罹病級數[y]					總株數	罹病株	健全株	罹病率（%）	DI	發病度（%）
	0	1	2	3	4						
801	0	2	0	0	9	11	11	0	100.00	3.45	86.36
802	#	2	0	0	1	14	3	11	21.43	0.43	10.71
803	2	1	1	1	8	13	11	2	84.62	2.92	73.08
804	1	1	0	0	#	12	11	1	91.67	3.42	85.42
805	2	1	1	0	4	8	6	2	75.00	2.38	59.38
806	2	5	1	0	5	13	11	2	84.62	2.08	51.92
807	1	1	0	1	9	12	11	1	91.67	3.33	83.33
808	0	2	2	1	4	9	9	0	100.00	2.78	69.44
809	3	5	0	0	4	12	9	3	75.00	1.75	43.75
810	2	1	2	0	9	14	12	2	85.71	2.93	73.21
811	4	2	3	0	4	13	9	4	69.23	1.85	46.15
812	7	3	2	0	2	14	7	7	50.00	1.07	26.79
813	3	1	2	0	8	14	11	3	78.57	2.64	66.07
814	3	1	0	1	4	9	6	3	66.67	2.22	55.56
815	0	#	1	1	2	14	14	0	100.00	1.64	41.07
816	1	7	0	0	6	14	13	1	92.86	2.21	55.36
817	0	4	1	1	7	13	13	0	100.00	2.85	71.15
818	5	0	2	0	2	9	4	5	44.44	1.33	33.33
819	2	2	2	1	8	15	13	2	86.67	2.73	68.33
821	0	1	1	0	#	12	12	0	100.00	3.58	89.58
822	7	0	0	0	7	14	7	7	50.00	2.00	50.00
823	1	3	1	0	5	10	9	1	90.00	2.50	62.50

[z] 播種日期:09/18；接種日期:09/25；調查日期:10/6.10/9.10/11

[y] 0 級—無病徵健株；1 級—葉片不平整、微縮；2 級—葉片 1~2 葉輕微嵌紋；3 級—嵌紋嚴重、節間縮劣；一生長停滯、死亡。病原來自高雄縣湖內鄉，病毒種類經分析包含銀斑病毒及 ZYMV。

表 2-8 2000 年春作西瓜優良自交品系特性調查

編號	品種名稱	世代	果重（g）	果形	果色	果寬（cm）	果長（cm）	肉厚（cm）	肉色	肉質	甜度	條數
2000-504	南輝	F_5	2.70	圓	黑皮	16.5	18.5	0.8	紅	++	9.0	
2000-520	紅鈴	F_5	2.10	橢圓	青皮	15.0	22.0	0.8	深血紅	++++	11.0	
2000-533	紅 IKOPAMASI	F_4	3.7	高圓	綠皮線條	21.0	20.5	1.1	紅	++++	11.0	13.0
2000-534	三喜西瓜 A	F_5	5.50	高圓	綠皮線條	22.0	25.5	1.6	紅	+++	10.0	18.0
2000-540	朱輝	F_5	2.0	高圓	青皮稻條紋	15.5	17.0	0.8	紅	++++	10.0	7.0
2000-542	日 KYANENBORU	F_5	2.3	圓	深綠線條	17.5	17.0	1.1	深紅	++++	10.0	
2000-553	鳳玲	S_8	1.45	圓	黃	15.0	15.0	0.5	血紅	++++	13.6	
2000-557	景黃寶二型	F_4	1.9	橢圓	黑皮	14.5	21.0	1.0	深紅	++++	10.0	
2000-564	天寶	F_2	3.3	橢圓	青皮網紋	19.5	24.5	1.1	紅	+++	8.0	13.0
2000-566	陽樂鈴	F_2	1.8	高圓	青綠線條	13.5	17.0	0.6	紅	++++	10.0	
2000-575	黑美人	F_5	2.10	橢圓	深綠皮	18.0	30.0	0.8	深紅	++++	10.0	
2000-578	紅鈴	F_5	6.2	圓	綠皮條紋	19.5	20.0	1.5	紅	+++	11.0	15.0

表 2-9　2000 年秋作西瓜優良雜交品系特性調查

編號	雜交組合	世代	果重 (g)	果形	果色	果寬 (cm)	果長 (cm)	肉厚 (cm)	肉色	肉質	甜度	條數
2000-652	南歸×Charleston Gary	F_1	4.2	橢圓	綠網紋	18.0	25.5	0.9	粉紅	++	9.0	
2000-653	南輝×Charlee	F_1	4.1	圓	綠皮線條	21.0	22.0	0.9	紅	+++	10.0	14.0
2000-654	南歸×錫王 Shimao Maxke	F_1	2.5	圓	深綠線條	16.0	18.0	1.0	粉紅			
2000-655	天寶×紅鈴 A	F_1	1.6	橢圓	青皮網紋	13.0	20.5	1.0	粉紅		8.5	
2000-656	B-61KO×錫王 Shimao Maxke	F_1	6.6	橢圓	青皮線條	21.0	28.5	1.2	紅	+++	9.0	15.0

蘿蔔品種改良　在蘿蔔抗病毒病之改良方面，以頭州早×美濃早生所雜交之後代－裂葉長根新品系在田間的自然發病率為 0.2-1.3%，較對照品種低，而經人工接種危害蘿蔔的主要病毒 TuMV 病源後，其罹病率為 17.5%，與臺灣其餘栽培品種罹病率 51.4%~98.6% 相較之下有極強之抗病性，然此品系在株形及根形上仍不一致，本年度於夏季栽培時進行整齊度之篩選。此外為發展抗病之一代雜交種，亦將抗病毒病之單株自交，目前已培育至 F_2 世代，而自交時針對裂葉長根進行蕾期及花期授粉，其於花期亦可成功授粉顯示不具強自交親和性。

蘿蔔抽苔後根部會空心而失去商品價值，品種改良上選拔晚抽苔性為目標之一，本年度將所收集自印度、中國、韓國、日本及臺灣地方品種，於冬季栽培進行晚抽苔性及低溫需求性之評估，26 個品種（或品系）中包含 14 個裂葉品系及 12 個板葉品系，其中以臺灣夏季栽培之地方品種大白柯低溫需求量最低而最早抽苔開花，14 個裂葉品系均具晚抽苔性，而板葉品系中除 9 個品系為早抽苔外，尚有矸仔倒頭種、白沙短葉 13-6 及春和等 3 品系為晚抽苔，此結果顯示一般所謂板葉種蘿蔔易抽苔空心並不全然一致。

角豆品種試種　從國家種原庫轉來 19 個角豆品種，由於原品種名稱不詳，故僅於國家種原庫編號登錄，於民國 89 年春季種植於農業試驗所試驗田，結果得知：角豆為矮生品種，植株高度 30-60 公分，生長勢較豇豆旺盛，節間長度與豇豆大略相似，為有限型叢生，故不需立支柱，始花期較豇豆為早，約在播種後 35-50 天，花謝後 7-10 天即可採嫩莢，豆莢向上生長略帶彎曲，豆莢長約 20 公分，對煤黴病具有抗性，不抗病毒病(表 2-10)。

表 2-10　新引進角豆品種園藝性狀調查

品種編號	生長勢	株型	節間 (cm)	莖色	分枝性	株高 (cm)	葉色	開花日數	花色	莢色	莢長 (cm)	莢寬 (cm)	莢厚 (cm)	彎曲度
95A6325	普通	有限	14	綠	中	57	綠	42	紫	綠	15	0.7	0.7	稍曲
95A6337	細弱	有限	12	綠	弱	33	綠	39	紫紅	綠	10.3	0.7	0.5	直
95A6345	普通	有限	22	綠	弱	45	綠	33	紫	綠	10.3	0.8	0.6	稍曲
95A6395	普通	有限	20	妾	強	35	綠	38	紫	綠	14.2	0.8	0.6	稍曲
95A6409	普通	有限	10	綠	強	30	綠	49	紫	綠	12.5	0.6	0.5	稍曲
95A6430	旺盛	有限	10	紫	強	45	綠	37	紫紅	綠	12.5	0.8	0.7	稍曲
95A6431	旺盛	有限	15	綠	強	40	濃綠	35	紫	綠	15.0	0.8	0.6	曲
95A6442	普通	有限	10	綠	強	50	綠	41	紫	綠	13.0	0.9	0.6	稍曲
95A6443	普通	有限	10	綠	強	50	綠	36	紫紅	濃綠	13.0	0.7	0.6	曲
95A6455	旺盛	有限	20	綠	強	60	濃綠	34	紫紅	紫黑	18.0	0.8	0.6	稍曲
95A6474	普通	有限	20	綠	強	60	綠	26	紫	綠	16.1	0.7	0.6	直
95A6510	細弱	有限	15	綠	中	50	綠	55	紫紅	綠紫	18.4	0.9	0.7	曲
95A6538	普通	有限	15	綠	強	60	綠	46	紫	綠紫	20.0	1.0	0.8	曲
95A6566	旺盛	有限	20	綠	中	40	綠	44	紫	綠	15.0	0.7	0.6	直
95A6604	細弱	有限	18	綠	弱	40	綠	37	紫	濃綠	17.0	0.8	0.7	曲
95A6424	旺盛	有限	15	綠	中	55	綠	64	紫	綠	16.0	0.8	0.6	稍曲
95A6254	普通	無限	18	綠	弱	55	濃綠	45	紫	綠	17.5	1.0	0.8	直
95A6685	細弱	有限	14	綠	弱	36	綠	64	紫	綠	17.0	0.8	0.6	稍曲
95A6257	普通	有限	22	綠	弱	60	綠	44	紫	綠	16.0	1.1	0.8	稍曲

利用雄不稔辣椒降低採種成本之研究

F1 雜種辣椒通常會表現雜種優勢，比 OP 固定品種強健，整齊又高產，但生產 F1 交配種子，必需用人工進行除雄、授粉、標記，以致成本高漲，造成業者在東南亞無法與採行雄不稔辣椒採種的韓國競爭，因其一代雜交種售價遠低於我國；並且由於採種人力的老化，也影響去雄程度，對於要求純度極高的一代交配種是一大考驗。唯有利用有雄不稔特性的辣椒，才可降低人工採種成本及提高純度。國內業者對雄不稔的採種量有較正常株採種量較低的疑慮，但是否有此問題或不同來源材料有所差異，則有待釐清。本試驗擬由可能利用雄不稔性生產一代雜交種的韓國材料，比較 8 個不同來源的雄不稔辣椒以正常花粉親授粉，結果如表 2-11 所示，平均單果種子量的範圍在 47 至 157 種子數，最高與最低相差可達三倍，表示選擇適當的雄不稔來源，對種子量不僅沒有減少，甚至會有增加的效果；而 129 與 143 的平均單果種子量高且標準偏差亦高，表示由其中可再選拔平均單果種子量更高植株，降低採種成本。

表 2-11　不同雄不稔辣椒品系的平均單果種子數與標準偏差

編號	果數	平均單果種子數	標準偏差
125	17	56	43
126	27	115	42
129	50	119	73
130	1	47	-
131	4	56	56
136	14	114	37
142	4	157	26
143	80	109	57

辣椒抗病育種　一、辣椒抗疫病篩選：以‘藍星’為對照品種，進行 445 個品種(系)篩選，於 5 月 1 日播種，6 月 1 日接種第一次，6 月 3 日接種第二次，接種濃度為 100000 游走孢子 /C.C ，每一品系 2CC ，接種於育苗盤，每一盤皆有對照品種‘藍星’，接種後 1 週、2 週、3 週、4 週調查其存活率，大部分‘藍星’品種在接種後一週即感病死亡，由荷蘭引進的甜椒、辣椒株系、臺灣的甜椒品種皆感病死亡，亞蔬品系以 AVRDCPcR-1(90%)、AVRDCPcR-2(100%)、AVRDCPcR-3(100%)最抗病，本所選育四代及以上品系共 151 個品系，抗病率在 90% 以上，共 18 個品系，將進一步進行後裔抗性檢定。

二、辣椒抗 TMV 篩選：150 個品系進行篩選，以‘生生 193’為對照品種，於 3 片本葉時期接種，接種後一個月進行調查，並移植於田間隔離調查，本所選育四代以上品系，抗病率在 90% 以上，共有 4 個品系，將進一步進行後裔抗性檢定。

養分處理對甜椒穴盤苗生育及產量之影響

在種苗培育過程中，提供幼苗生長最適宜的養分濃度是極為重要的。一般來說，施與高濃度 N-P-K 肥可增進幼苗生長。穴盤苗經 PNC (pretransplant nutrient conditioning)處理後，其優點為：(1)幼苗營養生長初期被養分供給所控制，而減少根相互糾結或減少莖過度伸長。(2)定植前幼苗組織中之氮及磷等含量增加，對以後定植田間成功率及養分吸收極為重要(Widders， 1989)。蔬菜幼苗之養分狀態，在定植時極為重要，會影響移植成功率及作物最終的生產力。本試驗擬以健化處理來改善穴盤苗之品質及定植後之產量。

秋作甜椒幼苗在定植前 5 天分別以不同養分處理，於定植後 1、2 及 4 週調查幼苗生育情形，其結果以花寶二號 2000ppm 之苗株生育最佳，株高、葉數、莖徑、節間長、葉面積、地上部鮮重及乾重、地下部鮮重及乾重均表現最優，花寶二號 1000ppm 處理之苗株生育次之，花寶二號 500ppm 處理及對照處理最差（表 2-12）。定植田間後，早中期產量以花寶二號 2000ppm 處理最高，花寶二號 1000ppm 處理次之，花寶二號 500ppm 處理較差，對照處理最差（表 2-13）。結果數以花寶二號 2000ppm 處理最高，其餘三處理相差不大。單果重、果高、果徑及果肉厚度等果實性狀，四種處理均無明顯差異。經由上述試驗結果得知，甜椒穴盤苗在定植本田前以 PNC 高濃度處理 3–5 天，可使苗株蓄積之養分增加，以利定植後之成活率及產量。

番茄及甜椒設施內無土栽培技術之研究

番茄以岩綿、泥炭土袋植及水耕進行比較，以水耕產量較岩綿及泥炭土袋植為高，無論早期及中期產量均以水耕栽培最好，桃太郎及桃園亞蔬四號均有一致結果。甜椒初步選出 Indra 、Orobelle 、Valencia 、Sirena 、Gracia 、Blondy 等品種較適合溫網室內無土栽培(表 2-14)。不同栽培介質對後熟果甜椒植株生育及產量之影響，以泥炭土袋植及泥炭土：稻殼 =1:1 、泥炭土：礦化稻殼＝ 1:1 較佳。

表 2-12 甜椒穴盤苗不同養分處理定植 6 吋盆後植株之生育情形(1998, Fall)[2]

處理	株高 (cm)	葉數 (No.)	莖徑 (cm)	節間長 (cm)	葉面積 (cm^2)	葉鮮重 (g)	莖鮮重 (g)	根鮮重 (g)	葉乾重 (g)	莖乾重 (g)	根乾重 (g)
					定植後一週						
對照	16.3	7.5	1.18	6.0	196	5.25	4.51	3.11	0.55	0.45	0.27
花寶二號 500ppm	16.1	7.1	1.62	6.3	203	4.53	3.92	3.02	0.48	0.37	0.25
花寶二號 1000ppm	17.1	8.0	1.86	6.3	230	5.96	4.99	2.96	0.63	0.47	0.27
花寶二號 2000ppm	19.7	8.1	2.15	7.1	326	8.54	7.03	4.55	0.90	0.67	0.33
					定植後二週						
對照	17.2	6.9	2.03	6.1	189	4.54	5.20	4.75	0.56	0.62	0.34
花寶二號 500ppm	17.5	6.4	1.71	6.6	144	3.41	4.38	4.06	0.44	0.51	0.28
花寶二號 1000ppm	18.2	7.2	2.04	6.0	214	5.33	5.86	5.78	0.67	0.66	0.38
花寶二號 2000ppm	20.4	7.7	2.34	6.7	290	7.49	7.77	7.74	0.94	0.96	0.59
					定植後四週						
對照	17.4	10.6	2.12	5.8	180	7.13	6.76	8.92	1.02	0.91	0.74
花寶二號 500ppm	17.8	10.1	1.98	6.1	173	6.47	6.57	7.22	0.96	0.81	0.55
花寶二號 1000ppm	19.2	15.5	2.31	6.2	242	9.42	8.36	11.78	1.35	1.14	0.89
花寶二號 2000ppm	21.3	12.3	2.65	7.2	317	11.69	11.30	14.47	1.74	1.54	1.14

[2] 定植日期：87/01/18。

表 2-13 甜椒'銘星'穴盤苗不同養分處理之產量比較(1998, Fall)[2]

處理濃度	產量 (g)	果數 (fruit no.)	單果重 (g)	果高 (cm)	果徑 (cm)	果肉厚 (cm)
			早期產量			
對照	9,891	89	142.0	17.2	6.7	0.50
500ppm	12,086	120	142.7	16.6	6.7	0.50
1000ppm	11,096	101	139.1	17.3	6.6	0.49
2000ppm	13,059	121	149.7	16.9	6.6	0.50
			中期產量			
對照	8,808	128	92.9	15.4	5.3	0.36
500ppm	6,653	94	88.6	13.4	5.2	0.37
1000ppm	7,555	107	89.6	13.1	5.4	0.36
2000ppm	7,363	112	85.0	13.3	5.2	0.34
			總產量			
對照	19,406	231	117.4	16.3	6.0	0.43
500ppm	19,439	228	115.6	15.0	5.9	0.43
1000ppm	19,694	228	114.4	15.2	6.0	0.43
2000ppm	21,097	247	117.4	15.1	5.9	0.42

[2] 定植日期：87/01/18；採收日期：87/03/08、03/15、03/25、04/06、04/09、04/20、04/29、05/10 共計採收 8 次。小區面積：$5m^2$，雙行植。

夏季葉菜類品種選育　一、莧菜新品系 Am2 於 89 年 4 月進行肥料試驗，以鉀肥 240 、160 、80 公斤 / 公頃與氮肥(180 、120 、60 公斤 / 公頃)各三個施肥量共九個處理四重複進行試驗，結果如表 2-15 所示，氮肥差異差不顯著，鉀肥施用差異顯著，以 240 公斤 / 公頃施用量的產量最高。該新品系 Am2 於 89 年 4 月進行密度試驗，以 150 、500 、1000 、1300 公克 / 0.1 公頃的播種量，結果如表 2-16 ，以播種量 1000 公克 /0.1 公頃產量最高， 1300 公克 /0.1 公頃播種量的產量次之。同時該莧菜新品系 Am2 於 89 年 8 月 18 日通過命名複審，具有抗白銹病、豐產，生育期短及較耐寒等優點，申請登

表 2-14 甜椒不同品種對濕網室泥炭土栽培之生育情形比較[2]

品種	株高 (cm)	節間長 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	莖徑 (cm)
Andalus	53.7	6.7	11.0	5.6	0.65
Bomby	44.5	6.1	12.2	7.4	0.77
Indra	49.7	5.7	13.1	7.5	0.81
Galaxy	48.3	5.3	14.8	7.5	0.87
Orobelle	50.3	6.0	11.7	6.5	0.95
Portos	42.7	4.8	11.2	6.4	0.78
Valencia	40.7	3.7	11.4	6.0	0.75
Sirena	66.7	6.8	12.5	7.3	1.07
Bluestar	54.7	5.3	16.0	8.1	0.93
Leila	18.8	3.2	11.8	6.6	0.57
Gracia	47.3	3.9	12.7	7.2	0.78
Blondy	25.7	2.1	8.8	4.8	0.59

[2] 定植日期：88.10.14；調查日期：88.11.25 (開花期調查)。

記命名的名稱為「臺農一號」，商業名稱為「豐綠」。

二、本所選育的菠菜新品系於西螺進行區域試驗，試驗期間為 89.3.4 播種，4.6 採收，以固定品種兩種進行產量比較，結果如表 2-17，本所選育的品系因較晚抽苔，可售產量較對照品種增加 50% 以上。

表 2-15　莧菜新品系 Am2 施用錏肥、氮肥對產量之影響[z]

氯化錏		氮肥	
施用量(kg/ha)	產量(t/ha)	施用量(kg/ha)	產量(t/ha)
80	11.6[c]	60	13.9[a]
160	15.2[b]	120	15.1[a]
240	18.2[a]	180	16.1[a]

[z] 播種日期：89 年 4 月 15 日；採收日期：82 年 5 月 10 日；田區設計：逢機完成區集四重複，小區面積：1.7mx0.65m；所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著(P=0.05)。

表 2-16　莧菜新品系 Am2 不同播種密度試驗[z]

播種密度	產量	生物產量	株高	葉長	葉寬	葉重	莖重	莖徑
(g/10a)	(t/ha)	(t/ha)	(cm)	(cm)	(cm)	(g)	(g)	(mm)
150	4.4[c]	6.6[c]	15.0[c]	8.8[a]	8.9[a]	6.8[a]	3.2[b]	5.98[a]
500	8.7[b]	12.6[b]	22.0[b]	7.7[b]	7.7[b]	4.8[b]	4.2[a]	5.65[ab]
1000	12.6[a]	18.9[a]	25.4[a]	7.1[bc]	7.1[bc]	4.0[b]	4.6[a]	5.52[b]
1300	11.2[ab]	19.2[a]	25.8[a]	6.8[c]	6.8[c]	3.8[b]	4.7[a]	5.28[b]

[z] 播種日期：89 年 4 月 15 日，採收日期：89 年 5 月 9 日。

表 2-17　西螺菠菜區域試驗[z]

來源	產量 (ton/ha)	抽苔 (ton/ha)	生物產量 (ton/ha)	株重 (g)	露菌病比率 (%)
今日種子行	6.2[c]	24.1[b]	30.3[a]	33.0	8
新裕森種子行	8.4[b]	20.1[b]	28.5[a]	31.8	3.5
農試所選	14.4[a]	9.3[c]	23.6[b]	33.8	2.5
LSD0.05	1.6	3.4	3.8	ns	ns

[z] RCBD 四重複，小區面積 7M^2，小區播種量 35g。採收小區面積:2.2m*1m。園藝性狀調查每小區 10 株，選未抽苔株調查。露菌病調查每小區逢機調查 50 株。

青花菜育種　青花菜之產期主要集中在 10 月至翌年 3 月，而 4-7 月間除少數種植於高冷地區外，6-9 月間幾乎無青花菜之生產，主要原因係青花菜本身不具耐熱性，而在夏季栽培時，蕾球形成困難所致，故需選拔耐熱性強的青花菜品種或將耐熱因子導入青花菜中以育成適合夏季栽培之品種。將 51 個品系於夏季種植於田間，評估其耐熱及早生之特性，參試品系中除 25 個品系為青花菜雜交後裔外，尚包含 26 個品系為青花菜與早生花椰菜、芥藍菜之種間雜交後裔。

表 2-18　青花菜早生品系夏季結蕾之表現

品系編號	品系開始結蕾平均日數[z]	單株最早開始結蕾日數[y]	世代	品系來源
1113	34.7	29	F_2	青花菜雜交後裔
1119	37.4	30	F_2	青花菜雜交後裔
1120	34.2	28	F_2	青花菜雜交後裔
1128	32.6	26	F_3	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1129	28.0	25	F_3	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1132	36.0	31	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1136	31.9	26	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1137	35.2	26	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1140	37.3	29	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1141	36.7	29	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔
1144	36.9	27	F_2	青花菜與花椰菜、芥藍雜交後裔

[z] 品系內各單株由定植至開始結蕾日數之平均值。

[y] 品系中最早生之單株由定植至開始結蕾之日數。

在青花菜雜交後裔之品系中，篩選出 3 品系（1113 、 1119 、 1120）其定植至開始結蕾之平均日數為 34.2-37.4 天，品系中最早生單株由定植至開始結蕾日數為 28-30 天（表 2-18）。而對照之商業品種其開始結蕾之平均日數為 42.6-66 天，顯示此青花菜品系具耐熱早生之潛力。而在 26 個青花菜與早生花椰菜、芥藍菜之種間雜交後裔之品系中，選獲 8 個耐熱早生之品系，其定植至開始結蕾之平均日數為 28-37.3 天，而各品系中最早生單株之開始結蕾日數為 25-31 天（表 2-18），其中 1129 品系最為早生，其定植至開始結蕾之平均日數為 28 天。於 51 個品系中進行早生特性之篩選，以青花菜與芥藍、早生花椰菜之種間雜交後裔有較為顯著之效果，而獲選之品系或單株均為早期世代（F_2-F_3），後代仍會分離，將進一步自交或回交純化。

高品質紫花椰菜品種選拔　由歐洲引進 25 個紫花椰菜品種進行田間試作，初步選育出適合臺灣地區秋冬季栽培的紫花椰菜新品系，具有植株高大、生長強健、側芽數少或無、深紫色花球、花球大小適中、蕾粒細密、品質佳等特性，且依其結球期的早晚可區分為早生及晚生品系。早生品系由定植至採收需 50-60 天，株高 68 公分，側芽發生率 22.5% ，花球重 982 公克，花球大小 26.5 公分，花莖粗 3.5 公分；晚生品系由定植至採收需 60-70 天，株高 74 公分，無側芽，莖內部正常無空心，花球重 1330 公克，花球大小 28.1 公分，花莖粗 3.9 公分(表 2-19)。花球顏色呈現鮮明亮麗的深紫色，有別於青花菜的綠色花球及花椰菜的白色花球，且花球蕾粒細小勻密，質地細緻，口感好，品質佳，極具市場推廣潛力。唯花球顏色受溫度的影響極大，當生育溫度太高或遇上暖冬時其花球呈現淡紫色，無法顯現鮮艷的深紫色且花球有椰狀細葉產生，蕾粒粗大影響外觀及品質。

夏季耐熱小白菜品種改良　從臺農一號小白菜分離後裔中，選育出品質佳、產量高的小白菜新品系。其植株特徵為株形直立、葉色淡綠色、葉形呈倒卵形、葉柄白色。在南部網室進行栽培試驗結果顯示，小白菜新品系於 21 天生育期間採收，單株重及產量均較對照品種黃金小白菜為高，每 10 公畝產量可高達 3,520 公斤。

表 2-19　選育中紫花椰菜品系間園藝特性之調查[z]

品系編號	株高 (cm)	植株展幅 (cm)	最大葉長 (cm)	最大葉寬 (cm)	葉數 (片)	花球重 (g)	花球大小 (g)	花莖粗 (cm)	側芽數 (%)	定植至採收天數	整齊度	莖內部
2	73.2	90.0	59.6	26.4	18.0	1,153	26.5	3.5	21.4	69	佳	正常
3	67.8	88.8	61.2	26.8	17.4	982	23.7	3.5	22.5	55	差	正常
5	65.2	95.4	66.2	30.0	20.4	1,053	25.3	3.2	8.3	65	中	正常
6	72.3	101.0	67.8	29.5	21.3	1,200	27.5	3.5	0.0	69	中	正常
7	69.4	101.2	60.8	27.6	19.0	980	24.8	3.5	6.7	65	差	正常
12	70.6	97.4	60.8	27.8	16.4	557	18.2	3.3	0.0	55	差	空心
15	60.0	91.2	59.2	25.2	18.2	426	17.9	3.5	2.6	55	中	正常
9	73.6	92.2	63.4	32.2	21.4	1,330	28.1	3.9	0.0	65	差	正常

[z] 播種日期 88.09.09，定植日期 88.10.28 。植株性狀每品系調查株數：6 株。花球性狀每品系調查 12 球，調查日期 88.12.21（第一次）；89.01.04（第二次）。

表 2-20　小白菜新品系於西螺地區進行區域試驗之園藝特性調查[z]

品種名稱	單株重 (g)	株高 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	小區產量 (kg/2.23m^2)	折算 10 公畝產量 (kg/10 公畝)
臺農一號	52.7	35	34	14	6.4	2,869.0
小白菜新品系	56.9	36.5	35.1	14.4	7.8	3,497.7
武藏野小白菜	65.8	34.8	34.0	17.4	6.4	2,869.0
西螺小白菜	46.0	29.9	29.1	16.0	6.0	2,690.0

[z] 播種日期 89 年 4 月 17 日。採收調查日期 89 年 5 月 16 日。

小白菜新品系於西螺地區進行區域試驗，由試驗結果表 2-20 得知，四個小白菜品種中，以武藏野小白菜的單株重最重，可達 65.8 公克 / 株，小白菜新品系 56.9 公克 / 株次之，臺農一號小白菜 52.7 公克 / 株，西螺白菜的株重最輕為 46 公克 / 株。產量方面以小白菜新品系的產量最高為 3,497 公斤 /10 公畝，臺農一號小白菜及武藏野小白菜次之皆為 2,869 公斤 /10 公畝，西螺白菜產量最低，為 2,690 公斤 /10 公畝。

小白菜新品系維他命 C 、總醣含量均高，每一百公克含維他命 C53.6 毫克，總醣含量 0.31 公克，均較對照品種鳳山白菜及黃金白菜高出甚多。而粗纖維含量方面，新品系每一百公克粗纖維有 0.94 公克，較鳳山白菜低 7.8%，較黃金白菜低 11%，因此質地較細緻，採收適期時間較長。

葉用芥菜品種選育　芥菜為十字花科蕓苔屬蔬菜，原產亞洲。本省芥菜栽培甚久，品種用途大致可分為食用葉或葉柄的葉用芥菜，和食用莖為主的大心芥菜。由於其易於雜交、不具自交不親和性與自交弱勢，同時大部分品種亦為農家自行留種，以致品種混雜，品質日趨低劣，產量降低。又十字花科作物之病蟲害大都相互傳染，導致病蟲害更加猖獗，其中蕪菁嵌紋病毒（TuMV 屬 Poty virus 的植物病毒群）病乃藉由蚜蟲以非永續性的傳播十字花科作物，致病害相當普遍，嚴重影響產量。目前本省各地栽培的芥菜品種，大多對蕪菁嵌紋病毒極為感病，對產量及品質影響相當大，因此，有必要加強抗病品種之選育。目前已選出二抗耐病親本 TVI 5780 及晚生竹北大菜，擬將抗病因子導入其他優良芥菜栽培品種中，以期選育出抗 TuMV 之葉用芥菜新品種。另外，亦進行夏季耐熱芥菜品系選育，提高夏季芥菜品質與產量，增加夏季蔬菜來源。在耐熱品系選拔方面，本年度夏作由 14 個選育中的芥菜雜交及回交高世代品系，選獲 89-004 品系，具有生長快速且耐逆境之特性，其株型直立，葉片長橢圓形，夏季生育日數約為 35-45 天，50-60 天始抽苔，質地細緻品質佳，為一有望優良葉用芥菜新品系（表 2-21）。本年度秋作進行新收集的 32 個芥菜品種抗性篩選，初步選獲得 89-061 、89-072 、89-073 、89-074 等 4 個品種，對 TuMV 具有一定程度之耐病性（表 2-22），將繼續觀察篩選其對不同 TuMV 系統（strains）之抗性表現。

蘿菜品種改良　蘿菜為臺灣地區之重要夏季葉菜類之一，深受消費者歡迎，惟在夏季栽培，極易罹患白銹病，影響產量與品質至巨，為提昇夏季蘿菜品質，本分所進行抗白銹病品種選育工作，由國內及國外收集引進 40 餘品種(系)之抗病性篩選，經田間自然發病篩選出由中國大陸引進蘿菜(編號 FSV0004)及白籽竹葉蘿菜(編號 FSV0005)等 2 個品種具抗白銹病，其餘 38 個品種(系)皆屬感病等級。編號 FSV0004 蘿菜品種，其植株矮小、直立，葉狹小、短披針形、葉色濃綠，莖纖細，刺瘤少，匍匐性及分蘗性弱，花期早，產量低且品種混雜不純，然具炒後不易變黑等特性。白籽竹葉蘿菜之植株矮小，分蘗性強，葉呈長卵形，莖刺瘤少，匍匐性弱，產量低且花期早，目前已利用這 2 個抗病品種與其它經濟品種進行雜交，雜交後裔之性狀表現與遺傳行為將於下一年度進行評估。

表 2-21　89 年夏作芥菜耐熱品系直播生育調查[z]

組　合	世代	株型	葉型	株高 (cm)	產量 (g/m^2)	株重 (g)	播種至抽苔日數	生育日數
$(TVI5780\times MT_1)^3$中	F_4	直立	長橢圓形	24.1	436.7	6.8	40~45 天	35~45 天
$(MT_1\times TVI5780)^3$中	F_4	直立	長橢圓形	29.1	1000.0	7.9	45~50 天	30~40 天
$(TVI5780\times MT_1)\times MT_1$中	BC_1F_3	直立	長橢圓形	27.9	753.3	11.2	50~60 天	35~45 天
TVI5780中	S_2	直立	長橢圓形	23.4	450.0	4.7	80~90 天	55~65 天
MT_1 中	S_2	直立	長橢圓形	26.3	600.0	7.6	55~65 天	35~45 天
小芥菜中	S_1	開展	橢圓形	21.1	736.7	7.0	90~100 天	50~60 天
吉安芥菜頭中	S_2	直立	橢圓形	25.3	386.7	5.6	35 天	30 天
鳳尾春珠菜	S_0	直立	長橢圓形	26.7	433.3	11.9	55~70 天	40~50 天

[z] 播種日期：89.7.25；調查日期：89.8.31。

表 2-22　89 年秋作芥菜種原（蕪菁嵌紋病）病徵觀察[a]

代號	品 種 名 稱	來 源	世代	TuMV 病徵
89-051	TVI 5780	86-8中	S_2	無病徵
89-052	包心芥菜	高雄	S_0	病徵明顯
89-053	赤葉包心芥菜	西螺	S_0	病徵明顯
89-054	刈菜（酸菜用）	西螺	S_0	病徵明顯
89-055	大刈	西螺	S_0	病徵明顯
89-056	小刈	西螺	S_0	病徵明顯
89-057	小刈	西螺	S_0	病徵明顯
89-058	烏龍芥菜	烏龍	S_0	病徵明顯
89-059	包心芥菜	烏龍	S_0	病徵明顯
89-060	肉菜（梅干菜用）	苗栗	S_0	病徵明顯
89-061	客人刈芥菜	豐原	S_0	病徵不明顯
89-062	公館包心大芥菜	苗栗	S_0	病徵明顯
89-063	大坪埔包心芥菜	斗南	S_0	病徵明顯
89-064	包心芥菜	馬來西亞	S_0	病徵明顯
89-065	早生包心芥菜	豐原	S_0	病徵明顯
89-066	中生包心芥菜 (明豐 1362)	豐原	S_0	病徵明顯
89-067	晚生包心芥菜 (明豐 1361)	豐原	S_0	種子未發芽
89-068	青葉包心芥菜	豐原	S_0	病徵明顯
89-069	粉青包心芥菜	豐原	S_0	病徵明顯
89-070	黑葉包心芥菜	豐原	S_0	種子未發芽
89-071	肉甲包心芥菜	竹北	S_0	病徵明顯
89-072	早生大心芥菜 (明豐 1 號)	豐原	S_0	病徵不明顯
89-073	中晚生大心芥菜 (明豐 2 號)	豐原	S_0	病徵不明顯
89-074	中生大心芥菜	竹北	S_0	病徵不明顯
89-075	晚生大心芥菜	竹北	S_0	病徵不明顯
89-076	甜大菜	竹北	S_0	病徵明顯
89-077	晚生竹北大菜	竹北	S_0	病徵輕微
89-078	富岡大菜	竹北	S_0	病徵不明顯
89-079	竹北芥菜	竹北	S_0	病徵明顯
89-080	竹葉芥	馬來西亞	S_0	病徵明顯
89-081	赤葉旱芥	斗南	S_0	種子未發芽
89-082	鳳尾香刈菜	高雄	S_0	病徵明顯
89-083	夏季扁甲刈菜	高雄	S_0	病徵明顯
89-084	雞心番	83/84	S_1	種子未發芽

[a] 播種日期：89.10.4；定植日期：89.10.24；接種 TuMV 日期：89.10.25；調查日期：89.11.15。

表 2-23　蓮菜抗白銹病品種篩選及園藝特性之調查[a]

編號	品 種	分蘗數 (枝)	株高 (cm)	展幅 (cm)	株重 (g)	莖粗 (cm)	節間長 (cm)	單位面積產量 (g/m^2)	葉面積 (cm^2)	葉形	白銹病
FSV0004	蓮菜	9.8	22.8	45.6	8.7	0.6	2.4	2,000	10.8	相思葉	抗病
FSV0005	白籽竹葉蓮菜	18.3	27.3	61.5	16.2	0.8	2.6	2,800	29.2	扇形	抗病
FSV0006	青骨蓮菜	8.8	24.3	126.4	15.5	0.9	3.2	2,800	28.8	長戟形	感病
FSV0007	白骨長尖葉蓮菜	9.3	40.5	66.1	24.1	1.1	3.2	4,250	31.1	寬戟形	感病
FSV0008	青骨竹葉蓮菜	7.3	39.0	48.8	27.6	1.1	3.4	1,820	33.3	長戟形	感病
FSV0009	竹葉種蓮菜	9.4	33.0	79.4	18.3	0.9	3.0	3,800	27.2	寬戟形	中感
FSV0011	朴子產竹葉蓮菜	6.6	37.1	69.8	22.9	1.0	3.8	4,000	32.6	長戟形	感病
FSV0012	竹葉青骨蓮菜	10.0	40.7	74.2	25.5	1.1	3.3	3,550	34.3	長戟形	感病
FSV0017	泰國種(大葉種)	9.2	37.2	57.3	22.6	1.1	2.8	3,700	32.0	寬戟形	中感
FSV0019	桃園一號	8.0	42.5	58.8	27.7	1.2	4.7	2,800	25.1	長戟形	極感
FSV0021	屏東本地種	8.8	41.3	53.2	27.2	1.1	3.6	2,900	33.5	長戟形	感病
FSV0027	青骨(14)	8.8	37.3	53.1	23.3	1.1	3.9	3,700	34.7	長戟形	感病
FSV0033	屏東竹葉(24)	6.0	37.0	51.3	21.3	1.0	4.2	4,210	28.8	長戟形	極感
FSV0034	蓮菜	5.3	40.3	50.7	22.0	1.0	4.1	4,000	30.1	長戟形	感病

[a] 播種日期:88.3.31；定植日期:88.4.15；採收日期:88.5.31。三重複,每重複四株，調查株數：12 株。

耐熱青蒜品種選育　為克服平地夏季青蒜無法種植問題，減少對進口北蒜之依賴，本分所以簡易設施改善平地夏季青蒜高溫多濕之生育條件，篩選適合平地夏季種植之優良青蒜品系。根據初步調查結果顯示，在不同栽培條件下，各品系皆以 50 % 黑網遮蔭的栽培條件下其產量最高（見表 2-24 、 2-25 、 2-26），其中又以 A2 品系表現最佳，其每公頃產量為 3,060 公斤， 116 、 F1 品系次之，而 A10-2 品系最差，每公頃產量為 1,270 公斤。在蒜白長度方面，亦以 50 % 黑網遮蔭的栽培條件下最佳，其中 98 品系蒜白長度 12.0 公分最高， 116 品系次之，而 A10-2 品系最差，蒜白長度僅 9.8 公分。在覆蓋 PE 塑膠布外加 50% 黑網遮蔭栽培條件下，以 F1 品系單株重量 24.1 公克最高， 98 品系 15.6 公克最低，在蒜白長度方面，以 116 品系 10.8 公分最高， A10-2 品系 8.8 公分最低，在株高方面，以 116 、 A2 品系較高，皆為 51. 3 公分， A10-2 品系 44.3 公分最低。在露地栽培條件下，以 F1 品系表現最佳，其平均株高 41.9 公分，莖長 17.1 公分，蒜白長 11.1 公分，莖徑 0.56 公分，單株重 14.1 公克，葉數 6~7 葉，每公頃產量為 1,750 公斤。以 A10-2 品系表現最差，平均株高 34.6 公分，莖長 12.0 公分，蒜白長 8.4 公分，莖徑 0.49 公分，單株重 11.5 公克，葉數 6 葉，每公頃產量為 850 公斤。

表 2-24　在 50%黑網遮蔭之栽培條件下各品系之特性表現[z]

品系	株高 (cm)	莖長 (cm)	蒜白長 (cm)	莖徑 (cm)	葉數	單株重 (g)	折算每公頃產量（Kg）
F1	50.8	17.7	11.5	0.75	6.8	17.9	2,250
98	46.8	18.4	12.0	0.77	7.0	16.9	1,650
116	49.2	18.7	11.8	0.69	7.2	17.0	2,420
A2	49.7	18.3	11.0	0.80	7.3	20.6	3,060
A10-2	45.9	15.0	9.8	0.65	6.5	16.5	1,270

[z] 定植日期：89.6.30；調查日期：89.9.29。

表 2-25　在 PE 塑膠布覆蓋外加 50%黑網遮蔭之栽培條件下各品系之特性表現[z]

品系	株高 (cm)	莖長 (cm)	蒜白長 (cm)	莖徑 (cm)	葉數	單株重 (g)	折算每公頃產量（Kg）
F1	49.2	15.3	10.4	0.75	8.6	24.1	1,770
98	47.0	15.7	10.6	0.66	8.4	15.6	1,170
116	51.3	16.9	10.8	0.73	8.1	18.0	1,940
A2	51.3	16.1	10.1	0.74	8.5	21.8	2,570
A10-2	44.3	12.9	8.8	0.72	8.1	16.8	1,250

[z] 定植日期：89.6.30；調查日期：89.9.29。

表 2-26　在露地栽培條件下各品系之特性表現[z]

品系	株高 (cm)	莖長 (cm)	蒜白長 (cm)	莖徑 (cm)	葉數	單株重 (g)	折算每公頃產量（Kg）
F1	41.9	17.1	11.1	0.56	6.7	14.1	1,750
98	36.7	15.6	11.0	0.44	6.2	10.8	870
116	39.6	16.5	10.9	0.49	8.7	11.9	1,320
A2	36.0	13.5	9.5	0.50	6.5	12.0	1,180
A10-2	34.6	12.0	8.4	0.49	6.0	11.5	850

[z] 定植日期：89.6.30；調查日期：89.9.29。

食用菇類

洋菇品種選育　比較 22 個洋菇品系在雞糞含量 20%之室內發酵堆肥中之產菇情形，結果顯示以 F4KN 品系產量最高，平均產量為 4225. 5 克 /15 公斤堆肥，生物效率為 84.42%，折算成每坪產量為 63.38 公斤，其次為 MS08XA3324 和 A2-87LN 兩品系，產量分別為 4196.5 克及 4133. 0 克，生物效率分別為 83.84%及 82.57%，再其次則是 A3339X 日 A43 品系，產量為 4079.0 公斤，生物效率為 81.49%；就出菇天數而言，以 A2-87LN 最早，僅 23.3 天，其次是 F4KN 和 MS08XA3324 兩品系需 24 天。以雞糞含量 40% 之室內發酵堆肥栽培洋菇品系，則以 MS08XA3324 品系產量最高，平均每框產量為 4681.0 克 /15 公斤堆肥，生物效率為 83.06%，折算成每坪產量為 70.22 公斤，其次是 F4KN 和 A3339X 日 A43 兩品系，產量分別為 4658.5 克及 4647.5 克，生物效率分別為 82.66%及 82.47 %；就出菇天數而言，則以 A3339X 日 A43 和 F4KN 兩品系最早，分別為 24 天和 24.3 天。比較 22 個品系在不同比例雞糞之室內發酵堆肥中之產菇情形， F4KN 、 1B 和 GH718-87LN 三品系之產量以雞糞 40%栽培者顯著高於雞糞 20% 栽培者，折算成每坪產量 F4KN 品系以雞糞 40 %栽培比以雞糞 20%之堆肥栽培高出 6.5 公斤，顯示含氮量較高之堆肥可以提高洋菇單位面積之產量。

洋菇稻草堆肥室內大堆發酵製程之研究

比較稻草原料不同浸水軟化處理時間長短對室內大堆發酵堆肥品質及洋菇產量之影響，以洋菇 4 個品系 MS08x3324 、 A2 、 3943 及 S-20 之栽培試驗，結果顯示稻草原料浸水軟化時間以 7 天處理所製作之堆肥，五週期平均每坪洋菇產量為 62.8 、 61.5 、 45 及 40 公斤，生物效率為 90.2 % 、 88.4 % 、 64.9 % 、 58.1 % ，而原料浸水軟化時間以 4 天處理所製作之堆肥，用 MS08x3324 、 A2 、 3943 及 S-20 ，四個品系進

行試驗，五週期平均每坪洋菇產量為 47.4 、 56.5 、 26.9 、 36.2 公斤，生物效率為 71.3 % 、 85.2 % 、 41.9 % 、 54.6 % 。兩種不同浸水軟化時間之處理，明顯得知以稻草原料浸水 7 天軟化處理，進行室內大堆發酵之稻草堆肥產量較高，可使得草桿軟化較均勻，易為微生物分解利用，而將稻草之碳氮比降低，進而可促進洋菇菌絲生長，達到較理想的物理狀態，產量提昇。

巴西洋菇國內外栽培之比較　巴西洋菇是一種相當珍貴的食藥用菇類，原產於巴西聖保羅州郊外的皮耶達提(Piedade)山區，學名為 *Agaricus blazei* Murill ，稱為巴西蘑菇、巴西洋菇、巴西茸、姬松茸、落葉松茸、太陽菇、神仙茸、夢幻茸等。經美國、日本、巴西等國研究發現，巴西洋菇的 β -D- 聚葡萄糖含量特別高，為菇類之冠，具有獨特的抗癌功效，另含有多種特殊成份，皆有抗腫瘤效果，動物實驗證實巴西洋菇對於癌症完全痊癒的機率達 90% ，抑制率更高達 99% ，比抗癌藥劑(PS-K)更具腫瘤抑制作用，其臨床功效尚有：提高免疫力、降血壓、降低膽固醇、改善動脈硬化、改善肝機能、抗過敏及改善骨質疏鬆等，此外，巴西洋菇含有多種維生素、礦物質、胺基酸及酵素，能增強體力、維持健康、延年益壽，是全方位的營養補充食品。巴西洋菇在全世界廣為流行，尤其是日本和美國，於 1997 年登上「日本流通產業新聞」所發表 97 年健康美容熱門商品排行榜中高居保健食品銷售量第一，且自 1998 年下半年起，即榮登日本主要販賣原料首位， 2000 年的市場銷售金額高達 300 億日圓，是跨入二十一世紀最具潛力之保健食品。

1965 年美國賓州大學辛登博士與蘭巴特研究所蘭巴特博士發現皮耶達提居民的癌症及成人病罹患率很低，可能與經常食用巴西洋菇有關，而進行深入研究，同時巴西日裔古本隆壽先生也注意到此種現象，而將它引進到日本岩出菌學研究所加以研究，經過十年研究，於 1975 年首次人工栽培成功，研發出「畦床栽培法」，即利用稻草或甘蔗渣製成堆肥，接種菌種再以土壤覆蓋作成畦床。一直到 1992 年日本成功的以甘蔗渣製成菌床，進行箱栽，可以在溫室中週年量產，最近幾年，日本年產量已提高至 130 噸左右。除了原產地巴西及日本栽培外，中國大陸、美國及韓國均有生產，巴西洋菇是不易培植的菇類，在巴西原產地的氣候條件非常特殊，白天氣溫 35℃ ，夜間氣溫 20-25℃ ，濕度約 80% ，如此大的日夜溫差生產的天然野生巴西洋菇，一年產量只有 10 噸左右。目前巴西所生產的巴西洋菇幾乎都是採自人工栽培，約有 100 戶栽培者，分為室內及室外兩種栽培法，只有在九、十月至四月底生產，採用與栽培洋菇相同的甘蔗渣經發酵及蒸氣殺菌製成堆肥，裝入大塑膠袋中，接種菌種後，將袋口摺封以防雜菌感染，等袋中菌絲長滿後，覆土進行管理出菇，或者將長滿菌絲之堆肥自塑膠袋取出裝入箱中，並覆上一層經處理過之土壤，在溫室或棚子內的床架上進行栽培；如果在野外栽培，適合選用山坡地且陽光充足的地方，將堆肥放入 40 × 100㎝大小的畦中，覆上 2-3㎝厚之處理土壤，並經常保持土壤濕度才可產生子實體。美國有農戶以環控菇舍栽培；在夏威夷有利用裸麥粒直接栽培出品質最好的巴西洋菇，有室內溫控及室外兩種栽培，而室內栽培由於可以完全控制溫度、濕度、通氣、二氧化碳濃度、光照的質和量及光照週期等，所以可獲得最佳品質的巴西洋菇，但室外栽培的品質就不易預測。現在韓國可以培植出市場需求的產量，分為春天和秋天兩季生產栽培。大陸福建省農科院於 1992 年從日本引進巴西洋菇，經過多次栽培試驗，目前已能量產，但有重金屬含量過高的問題，生產期為春季和秋季，採收乾燥後外銷大部份歐洲國家、美國、韓國、新加坡及日本。至於臺灣，十多年前已有業者栽培外銷日本，但因產量逐年減少，不符經濟效益，以致後來無人願意栽培。最近本省農試所研發利用木屑栽培，已獲得初步成果。如以現有資料比較巴西洋菇產量如下表 2-27 ，則本所以木屑栽培之產量似乎較高，顯示利用木屑栽培巴西洋菇具有潛力，值得繼續改進研究。

金福菇栽培之研究　金福菇(*Tricholoma giganteum*)為世界已知人工栽培生產最大型之食用菇類，且味甜甘美，嚼感特佳；為完成其生產改進之研究，本年度乃以 T1 、 T2 、 T3 、 T4 、 T5 、 T6 、 T7 、 T8 等八個菌株，將其在 30℃ 下已形成菇蕾的栽培包，分別移置於 25/90 、 20/90 、 18/90 、 12/90(℃/RH%)進行降溫處理 3 天，再將各室溫回調至 30℃ ，以行摧蕾

及產菇比較試驗；另設一不控溫，任其在 26-32 ℃、濕度 80-90% Rh 之一般菇舍(ck)下進行栽培比較試驗，結果發現目前尚以 ck 組處理較為穩定；12/90(℃/RH%)者，因溫度過低而有害於所有供試菌株之生長；其他各處理則雖均可正常成長，但卻未發現有明顯有益的成果，查其原因乃各處理間都有 10-40 % 之菇包，因小菇枯萎而無法長成成菇，形成所謂之「缺菇包」，此為現今金福菇提高單位平均產量之最大障礙，此一障礙之肇因，有待進一步之探討。供試品系中以平均產量觀之，以 T2 最高為 417g/包，最高單位產量達 2894g/ 包，詳細資料如下表 2-27 。

舞菇生產改進研究　為研究改進臺灣舞菇之生產，本年度乃將已引進保存之舞菇黑色菌系 GB-1 、 GB-2 及白色菌系 GW-1 、 GW-2 進行產量比較試驗；同時並以 25/90 、 23/90 、 20/90 、 17/90(℃/RH%)及原培養室 26-28℃降溫至 20℃調濕達 90%RH 靜待分化之狀態下(ck)，進行催菇處理，作為今後栽培技術改進之參考。

產量比較結果：黑色菌系中以 GB-2 菌號產量較高，平均產量為 122.48g/ 瓶，其單瓶最高產量可達 169 g/ 瓶；白色品系中以 GW-1 菌號產量較高，平均產量為 122.43g/ 瓶，其單瓶最高產量可達 171g/ 瓶。

表 2-27　國內外巴西洋菇產量比較

地　區	原　產　量	換算爲一坪(3.3 平方公尺)的產量
中國大陸	3－5 公斤鮮菇 / 平方公尺	9.9－16.5 公斤鮮菇
巴　西	900 公克鮮菇 / 10 公斤堆肥	20.3 公斤鮮菇[x]
本省農試所	826 公克鮮菇 / 7.2 公斤木屑基質	25.8 公斤鮮菇[y]

[x] 直接換算爲本省一坪 225 公斤堆肥之產量。
[y] 原產量的生物效率爲 34.8%，以此換算爲本省一坪 225 公斤堆肥(含水量 62.3%)之產量。

表 2-28　金福菇品系間之產量與不同溫度催菇處理的影響[z]

品系代號	產量(kg/包)	處理溫度(℃) 12	18	20	25	CK	平均
T1	最高	0	1365	365	1189	1605	
	平均	0	314	239	281	264	
	成包%	0	80	60	60	70	67.5
T2	最高	0	1633	1203	654	2894	
	平均	0	377	417	297	338	
	成包%	0	75	70	80	75	75.0
T3	最高	0	445	563	1132	1835	
	平均	0	267	254	269	357	
	成包%[y]	0	80	60	90	90	80.0
T4	最高	0	2195	1101	1249	2445	
	平均	0	287	319	319	331	
	成包%	0	85	90	75	85	83.75
T5t	最高	0	875	1456	679	1541	
	平均	0	347	286	311	305	
	成包%	0	85	80	65	80	81.25
T6	最高	0	2810	894	2072	2665	
	平均	0	338	268	224	346	
	成包%	0	80	80	70	90	80.0
T7	最高	0	1196	695	776	2290	
	平均	0	230	211	243	306	
	成包%	0	75	75	60	75	71.25
T8	最高	0	997	997	604	1165	
	平均	0	220	244	231	300	
	成包%	0	80	75	80	70	76.25

[z] 各供試菌號所形成之小子實體，經 12℃處理後均告枯萎，故無產量之記錄。
[y] 成包%：金福菇菌經上述各種處理後，菇體成長包之量百分比。

催菇處理結果：發現各經三天 17 、 20 、 23 、 25℃/RH90% 者，其最後之產量均不及不予移動而行催菇處理之對照(ck)組。

至於各供試菇體之性狀：黑色菌系舞菇中，以 GB-2 之菇體較為深黑，味感亦較濃香帶甜，煮後之汁液濃褐度也最濃；而白色系舞菇，均為乳白灰至灰褐色，並非純白色，味感則較淡香帶甜，煮後之汁液濃褐度也較淡；以消費習慣而言上述性狀均可被國人所接受；惟對煮後湯汁色澤，太過於濃厚者卻較不受歡迎；因之吾人在推展舞菇產品時，得參酌現今國外以取其濃香為賣點，令消費者吃出健康也吃出美味為訴求，據而推展之。

有關舞菇品系間之產量與不同溫度催菇處理的影響，詳如表 2-29 。

鮮銷用香菇新品系臺農一號之栽培技術改進與推廣　鮮銷用香菇新品系「臺農一號」係由本所經多年研究而育成，其具有不爛色，質優及耐儲存等特性，在鮮銷市場上頗受歡迎。目前在鮮銷市場之佔有率達 90% ，而栽培數量在 88 年度已達 2500 萬包，栽培地區則以臺中縣之新社鄉，南投縣之魚池鄉、埔里鎮及國姓鄉為主。本品系在市場上之商品名稱有「白早」及「紅殼」二種，其中「紅殼」係由臺農一號在濕度高之魚池地區栽培後經數次之分離、馴化栽培而得，因此目前臺農一號已明顯地分成二個系統，即「白早」及「紅殼」，而「紅殼」之特性較偏向其母本 SL19 ，需水量較多且菇體顏色較深。在栽培上，經試驗結果顯示若 PH 值調整為 5.5-6.0 而營養份提高為 15% 時，則「白早」可在 3 個月左右處理出菇，而「紅殼」之栽培則需在濕度較高地區或水源充足地區施行，適合之出菇期約需 4-5 個月。在菇體品質方面，二者均屬優良，但「白早」之菇

表 2-29　舞菇品系間之產量與不同溫度催菇處理的影響

品系代號	產量 (kg/包)	產量 (g/瓶)	處理溫度 (℃) 17	20	23	25	ck	
1	GB-1	平均	33.00	30.00	42.00	76.15	43.50	
	—	最高	50.00	62.00	58.00	96.50	52.00	
	—	出菇率%	66.7	50.00	8.30	33.33	34.60	
2	—	平均	0.00	0.00	105.00	0.00	26.20	
	—	最高	0.00	0.00	105.00	0.00	50.00	
	—	出菇率%	0.00	0.00	0.00	8.30	26.20	
	—	二次平均	16.50	15.00	73.50	38.07	34.85	35.58
1	GB-2	平均	146.20	146.20	138.15	123.10	143.90	
	—	最高	160.00	160.00	147.00	134.00	156.00	
	—	出菇率%	100.00	100.00	100.00	100.00	95.30	
2	—	平均	86.50	110.80	118.00	118.00	127.20	
	—	最高	95.00	122.00	141.00	141.00	169.00	
	—	出菇率%	100.00	100.00	100.00	100.00	97.30	
	—	二次平均	116.35	117.35	128.08	128.08	135.55	122.48
1	GW-1	平均	100.90	120.00	88.70	108.15	124.05	
	—	最高	115.00	136.00	89.00	124.00	144.00	
	—	出菇率%	100.00	100.00	100.00	100.00	93.50	
2	—	平均	132.60	130.45	140.45	132.30	146.05	
	—	最高	147.00	143.00	151.00	144.00	171.00	
	—	出菇率%	88.30	88.30	66.70	91.70	77.90	
	—	二次平均	116.75	125.53	114.57	120.23	135.05	122.43
1	GW-2	平均	102.75	90.20	93.65	91.30	108.70	
	—	最高	115.00	108.00	106.00	104.00	128.00	
	—	出菇率%	100.00	83.30	83.30	91.70	58.30	
2	—	平均	121.65	131.15	121.75	136.90	133.15	
	—	最高	132.00	144.00	131.00	149.00	150.00	
	—	出菇率%	100.00	100.00	100.00	100.00	94.40	
	—	二次平均	112.20	110.68	107.70	114.10	120.93	113.12

註：1.本試驗接種至長滿爲25-30天。
2.原基體長滿瓶口爲接種後之35-40天。
3.本試驗接種至採收完畢全程計64天。

體顏色較淡，且菇傘中心部份之環紋不明顯，而「紅殼」則有相當明顯之深色環紋。在儲存時，「臺農一號」之二個系統均不易變色，且在一星期左右不產生軟化、變色現象。因此在鮮銷市場上較具競爭力。本年期透過各種雜誌報導及講習會講解等方式已推廣本品系列為「安心蔬菜」及「吉園圃」之栽培項目，且部份產銷班已將其更進一步製成罐頭製品，銷售情形亦相當良好，如此可解決部份因生產過剩或較次級品之銷路問題。未來將透過各種媒體之介紹來加強其食用方法及栽培技術之改良並希望能改變國人之食用習性，即著重在鮮銷市場之推展，如此可由目前 1:7(鮮菇:乾菇)之消費量而提高至 1:5 或甚至更高。由於過去之消費型態以乾菇為主，而鮮菇市場一直無法擴展，乃因過去使用之品種其鮮菇不耐儲存且易變色或腐敗，因此無法作較長時間之運輸、儲存及販賣，但自從「臺農一號」育成之後，顯然已解決了此項困難，而拓展了鮮銷市場空間，可謂是消費型態的一大改變，這可由民國 80 年時每天鮮菇之消費量僅有 2 噸左右，而發展至目前每天 20 噸以上之消費量可知。而在鮮銷市場之收益情形比乾菇之收益為高，但亦不宜突然增加太多，應採取漸進方式，畢竟國人消費型態目前仍以乾菇較多。若在不同地區調查同一栽培戶其栽培生產乾菇及鮮菇作比較時，發現鮮菇之採收較合經濟性且不必等待烘乾後再出售，無形中減低了成本利息之支出，而在鮮菇方面，在較高濕地區之魚池鄉其收益又優於乾燥地區之新社鄉。以八十八年度為例，一般而言，鮮菇之收益每萬包可較乾菇增加 1.76-2.19 萬元，若以每年栽培 2500 萬包為計，則可以增加收入 4400-5475 萬元。因此未來應輔導專業化栽培，即以鮮銷為主之栽培戶可以「臺農一號」為主要栽培品種，而以乾菇為主之栽培戶則可選擇其他品系作專業之栽培，如此可使鮮菇與乾菇之市場，不會互相影響而有更高的收益。同時為了解決部份接種時污染包之再利用問題，作了混合栽培試驗，即以香菇接種失敗之木屑包，經打碎後以不同比例與新鮮木屑混合並經二個月之堆積，其間並經三次之翻堆，再按一般栽培方法殺菌、接種與培養。當混合時若以廢木屑：新鮮木屑為 1:5 時其效果最好，不論在產量與污染率均較為理想，未來可輔導部份菇農進行此種方式以解決廢木屑問題。

果　樹

枇杷雜交優選品系性狀調查　本育種計畫利用引入具所需特殊性狀如喜高溫、大果之品種進行互交，期待能選育出栽培管理容易，高溫著果性良好，汁多肉細，子少粒大，易剝皮，耐儲運之多樣早熟品種。互交所使用之親本為自澳洲、日本等地引入之品種如：Champagne 、Categena 、Bessels Brown 、長崎早生、福原早生、茂木、新田中、瑞穗、田中等。自 1991 年開始進行互交，經過初選、複選及在苗栗大湖、臺中新社及臺東太麻里等地方試驗，初步選出 11-7-2 、3-8-2 等二品系。11-7-2 (Bessels Brown x Champagne) 1997-2000 年之各地每年平均糖度為 11.5-14.7 度，平均果重為 32.7-78.7 公克，最大達 88.1 公克，種子數 1.8-3.6 粒，黃皮白肉，無銹斑，皮薄易剝離，果肉細緻多汁，糖酸比高，風味濃郁，有梨果香氣。3-8-2 (Bessels Brown x Champagne) 1997-2000 年之各地每年平均糖度為 8.3-11.0 度，平均果重為 31.6-50.0 公克，種子數 1.8-3.5 粒，橙皮橙肉，無銹斑，皮薄易剝離，風味較淡但糖酸比高少酸，細緻多汁，好吃程度唯最佳茂木可比。本 (89) 年度在農試所初選果粒平均達 30.0 公克以上的品系有 21 株系，其中平均糖度達 11.0 度以上者有 18 株系，平均粒重最重品系為 91-6-2 (Categena x 田中)，橙皮橙肉，為 45.3 公克，最重果實 60.9 公克，平均糖度 11.4 度，最高糖度 14.7 度；平均最甜品系為 91-1-7 (Categena x 長崎早生)，橙皮橙肉，為 15.7 度，最高 17.5 度，平均粒重 31.0 公克，均遠高於茂木平均粒重 19.7 公克及平均糖度 9.7 度。

芒果育種　鳳山分所自國外引進之不時花 (off-season)品種計有 Hing Tong 、Duncan 、Baramasi 、Nan-Dock-Mai 、廣東番禺、卓安南及泰國二個品種等。經高接於果園觀察，其中由馬來西亞引進的品種－卓安南，其開花及結果表現最好，花期約於五月至十一月陸陸續續開花，至十月上旬即有成熟果實可採收；果實呈橢圓形，平均果重約 240 公克左右，果實成熟時果皮呈黃色，品質風味中等、糖度高，纖維量少（表 2-30）。除可供作雜交親本利用外，目前加強研究已引進可開不時花品種之開花習性及如何掌控花期之修剪及肥培管理等栽培方法之研究。

在國內蒐集之新品系有 15 個品系，經果實品質特性分析篩選出 10 個較優良品系，各品系

之果實品質特性如表 2-30 。其中玉男一號具土芒果風味，果皮金黃色，果型較土芒果大，果重 200~330 公克，果肉橙黃色，纖維量少，惟生長勢強，枝梢較長且直立，開花與結果特性較土芒果略差；玉文六號果皮鮮紅色，果實碩大，平均果重約 850 公克，糖度可高達 13~17 斛 rix ，品質與風味極優，果實發生軟鼻病(soft nose)的情形較輕微，有望取代現有的金煌品種；而杉林一號果皮暗紅色，果重約 400~500 公克左右，糖度高達 16.2 斛 rix ，品質及風味佳，香氣較愛文濃，且較耐果斑病。

由引種、蒐集、實生及雜交選育的結果，目前複選出 6 個較優良的品系經嫁接繁殖，正於鳳山分所、臺南縣玉井鄉、屏東縣長治鄉及枋山鄉等產地進行試作觀察。

芒果育種 - 晚熟大果種的選拔　檬果圓錐花序，每花序小花數多，但著果率卻很低（0.3 %以下），因此人工雜交育種工作倍增困難。利用國外單胚型品種與本地多胚型品種混植，任其自然雜交授粉，再從單胚型品種的種子進行後裔選種，是為芒果品種改良策略之一。利用此自然雜交法於 1983 年獲得 1,062 株實生後代，其中初選 10 個優良單株正進行複選。1996 年培育 1,318 株自然授粉而來的實生苗，至 2000 年共有 171 株逾過幼年期開花結果，目前持續進行實生苗的評估與試種等工作，初選 6 株系，詳見表 2-31 。

鮮食葡萄選育　為改進本省「巨峰」葡萄品種易脫粒及不耐貯運的缺點，並增加不同風味、產期的葡萄品種，進行鮮食葡萄品種的雜交，86 年計進行四倍體與四倍體、二倍體與二倍體(歐洲種 x 美洲種)及無核葡萄與無核葡萄(配合胚珠培養，以拯救雜交胚)等 19 個雜交組合，授粉 138 串果穗，成苗 942 株，已於 87 年 8 月定植於田間，89 年已有少數開花結果進行篩選。87 年計

表 2-30　芒果選優品種(系)果實品質特性調查結果

品系	果形	皮色	果重(g)	可溶性固形物 (°Brix%)	酸度 (%)	肉色	纖維量	胚性
卓安南	橢圓	黃	240	19.6	0.33	黃	少	多胚
蒽濃一號	橢圓	橙紅	436	11.7	0.26	黃	無	單胚
紅龍	長橢圓	黃紅	445	10.5	0.48	淡黃	多	單胚
中埔(農民黨一號)	長橢圓	橙紅	330	12.4	0.46	黃	少	單胚
紅金煌	長橢圓	橙紅	328	11.8	0.54	黃	多	單胚
玉男一號	短橢圓	金黃	255	15.1	0.14	橙黃	少	單胚
玉文五號	圓形	紅	1090	10.2	0.45	黃	無	單胚
玉文六號	橢圓	鮮紅	850	13.7	0.12	黃	無	單胚
玉文 17 號	長橢圓	黃	667	17.3	0.34	黃	多	單胚
明譯一號	長橢圓	黃綠	658	10.0	0.17	黃	多	單胚
杉林一號	圓形	暗紅	500	16.2	0.12	黃	多	單胚

表 2-31　芒果優選實生苗果實性狀調查

後代代號	果重(g)			果長(cm)			果寬(cm)			可溶性固型物 (°Brix)		
	Max	Min	Avg.	Max	Min	Avg	Max	Min	Avg.	Max	Min	Avg
5-64	301.4	189.4	251.7	10.7	—	—	5.7	—	—	20.1	16.3	18.8
5-370	120.0	97.8	111.6	—	—	—	—	—	—	16.8	16.3	16.6
5-566	179.4	166.6	173.7	9.7	—	—	6.0	—	—	24.5	19.6	21.4
5-611[4]	360.0	164.2	245.4	—	—	—	—	—	—	19.2	15.9	17.2
5-730	376.3	229.2	306.0	12.7	10.5	11.6	6.5	6.3	6.3	21.9	20.7	21.2
5-734	434.7	106.8	244.4	10.6	—	—	7.3	—	—	20.4	18.8	19.8
5-834	478.4	293.7	386.1	—	—	—	—	—	—	13.7	12.5	13.1
5-877	326.4	205.6	284.9	13.2	10.4	11.9	7.2	6.2	6.8	18.6	17.2	17.8
5-954	352.1	195.2	282.6	—	—	—	—	—	—	20.0	17.2	18.5
9-541	521.5	160.4	348.1	11.8	7.9	10.2	8.6	6.2	7.6	17.9	11.7	14.2
9-543	598.6	397.2	464.6	13.2	10.5	11.4	9.1	8.1	8.5	15.3	12.6	14.0
9-833	619.5	478.5	549.0	15.4	12.6	14.0	8.3	8.1	8.2	15.5	14.9	15.2
9-854	564.7	358.6	478.0	12.5	10.8	11.6	9.1	7.5	8.4	12.8	10.5	11.7
9-955	871.3	—	—	14.6	—	—	9.8	—	—	13.6	—	—

[4] 611 有金桔味，但果肉近核處易變色。

表 2-32　89 年度鮮食葡萄雜交授粉組合及數量

雜交組合	授粉串數(串)	著果串數(串)	採收串數(串)	種子數(粒)	萌芽數(粒)	成苗數(株)
巨峰×井川 1014	6	5	4	116	66	42
巨峰×井川 1045	6	6	6	144	57	36
巨峰×井川 1050	3	3	3	71	22	19
井川 1011×巨峰	4	0	0	0	0	0
井川 1014×巨峰	13	2	1	17	0	0
井川 1045×巨峰	8	1	1	26	0	0
井川 1050×巨峰	16	3	1	25	0	0
合　計	56	20	16	379	145	97

進行‘巨峰’等 13 個雜交組合，授粉 98 串果穗，種子經濕冷層積處理，成苗 577 株，88 年 5 月已定植於田間，目前正加強田間管理，以促進早日渡過幼年期進行選拔。89 年進行 7 個雜交組合，56 串果穗，著果 20 串，採收 16 串，379 粒種子，經濕冷層積後獲得 97 株成苗(詳見表 2-32)。

低需冷性李育種　本計畫育種目標在導入國外大果、高品質的特性於本地李品種中，以改進本地李品種果實大小及果實品質。在引種方面，許多引進國外之李品種於臺中地區等地試作觀察，以‘Gulfgold’表現最為突出，於 2 月中旬開花，果實於六月中旬成熟，採收後 7 天左右果實由黃色逐漸轉成深紅色，可剝皮食用，屬中型果，具有開發潛力。在雜交育種工作方面，89 年 1 月於本所李品種保存園以高需冷量、大果李品種‘Sungold’、‘Redgold’及‘Goldenking’等為花粉親與平地李品種‘宜蘭李’、‘杏菜李’、‘黃肉李’、‘紅肉李’及‘Gulfgold’等進行 15 個人工雜交組合之授粉工作，計雜交 4,616 朵花，著果 339 個，獲得成苗 76 株，現於網室育苗中。

89 年 3 月於臺大梅峰農場以平地低需冷量品種‘宜蘭李’、‘杏菜李’、‘大紅肉李’、‘Gulfgold’為花粉親與高需冷量大果李品種‘紅秀’、‘月光早生’、‘Redgold’、‘Sungold’、‘Goldenking’、‘Kelsey’等進行 22 個人工雜交組合，計雜交 1,723 朵花，著果 248 個，因梅峰農場受到碧利斯颱風影響，損失部分果實，雜交種子經濕冷層積，成苗 68 株。

低海拔桃品種改良　為育成低需冷量、大果、低酸、外觀鮮豔的平地水蜜桃新品種，85 年以 Flordared、P 101、TropicSnow 及臺農甜蜜桃為父母本雜交授粉 1780 朵花，成苗 129 株，已定植於田間。86 年增加鶯歌桃、黃金桃、御板白鳳、TropicBeauty、Swatow 及優良選系 7669 為雜交父母本，在本所、東勢及武陵農場進行雜交，共授粉 6363 朵，成苗 677 株，雜交苗於 87 年定植。87 年共進行 42 個雜交組合，計雜交 22597 朵花，成苗 1144 株。88 年共計進行 58 個雜交組合，33483 朵花，採收雜交果實 2009 個，成苗 981 株。雜交苗至 88 年計有 2,658 株，連同自然雜交苗共計 4,309 株(表 2-33)，89 年度雜交苗估計約有 731 株以上。85 年、86 年的雜交苗有 451 株開花結果，初選 14 株，每一入選單株於 88 年 12 月間繁殖 3 株，以供為複選的材料。

表 2-33　自 1996 年起各年度桃雜交授粉數量及成苗數統計

年度	雜交授粉數(朵)	果實採收數(個)	雜交萌芽數(個)	OP 萌芽數(個)	雜交成苗數(株)*	OP 成苗數(株)*	成苗數總計(株)
1996 年	1,780	—	—	—	153	84	237
1997 年	6,363	913	677	622	544	512	1,056
1998 年	22,597	1,851	1,234	1,292	1,144	891	2,035
1999 年	33,483	2,009	1,532	274	817	164	981
2000 年[2]	24,335	1,260	—	—	—	—	—
合　計	88,558	6,033	3,443	2,188	2,658	1,651	4,309

[2] 成苗數爲種子萌芽後移至兵四方盆之數量，2000 年度成苗數據仍在統計中。

臺灣本地桃樹的需冷量評估與模式開發

臺灣農業試驗所緯度 24° 1′ 59″，海拔約 85 公尺，從 1991 ～ 1998 年間冬天每年平均低於 12.9 ℃ 的低溫累積量為 370 小時。八年來本地桃樹與新選雜交後代需冷量的評估是藉著比較 4 個「關鍵栽培種」(亦即 'Flordared' 'Premier'、'TropicSweet' 和 'TropicSnow' 等) 與待評估栽培種間的花期早晚，並收集八年間的氣候資料，包括感應低溫起始日至休眠完成期與盛花期之間每小時的平均溫度記錄，以便開發適合低需冷地區應用的臺灣新需冷模式。各關鍵栽培種的需冷量計算，即從感應低溫起始日至休眠完成或至盛花期所累積的低溫，經國外採用的三種不同低溫模式(即低於 12.9℃ 的小時數、低需冷油桃模式與猶他低溫單位模式等三種)的測試結果，這些模式所累積的低溫皆偏低很多。經本所以「試誤法」從 330 萬餘組的測試組合中，所開發出來的臺灣需冷模式(表 2-34)，用來測試 4 個關鍵栽培種的需冷量，結果顯示新模式較國外高需冷地區所開發的三個需冷模式表現更為精確。採用臺灣需冷模式對本地桃樹需冷量的評估為：'華仙水蜜桃' 300 低溫單位(chill unit, CU)，'砂桃' 210CU，'福州大桃' 200CU，'雞慶桃' 190CU，'苦桃' 180CU，'鵝歌桃' 170CU，7612 ('Flordared' x 'Flordaprince' 150 CU，7669('Premier' x 'Flordabelle' 180 CU(詳見表 2-35)。

表 2-34　臺灣新開發桃樹從開始感應低溫至完成休眠的低需冷模式的感溫區段與低溫單位加權值

溫度 (℃)	低溫單位加權值
≦7.2	1.0
7.3-15.0	0.5
15.1-26.6	0
26.7-27.8	-0.5
>27.8	-1.0

表 2-35　臺中霧峰地區桃樹栽培種以臺灣自行開發的新低需冷模式所評估的低溫單位

栽培種	1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		Mean	
	RCD[z]	FBD[y]	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD
Flordared (100)[x]	186.5	88.0	140.5	186.5	93.0	154.5	35.5	99.0	-84.5	91.0	150.0	204.0	200.0	134.5	103.0	136.8
Premier (150)	253.5	89.0	296.0	226.0	307.0	158.0	91.0	106.0	-75.0	86.0	262.5	250.0	200.0	140.5	190.7	150.8
TropicSweet (175)	253.5	120.5	—[w]	—	307.0	161.5	77.5	99.0	—	—	150.5	233.0	77.5	141.0	173.1	150.9
TropicSnow (200)	260.5	115.0	—	—	164.0	158.0	—	—	5.5	84.5	150.0	204.0	145.0	140.5	145.0	140.4
Fu-chou-dah-taur	—	—	—	—	251.0	158.0	77.5	98.5	—	—	262.5	250.0	200.0	134.5	197.8	160.3
Hwa-seng-shui-mi-taur	—	—	—	—	307.0	157.0	—	—	—	—	312.0	250.0	289.0	141.0	302.7	182.7
In-ge-taur	205.0	89.0	260.0	200.0	251.0	158.0	65.5	31.0	-84.5	86.0	262.5	233.0	215.0	141.0	167.8	134.0
Ji-ching-taur	253.5	120.5	—	—	251.0	157.0	—	—	5.5	91.0	262.5	204.0	—	—	193.1	143.1
Kuu-taur	—	—	—	226.0	251.0	157.0	77.5	91.0	69.0	86.0	283.5	250.0	215.0	140.5	179.2	158.4
Swa-taur	—	—	—	—	—	—	—	—	-36.0	84.5	312.0	292.0	363.0	132.5	213.0	169.7
76-12	—	113.5	348.0	200.0	—	—	77.5	98.5	-84.5	86.0	262.5	250.0	145.0	134.5	149.7	147.1
76-69	—	120.5	438.5	225.0	—	—	97.0	112.0	-84.5	-27.0	262.5	292.0	200.0	132.5	182.7	142.5

[z] RCD－從低溫處理至完成休眠之累積低溫單位。
[y] FBD－從低溫處理至盛花期之累積低溫單位。
[x] 括號內數值代表至栽培種的低溫單位。
[w] 未調查

柑橘之雜交育種

本年度主要成果為：複選品系中表現優良者為 V63，特性為風味濃、晚生、少籽、耐潰瘍病、色澤橙紅。本年度再初選優良品系，分別繁殖苗木。其中 LV127-3 糖、酸含量均高(表 2-36)，風味濃，植株生長與柳橙相似。H1047 特性為早生(10 月下旬至

表 2-36　本年度初選橙類品系果實主要特性

品系代號	果重 (g)	皮厚 (mm)	種子數	果汁率 (%)	糖度 [°]Brix)	酸度 (%)	採收日期
H1047	185.1	2.8	11.3	52	11.4	0.63	88.11.07
TP13	300.7	4.5	17.4	48	12.7	0.83	
TP11	191.5	3.6	21.2	49	11.0	0.80	89.01.03
LV127-3	191.5	4.2	30.6	48	15.4	1.05	89.01.03

11 月中旬採收)、風味中等佳。 TP13 屬大果型甜橙，風味濃，含酸量較高，糖度 12.5°Brix，果皮厚。定植 Encore 與椪柑之雜交幼苗 510 株於果園中；播種 Clementine 、 Duncan 之雜交種子 3 組合 5100 個，淘汰多刺與小葉之幼苗後移植 1685 株。

柑橘健康種原培育　自本省主要栽培品種與引進者消除病毒之原原種採穗，培育成原種樹與採穗樹，保存於嘉義分所溪口農場之隔離網室。原種樹原種樹 92 品種 570 株，採穗樹 34 品種 588 株。 88 年七月至 89 年 12 月，採穗 15 萬 3 千芽，供穗 11 萬 8 千餘芽，主要品種為茂谷、臍橙、椪柑、桶柑、 Minneola 橘柚、 Valencia 甜橙。

柑橘新引進品種適應性觀察試驗　柑橘是本省重要亞熱帶果樹之一，鑑於本省柑橘產業因栽培品種不多，產期過於集中，生產過剩；為改善此一問題，本試驗即利用引種品種已經選出產期早、中、晚且品質、外觀優良之品種供區域試驗觀察，期能達到柑橘品種多樣化之目的。各試區部分植株進入株齡第三年開花結果期，初步結果顯示如下：早生溫州系統柑桔如興津 3 號，於各試區生長不理想，且未開花，分枝性少；南柑 20 號在臺南試區生長尚可，在 8 月開始轉色， 10 月完熟，可在椪柑之前上市，果重平均 236 公克，果形指數大於 1，果汁率30.6%，糖度平均14°Brix，糖酸比25:1，種子數少平均 2.4 個，果蠅為害少，但有 20% 中度及 50% 輕度乾米現象；中生種 Sunburst 及 Fremont 生育強健、分枝性佳、開花結實良好，但 Sunburst 易受風害導致裂枝倒株嚴重；Sunburst 果實橙紅艷麗，果重分布 110~240 公克間，平均 127~146 公克左右因地而異，糖度 13.8°Brix，糖酸比 15:1，種子數平均 3-9 個(含 6 個不實籽)；Fremont 果重平均 126-136 公克、糖度 11-15.8Brix，糖酸比 9-18，有 30% 中度乾米現象；Sunburst 及 Fremont 易受果蠅為害約占 30%~75% 不等，令柑農頭痛不已，值得注意；Orlando 果皮鬆軟色淡黃，糖度低在 8.0°Brix 左右，農民反應不佳。晚生種明尼柑柚果重多汁，糖度 12°Brix ，皮橙黃風味佳農民反應良好；茂谷柑糖度在 11°Brix 左右，糖酸比 8-11 間未達一般水平，是否係暖冬及早採所致，仍在觀察中。

柑橘品種展示園之建立　本省近數十年來柑橘栽培品種一直侷限於主要的椪柑、柳橙、桶柑、文旦、白柚、葡萄柚、檸檬、金柑、晚崙夏甜橙及極少量之溫州蜜柑、茂谷柑等少數品種。產期都十分集中在秋冬季，致價格無法提高，本計畫為使用不同的品種試種於關西工作站同一果園，提供臺灣北部地區柑農教育及試驗研究人員所需不同成熟時期之新引進品種材料，提供果農栽培時品種特性之參考。

關西工作站柑橘品種園係將定植已十年之糖橙及海梨柑，高接成熟期不同之橙類、寬皮柑及其雜交種無病毒接穗，另本所近十年來新引進品種的無病毒材料亦次第高接在品種展示園現有的成年樹上，以促其儘早進入結果期。供試品種：極早生溫州蜜柑、 Nepoliatana 溫州、珠心系椪柑、 STG 桶柑、 Kinnow 、茂谷、 Kara 。柳橙、糖橙、夢臍橙、佛州實生臍橙、鳳梨橙、紅香橙(Rhode Red Valencia)、漢林橙、美女葡萄柑(Minneola Tangelo)、愛蘭葡萄柑(Orlando Tangelo)、瑪熙白葡萄柚(Marsh)、紅魯比葡萄柚(Ruby Red)、麻豆文旦、麻豆白柚、美國農部二號萊姆(USDA#2Lime)、里斯本檸檬(Lisbon Lemon)、優利佳檸檬(Eureka Lemon)等。

本年度管理已高接之成年株，另進行缺株補植工作。部分品種已進入結果期，觀察記錄其園藝性狀表現，如開花期、結果情況、成熟期等，並分析果實品質。其中紅香橙多數果實至八月份尚未落果，夢臍橙結果率比一般華盛頓臍橙高。美女葡萄柑風味佳，果色橘紅色，相當適合年節氣氛，然酸度較高，且栽培上感染立枯病後，易造成產量減少，果實小，植株衰敗等弱徵。

柑橘容器育苗效率改進—幼苗嫁接後移植

臺灣柑橘健康種苗計畫已成立，由於媒介昆蟲的猖獗，健康種苗均須在網室內以容器培育。因設施、土地費用高，生產成本與育苗效率有密切的關係。目前柑橘健康苗圃主要育苗流程為，發芽一個月之砧苗移植於 2.5 至 3.0 公升盆中，苗齡約 12 個月時嫁接，嫁接至成苗均不再移植。本試驗以幼苗嫁接成活後再移植。發芽一個月之酸橘苗先移植於穴植管中， 11 個月後選 15 cm 高處直徑 3.0 ± 0.2mm 與 3.5 ± 0.2 mm 之植株分別嫁接，再經 2.5 個月，成活者移植於 3 公升盆中至成苗。調查嫁接前植株大小、嫁接

成活率、嫁接後 6 至 10 個月之成苗率(植株自盆中拉出，落土體積小於 10% 之比率)與直接移植於 3 公升盆者比較。結果顯示，嫁接前穴植管苗較小，育苗率較低，但嫁接成活率 3.0 ± 0.2mm 與 3.5 ± 0.2mm 分別為 78.3% 與 75.0%，直接移植於 3 公升盆直徑 4.5 ± 0.2mm 植株與直徑 3.5 ± 0.2mm 者之嫁接成活率分別為 75.0% 與 62.5%。穴植管苗嫁接後 9 個月之成苗率為 80%，直接移植於 3 公升盆苗嫁接後 6 個月之成苗率為 88.9%。後者之育苗率較高，但所需之空間遠大於先移植於穴植管者。前者須增加一次移植作業，然培養土之耗損率減少 25%，空間使用效率，苗木管理、嫁接等工作效率及接穗利用率均較後者高，且育苗流程有甚大的緩衝時間。整體評估，砧木幼苗先移植於穴植管，視市場之需求再嫁接，或嫁接後視市場之需求再移植於大型盆，可有效的提高柑橘容器育苗效率。

施用蔗渣堆肥對茂谷柑品質的影響　茂谷柑果皮偏薄，果實每逢果熟之際，每易發生裂果現象，造成收益減損；本試驗擬以蔗渣堆肥為施用肥料，評估其不同施用量及配合施用菌根與不施用菌根兩種處理，對於茂谷柑在收穫期間葉片元素含量，以及對果實品質及產量變化情形，進而探討裂果問題。八十八年度梅山試區茂谷柑果實於八月開始發生，九、十月裂果發生比率達到高峰，而於十一月中、下旬果皮轉黃之際結束；八十九年度梅山及斗南試區裂果發生分布圖與八十八年度相似；茂谷柑裂果初期(8 、 9 月)以縱向裂開方式居多，中期(10 中旬、 11 月)多數以橫向裂開，後期(12 月)則以縱裂及橫裂逢機裂開；兩試區施肥前土壤分析其 PH 值各為 6.0 及 5.8 ，符合柑桔適合生長範圍 5.5–6.5 間；並測得表土與底土 N 、 P 、 K 、 Ca 、 Mg 含量資料，準備與施肥後果實成熟期間土壤成分作比較；初步調查茂谷柑裂果果皮鉀及微量元素成分比正常果為低；不同蔗渣施用量及配合施用菌根與不施用菌根兩種處理，斗南區較高蔗渣施用量對茂谷柑裂果有減少效果，梅山試區無差異；高蔗渣施用量及施用菌根處理有提高果實重量大小及產量效果，但在轉色及果實糖度則有降低的趨勢。

根砧種類對四季桔生長與發育之影響　四季桔為深受國人喜愛之年節喜慶應景觀果盆栽，但園藝栽培上相關之研究很少，業者由經驗累積自行發展成目前之栽培技術，在品質上仍有相當的改進空間。目前栽培上所使用的砧木大多為酸桔或廣東檸檬，對整體品質表現和在病蟲害的抗耐性上都仍有未盡理想之處，本試驗計畫為觀察各種根砧對四季桔生長、開花結果與病蟲害發生上之影響，提供栽培上選擇根砧之參考。

於八十六年三月下旬播下酸桔、美女桔、酸橙、長實金柑、廣東檸檬和枳橙等砧木種子各四十個，發芽成活率以廣東檸檬的 93% 最高，其次為酸桔 85%、美女桔 65% 和酸橙 73% 居次，而長實金柑及枳橙各只有 5% 和 30% 最低。而生長速率以酸桔和酸橙最快，美女桔和廣東檸檬次之，而長實金柑及枳橙較慢。於八十七年二月下旬嫁接四季桔於酸桔、美女桔、廣東檸檬和枳橙等種類二年生砧木上，其嫁接成活率分別為酸桔 80.0%、廣東檸檬 91.6%、美女桔 82.6%、枳橙 52.7%。今年繼續觀察記錄其生長發育情形，以枳橙為砧者都因嫁接親和力不足自接合處斷裂，在生長情形比較上，以廣東檸檬砧者生長速率最快，與酸桔、美女桔砧者有顯著差異 (表 2-37 、 2-38 、 2-39)。

柑桔園機械化省工經營管理及綜合防治技術之研究　本省柑桔生產成本中，人工成本很高。本計畫利用機械化作業及綜合防治技術以尋求合理的栽培管理方法，以降低生產成本及人力需求。

表 2-37　不同根砧對四季桔平均株高之分析結果比較

砧木種類	平均株高	顯著水準	
	(m)	5%	1%
美女桔	2.0994	a	a
酸桔	2.1576	a	a
廣東檸檬	2.4250	b	a

表 2-38　不同根砧對四季桔平均株寬（與畦平行方向）之分析結果比較

砧木種類	平均株寬	顯著水準	
	(m)	5%	1%
美女桔	1.0050	a	a
酸桔	1.0850	a	a
廣東檸檬	1.2750	b	b

表 2-39　不同根砧對四季桔平均株寬（與畦垂直方向）之分析結果比較表

砧木種類	株寬平均	顯著水準	
	(m)	5%	1%
美女桔	1.0482	a	a
酸桔	1.1300	a	a
廣東檸檬	1.2950	b	b

本所關西及寶山二處柑桔園屬草生栽培區，園區種植百喜草覆蓋，每年夏季高溫期割草較頻繁。本試驗利用二種割草機械：即背負式割草機及曳引機附掛鍾刀式割草機，做比較試驗結果：背負式割草機在寶山農場草長為 20－25 公分略有坡度之種原園割草之平均速度為每分地需 111 分鐘；在關西較平坦之果園相同草長條件下每分地需要 90 分鐘。若以曳引機附掛鍾刀式割草機割草，在行距為 5 公尺之柑桔園工作，曳引機平均速度為 0.32 公尺／秒，每小時可以割草 0.54 公頃。

於比較上述二種方式割除後之百喜草生長狀況時發現：以鍾刀式割草機割過的百喜草其第一週的生長速度為 8.1 公分而以背負式割草機割過的百喜草其第一週的生長速度為 14.2 公，兩者相差 6.1 公分，其後第二及第三週之生長速度則無明顯差異，每週約增長 10 公分左右。

百喜草覆蓋栽培之果園有良好的水土保持效用，尤其在有坡度之果園其防止土壤流失之效果尤其顯著。

鳳梨育種　為發展鳳梨鮮食品種，提高品質，降低生產成本，增強市場競爭力，期選育植株矮小，葉緣無刺，果實適中，品質優良，適於鮮食的品種，以供推廣。本年度雜交 10 個組合，100 株(果)，收種種子 22,266 粒，現正播種於溫室培養。歷年來雜交實生苗經培育選拔，初步選獲優良個體 53 株系，其中經申請登記命名者，有臺農 13 號(冬蜜鳳梨)、臺農 16 號(甜蜜蜜鳳梨)、臺農 17 號(金鑽鳳梨)等。另優良品系 C67-6-740 由於植株小葉緣無刺，果實大，圓筒形，果皮薄，花腔(芽眼)淺，早熟早產，肉色黃或金黃，肉質緻密，酸度低，糖酸比高，具桂花香味，風味與口感均佳，適於鮮食。於 88 年完成區域試驗，本(89)年 5 月 5 日經農委會作物新品種命名審查委員會審查通過，正式命名為臺農 18 號(金桂花鳳梨)。另外 C65-4-259、C65-4-650、C66-4-744、C70-6-359、C71-6-153 等優良品系，經比較試驗評估後，認為頗具發展潛力，現正分批進行區域試驗。

臺農六號鳳梨果梗斷裂原因及預防方法之研究　鳳梨臺農六號係嘉義農業試驗分所雜交選育而成，果實短圓筒形，果目扁平，果皮薄，牙眼淺，果肉黃色或淡黃，質緻密，脆而細嫩，纖維極細，汁多，糖度高，酸度低，風味佳，民間又稱「蘋果鳳梨」，為目前最受消費市場歡迎的鮮食品種。惟生產果實常發生果梗斷裂，而形成「畸形果」，失去商品價值，影響農民收益至鉅。為謀解決，擬調查不同季節生產及溫度、水分、肥料等因素引發果梗斷裂的關係，進而研究有效的預防方法。本試驗本(89)年度就不同肥料處理試驗，得知抽穗期施用氮肥或氮加鉀肥的裂梗率分別為 58.67% 及 60.67%，顯著高於施用鉀肥或氮、磷、鉀三要素及不施肥處理者，其裂梗率依序分別為 34.67%、30.01% 及 32.67%，顯示施用氮肥會增加果梗斷裂，混合磷肥似可減輕氮肥對果梗斷裂之作用。主要經濟效益，為降低臺農六號果梗斷裂而產生畸形果比率，減少果農損失。經由本研究結果，推介果農栽植臺農六號鳳梨時，最適當催花期為 10 月，以生產 4 至 5 月之春果，且抽穗期不噴水，在抽穗前後避免施用氮肥，以免發生果梗斷裂而帶來損失。

荔枝育種　本年度共評估 130 個實生品系，以沙坑為母本的後裔花期較早，花期最早者為＂沙坑×三月紅＂，花期最晚者為＂桂味×糯米＂，著果率最高者為＂三月紅×黑葉＂，品質優良者有 3 品系，分別是 82-C-2(1)、82-C-26(1)及 82-C-20(2)，其中前 2 品系為早熟品系，產期比黑葉早 14-21 天，風味佳(平均糖度約 18Brix)，並有 40％的焦核率；另一品系平均單果重約 26 公克，平均糖度約 18.5°Brix，產期比黑葉晚 21 天，屬晚熟大果品系。區域試驗共評估 7 品系，綜合表現以 71-3-15 表現最佳，產期較黑葉早 14-21 天，平均果重 28.1 公克，種子重 2.1 公克，糖度 19°Brix，焦核率 55%。

荔枝優良品系區域試驗(早熟品系)　本年度在鳳山分所及旗山試區試作之品系，表現早花特性之品系有楠西早生、71-2-21 及 SY-7，花芽可目視分辨時期為，楠西早生 12 月 7 日，71-2-21 在 12 月 15 日，SY-7 在 1 月 5 日，果實成熟期為，楠西早生 5 月 20 日，71-2-21 在 5 月 10 日，SY-7 在 5 月 15 日，雖然楠西早生最早花，但因雄花期最長，因此偏雌花開放時間反較其它兩個品系晚，造成果實成熟期稍晚於其它兩個品系。果實品質以 SY-7 最佳平均單果重 23g，果肉率 72.8，平均糖度 17.8°Brix，其次為楠西早生，而 71-2-21 品質不佳，但表現豐產，及色澤豔麗。

環剝對"糯米滋"荔枝開花及結果的影響

試驗在嘉義農業試驗分所的果園進行，每一試驗區試驗株於採收後均回剪一段梢並分成三組，其中兩組分別於 10 月中旬及 12 月上旬時於主枝進行環剝處理。環剝處理顯著提高開花率，其中以 10 月中旬環剝效果較佳，幾乎所有枝條均開花，且有將 60%的枝條產生純花穗；12 月上旬處理約有 30%的枝條開花但均為帶葉穗，顯示這些花芽創始並不完全。不同時期環剝處理顯著影響花穗的發育，10 月中旬環剝可提早花期 7 至 14 天。花穗性狀方面，花穗長度以 10 月中旬環剝處理較長，雌花先開花穗比率以 12 月上旬環剝處理較高，而雌花在花穗的比率則以對照組較高。由於 12 月上旬環剝與對照組之三種花穗性狀數值較接近，因此造成花穗性狀改變的原因，可能與 10 月中旬環剝改變抽穗日期，使花穗發育期間所處於較低的氣溫有關。環剝提高開花枝結果率，尤以 10 月環剝效果較佳。至於對果實品質的影響，兩種環剝處理均可提高單果重，但效果仍以 10 月中旬處理較佳；至於果實糖度及小核率雖亦以 10 月中旬處理較佳，但各處理間差異不大。

玉荷包荔枝無機營養及土壤水份管理

本年度繼續葉片無機養分之取樣分析工作，八十九年七月修剪後開始進行施肥試驗。八十八年七月到八十九年五月間為一生長週期，施肥設計單用 N：P：K：Mg 比值 15：15：15：4 之複合肥料 43 號，單株施肥量 1.5 Kg，分五次施用。植株在開花前之取樣分析結果，葉片主要元素含量為氮 1.6%~2.2%，磷 0.13%~0.24%，鉀 0.7%~1.2%，鈣 0.3%~0.7%，鎂 0.2%~0.4%，著果後分析結果氮、磷、鉀、鈣、鎂均表現平穩，明顯可看出多次施肥及此施肥量的肥效。在此營養狀況下之產量表現穩定，品質著色良好。玉荷包分析資料與農試所及 Menzel 氏所定之營養標準比較，部份樣品之之鈣鎂含量有稍低現象，可能需考慮調整，並評估可能之影響。

龍眼品種改良　八十九年度共篩選十九株實生株系，其果實主要性狀之變異如下，單果重自6.86至11.58公克，果肉率自55.9至65.2%，可溶性固形物自 15.2 至 24.4 度 Brix，收穫期最早為七月四日，最晚為八月十七日。在十九株實生系中果形大於對照品種粉殼者有 89-S-1 等七株系。就單果重、果肉率及糖度等三合一而言，初步以 89-S-2 、89-S-10 及 89- S-17 等三品系表現較佳。至於地方性優良實生品系選拔，本年度除繼續觀察 86 年期在嘉義地區所選獲的優良實生品系"竹崎早生及永貢種"，另外，在鄰近地區又篩選出一地方性品種"建寮"種。初步顯示竹崎早生除具有早熟之優良特性外，似還具有降低隔年結果之優點。而永貢種則是一個兼具大果、高果肉率及高糖度等三合一之高品質品種，亦是一個鮮食與加工兩相宜的優良品種，未來頗具推廣栽培價值。至於"建寮種"單果重可達 11.97 公克，果肉率高達 67.0%，唯糖度僅 13.3 度 Brix，是否因過晚採收所致，正繼續觀察評估中。

酪梨優良品種選育　為選育高品質，高產量，不同產期等特性之酪梨品種供農民種植，而從事本試驗，以奠定酪梨產業之基礎。主要方法為評估引進品種並利用實生選拔以期得到實生優良品系，以期選出適合臺灣栽培之品種。

調查原引入 "Pinkerton" 等 9 種品系(表 2-40)與實生結果株 "87-S-14" 等 9 種品系(表 2-41)之

表 2-40　原引入酪梨品種系結果特性

品 種 (系)	鮮重 (g)	後熟重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	皮厚 (mm)	果肉率 (%)	成熟期	粗脂肪 (%)
Hawaii 5	515.43	495.21	11.39	9.56	232	68.46	L9- L10	16.07
Hass	217.54	201.91	9.37	6.98	163	71.91	E11-L2	19.19
Pinkerton	369.33	347.78	13.43	7.89	189	80.28	L9-L12	13.50
Ettinger	471.86	432.49	15.34	8.34	64	7.39	E11	14.9
Pollock	1075.00	992.82	18.72	10.98	104	84.87	E8	4.5
Reed	441.22	416.17	10.34	9.13	185	78.33	E8	18.13
CAES6	899.11	847.77	21.10	9.27	134	87.00	E8	6.37
CAES4	576.71	460.57	14.55	8.63	146	78.63	M6	5.38
9149fS-2	525.24	458.07	15.85	8.14	138	84.74	M8	7.63

表2-41 醋梨部分實生種結果特性

品種(系)	鮮重 (g)	後熟重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	皮厚 (mm)	果肉率 (mm)	採收期	粗脂肪 (%)
87-s-14	503.52	487.79	14.62	8.91	133	79.75	M7-L9	8.22
76-s-2	583.58	557.63	9.76	9.78	232	57.57	E12	8.45
76-s-6	704.77	649.05	15.42	10.05	146	65.00	L9	9.87
76-s-3	652.52	495.52	10.18	11.04	139	67.21	E9	11.04
WS1G1	541.06	493.17	19.93	8.34	81	78.70	E8	12.80
WS1G8	457.52	411.81	12.63	8.61	95	73.87	M8	9.42
WS1S2	364.51	349.93	13.31	7.53	104	78.64	E8	8.38
WS1O1	680.12	619.92	23.32	8.85	116	80.32	M8	13.30
84O24G	640.89	612.65	16.03	9.66	126	78.63	L8	4.56

果實特性。其中實生品 "87-S-14" 重約 500 克，七月中即可採，其易剝皮，質地 Q，果肉率達 80%，為值得繼續評估之品系。又 WS1O1 果型特長達 23cm，果肉率達 80%，也值得繼續評估之品系。前從加州引進之品種 "Pinkerton" 今年第二次結果，味道有茴香味，果肉率達 80%，惜炭疽病罹害率高。88 年年各品系比較試區以高樹地區表現最佳。每公頃產量以 "HALL" 最高，達 15.8 噸，依次為 "CAES 2"14.2 噸、"CAES 3" 13.3 噸、" 章安 "6.87 噸。於八十九年五月於臺南縣佳里鎮增加一品系比較試區，主要參試品系為 "86OG3H1" 、"84O24G" 及 "Pinkerton" 、"Hall" 。

愛玉低海拔試作試驗　前本分所收集並以依附支柱方式定植於嘉試所之愛玉品系已陸續結果，因此，期能調查不同愛玉品系的生育及結果特性，以評估不同品系在低海拔栽培之表現，進而選出高產及高品質品系，改進低海拔產量低之問題。

88 年十一月至十二月計有 21 品系結果。其中隱花果結果數量(表 2-42)以〝東 3〞最高，每株達 192 個，依次為〝臺 1〞，達 117 個。單株隱花果產量以〝臺 1〞最重達 5.85 公斤，依次為〝石 102〞的，達 5.40 公斤。各品系(表 2-43)之隱花果平均鮮重以 " 洪 1" 最重，達 153.72 公克，依次 " 鄧 12" 為 131.81 公克、"17" 為 119.38 公克；而以 " 東 6" 最輕只有 28.67 公克。乾後假果率以 " 臺 1" 及 " 東 6" 最高達 21%，而以 " 葉 1" 最低為 11%。乾燥後瘦果實率(鮮底)以 " 東 6" 最高達 18%、依次 " 臺 1 號 " 為 17%、" 洪 1" 為 16%、" 鄧 12" 為 14%。

蓮霧品種選育與試植　鳳山分所早年自國外引進之品種，陸續進行性狀觀察；另於高雄六龜及屏東佳冬等蓮霧產地觀察及蒐集之三種性狀表現優異之大粒種枝條，已進行原母株特性調查及嫁接繁殖植株生育觀察，並已完成

表 2-42　嘉義分所 1999 年 11 月愛玉產量調查紀錄

品 系	單株產量 (g)	單株個數 (個)	理論平均產量 (kg)
17-1	3.20	40	1065
17-2	2.80	30	9990
台一	5.85	117	1948
石 102	5.40	65	1798
東 3	5.35	192	1781
南 2	1.15	16	383
洪 1	4.92	59	1638
洪 2	3.60	38	1198
洪 4	0.60	10	199
葉 1	4.52	69	1505
葉 2	3.75	59	1248
葉 3	2.20	53	732
鄧 10	2.15	26	716
鄧 12	0.60	7	199
鄧 6	1.75	22	583
簡 6	4.60	63	1531
簡 7	3.10	55	1032
簡柳	3.20	70	1065

表 2-43　愛玉子及薜荔不同產品系之假果特性比較

品　系	假果鮮重 (g)	假果長 (cm)	假果寬 (cm)	假果削皮後鮮重 (g)	假果削皮乾燥後重 (g)	乾燥瘦果重 (g)	已削皮假果製乾燥後重 (g)	削皮後鮮假果率 (%)[z]	削皮乾燥後假果率 (%)[z]	乾燥後瘦果率（鮮底）(%)[y]	乾燥後瘦果率(乾底) (%)[y]
關7	86.56	8.58	4.81	55.78	15.35	11.80	3.55	64	17	13	72
關6	103.75	9.05	5.36	64.15	16.98	12.54	4.44	61	16	10	70
關12	131.81	9.31	5.39	81.14	22.96	18.27	4.69	61	17	14	78
關10	89.37	8.73	4.90	50.91	14.10	10.55	3.55	57	16	11	73
瑞峰	87.66	7.61	5.04	57.53	15.61	11.70	3.91	65	18	13	74
葉2	110.15	9.01	5.29	-	14.53	11.16	3.37	-	13	9	72
葉1	90.33	9.13	4.79	-	10.21	7.96	4.10	-	11	9	68
洪4	127.09	11.85	4.83	-	15.61	12.81	2.80	-	13	10	81
洪2	123.32	9.74	5.37	67.27	18.95	16.40	2.55	53	14	12	82
洪1	153.72	9.67	5.88	94.14	28.40	25.09	3.31	61	18	16	88
石102	108.03	9.64	5.17	54.17	14.49	10.23	4.26	48	12	8	64
台東1號	107.13	7.53	5.52	70.41	22.82	18.41	4.41	66	21	17	80
17	119.38	8.82	5.78	60.35	15.61	11.74	3.87	49	12	9	69
東源6號[x]	28.67	4.89	3.53	20.13	5.83	4.85	0.97	70	21	18	83
東源3號[x]	34.15	4.82	3.93	23.97	6.42	5.30	1.12	7	19	16	82

[z] 削皮後鮮假果率=假果削皮後鮮重/假果鮮重；削皮乾燥後假果率=假果削皮乾燥後重/假果鮮重。

[y] 乾燥後瘦果率(鮮底)=乾燥後瘦果重/假果鮮重；乾燥後後瘦果率(乾底)=乾燥後瘦果重/假果削皮後乾重。

[x] 為薜荔之品系。

佳冬、萬巒、南化、六龜等地區及鳳山分所蓮霧果園嫁接作業及扦插苗種植作業，目前嫁接苗及扦插苗目前生育良好，並已進行植株狀、栽培管理及果實特性調查。

89 年自屏東佳冬試區取樣之各品系果重各為 141,170 及 139 克均較對照之南洋種 112 克為大，果形均較一般栽培之粉紅色南洋種大，所觀察之品系之果長除 89 鳳試選 -2 為 7.1 公分外，89 鳳試選 -1 、 89 鳳試選 -3 及南洋種則介於 6.2~6.7 公分間；果寬變化較大，除南洋種果長趨近長度外（約 6.5 公分），長寬比(L/W)趨近於 1 ，其餘三品系果實寬度介於 6.8~7.6 公分間，果寬遠大於果長。至於果實糖度(°Brix)方面均介於12.3~14°Brix間，其中以89鳳試選-3之14°Brix最高，南洋種及 89 鳳試選 -2 兩者糖度則介於 12.3~12.6°Brix 間， 89 鳳試選 -2 之糖度則平均為 13.2°Brix ，果肉厚度(近果臍處)除南洋種為 2.9 公分較小外，其他三品系果肉厚度界於 3.2~3.9 公分間。所觀察三品系明顯發現較一般栽培之南洋種果型大且果實具較明顯之紋溝，果實糖度(°Brix)、色澤及口感則較 88 年取樣時表現為佳，可能因為樹勢漸趨穩定所致,單果重則因留果數較去年多,則為影響果重較去年低之原因,至於其他植株及果實性狀之穩定性，仍需繼續取樣調查確定各品系特性及不同栽培環境之適應性。

印度棗品種選育及試植觀察　以臺農 1 號、高朗 1 號、蜜棗、翠蜜等為親本進行特定優良實生後裔選拔，於88年初步調查E532、E5210、E846 及 S8416 等 4 單株表現優良，其中 E532 品系肉質脆而爽口似梨，不論果重與品質皆符合選種目標，具有再評估價值。 E846 亦屬大果品系，果肉脆而多汁似梨，但果皮略粗不具光澤，擬再與他品系雜交。 E8416 果實口感酸甜適中，風味佳。 E5210 經再次調查，雖有細緻的口感及特殊的棗子風味，但果實略小較不符合目前大小分級的經銷標準 (表 2-44)。 89 移植果品中初步調查 H33-1 品系表現優良，果重於成株後可超過臺農 1 號，但在糖度的表現或受象神颱風之影響不儘理想(表 2-45)。獲選之 E5516 晚生品系至大社地區嫁接，其產期與晚生品種蜜棗相似，果實形外觀雖符合消費者需求，但品質略遜於蜜棗(表 2-46 、 2-47)。

目前採用之親本材料，取其採果期、植株園藝或果實品質上之優點，目前選出之品系，皆具有父母本之一種以上之目的性狀，如少刺性狀已呈現穩定之組合。 E5516 品系，係依當時消費者喜好橢圓果形及清甜口感偏好所選拔，在本所試區表現佳，但移至產地試種後，表現未如預期，或因性狀表現尚未穩定之故，另因甜度較高品系蜜棗的出現，消費口味改變，致使選種目標隨需要修正，本年度除注重果實大小及優良外觀之選拔外，並加強甜味性狀之導入。

表 2-44　印度棗實生品系株性狀調查

品　系	樹勢	刺之疏密	刺之長短	開花期	採收期
臺農 1 號	中強	少	短	7 月上旬～11 月上旬	10 月中旬～2 月中旬
蜜棗	中等	少	短	8 月上旬～10 月下旬	12 月下旬～2 月下旬
E5210	中等	少	短	7 月上旬～10 月下旬	10 月下旬～1 月中旬
E5532	中強	少	短	7 月下旬～10 月下旬	11 月中旬～2 月上旬
E846	中強	少	短	7 月下旬～10 月下旬	11 月中旬～2 月上旬
E8416	中強	少	短	7 月下旬～10 月下旬	11 月中旬～2 月上旬
HS331	中強	少	短	7 月上旬～10 月下旬	10 月下旬～2 月上旬

表 2-45　印度棗實生品系品質調查

品 系	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果厚 (cm)	果形指數	種子重 (g)	果肉厚 (mm)	果肉率 %	糖度 (°Brix)	硬度	色差 L	a	b
臺農 1 號	118.1	71.1	58.0	51.8	1.2	3.5	20.7	97.0	11.5	1.40	52.33	-10.33	26.12
蜜棗	92.2	58.8	53.7	51.7	1.1	2.5	18.1	97.2	13.3	1.50	60.10	-6.20	29.06
E5210	85.5	57.4	51.6	49.2	1.1	2.9	17.4	96.7	12.2	1.21	60.10	-4.12	28.07
E5532	112.7	65.5	56.6	52.8	1.2	4.3	20.3	96.2	11.1	1.43	57.74	-10.16	25.46
E846	114.6	55.8	57.9	56.5	1.0	2.5	2.50	97.8	11.2	1.37	55.17	-7.32	26.32
E8416	106.8	64.2	54.7	54.6	1.2	3.4	19.0	96.8	13.1	1.61	55.25	-8.53	27.29
HS331	112.1	74.5	58.2	51.2	1.3	2.6	20.8	97.7	10.5	1.2	49.36	-10.11	24.92

表 2-46　印度棗實生品系植株性狀及產量比較

品　系	樹勢	刺之疏密	刺之長短	開花期	採收期	單株產量 (kg)
臺農 1 號	中強	少	短	7 月上旬～11 月上旬	10 月中旬～2 月中旬	162
蜜棗	中等	少	短	8 月上旬～10 月下旬	11 月下旬～2 月下旬	135
E5516	中強	少	短	7 月下旬～10 月下旬	11 月下旬～2 月下旬	142

表 2-47　印度棗實生品系品質比較

品 系	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果厚 (cm)	果形指數	種子重 (g)	果肉厚 (mm)	果肉率 (%)	糖度 (°Brix)	硬度	色差 L	a	b
臺農 1 號	111.0	69.2	56.0	49.8	1.2	3.4	20.0	97.0	12	1.34	55.4	-10.8	26.14
蜜棗	100.1	61.2	54.7	54.2	1.1	3.3	19.1	96.7	14.2	1.41	55.76	-5.05	27.14
E5516	100.5	67.2	54.9	53.1	1.2	4.3	18.5	95.7	13.7	1.28	60.11	-3.85	29.01

番木瓜病毒病抗(耐)病育種　本年度種植自上年度選獲之十二個耐病品系及二十個抗病單株，其植株表現出抗(耐)病性狀，調查其田間自然發病率(罹病率)皆低於對照品種臺農二號 100%；另繁殖 D9-3 等七個品系行區域試驗，發現其園藝性狀優良，畸型果率低，僅介於 6~10%（表 2-48），植株罹病率方面除 D9-5 的 54.8% 較高外，其餘介 23~27% 之間，明顯低於臺農二號的 100%，表現出抗(耐)病之性狀。就果實品質而言，果實糖度介於 11 ～ 12°Brix，較臺農二號 9.4°Brix 高，果重介 571 ～ 658g 間（表 2-49），較臺農二號果實為大，而其他如果長、果寬、皮厚，肉厚，種子重等性狀，皆似於臺農二號品種，但風味、香味較佳，就整體而言，果實性狀優於臺農二號品種，頗獲好評。但是，雖然本年度所選育出的抗病單株品系，其田間自然發病率皆低於 20%，不過其中有五個品系的罹病率為零，且果實平均糖度皆較臺農二號為高，但是株間仍具有差異性，極待繼續純化，固定其基因型，以達同質結合，以徹底解決病毒病之為害，進而降低生產成本，提高品質及產量，重振本省木瓜事業。

番荔枝品種改良　引種：本年度調查由澳洲引入之 Atemoya 品種中，以 African Pride 的果實品質最佳；Cherimoya 的品種中，以 Delisciosa 的果實品質最好，Spain 的結果量最高，擬將此二品種選擇梢冷涼地區試種觀察評估。Atemoya 實生變異選拔：從 Atemoya 品種 Gefner 實生苗中選獲的 86- 實 -12 品系，生長勢中等，結果穩定，果實成倒圓錐形，果目鱗臍型，果肉細緻，品質風味佳。雜交育種：過去數年來雜交的實生苗中，選獲 85-1-5 、86-1-8 、86-3-3 等 3 品系，本年結果穩定，果實形狀完整，品質風味俱佳。預定下年度加速繁殖 86- 實 -12 、85-1-5 、86-1-8 、86-3-3 等品系之種苗，舉行區域試種。

表 2-48　木瓜新品系區域試驗-生育結果及罹病率調查 [z]

品系編號	栽植株數	株高 (cm)	莖粗 (cm)	開張度 (cm)	節間長 (cm)	葉片數 (枚)	始果高 (cm)	結果數 (粒)	畸型果 (%)	罹病率 (%)
D9-3	78	228.0 b	11.8 ab	248.4 a	12.6 bc	20.4 ab	73.6 ab	35.8 ab	6.70 a	19.2
D9-5	83	248.2 ab	11.5 ab	252.6 a	16.6 a	21.2 ab	78.0 ab	45.4 a	5.58 a	50.6
D7-26	95	261.2 a	11.2 abc	254.0 a	13.2 bc	23.0 a	80.8 a	38.2 ab	7.95 a	23.2
D8-31	92	231.0 ab	10.8 bc	261.6 a	12.7 bc	22.6 a	61.2 c	46.4 a	10.86 a	43.5
FS26-8	94	241.6 ab	11.3 abc	253.0 a	11.5 c	16.4 bc	65.4 bc	39.2 ab	10.56 a	21.3
FS28-5	75	253.4 ab	12.6 a	274.6 a	14.7 ab	20.0 ab	74.4 ab	51.2 a	8.68 a	18.7
台二(CK)	80	232.6 ab	9.8 c	190.8 b	13.6 bc	13.8 c	74.4 ab	20.6 b	14.25 a	100.0

[z] 調查地點：泰和農場

表 2-49　木瓜新品系區域試驗-果實性狀品質調查 [z]

品系編號	果　重 (g)	果　長 (cm)	果寬 (cm)	皮　厚 (cm)	肉　厚 (cm)	種子重 (g)	皮　重 (g)	糖　度 (°Brix)
D9-3	651.6±78.66 a	18.0±0.83 abc	8.9±0.40 a	0.26±0.04 a	2.30±0.12 a	56.3±2.66 a	215.2±19.87 a	11.8±0.19 a
D9-5	622.6±25.98 a	18.8±0.32 ab	8.9±0.08 a	0.23±0.03 a	2.26±0.03 a	51.7±3.72 a	217.9±8.23 a	11.3±0.57 a
D7-26	645.4±29.39 a	18.0±0.63 abc	9.1±0.28 a	0.25±0.02 a	2.46±0.02 a	43.1±6.34 a	215.8±16.44 a	12.1±0.35 a
D8-31	658.8±47.31 a	17.7±0.63 abc	9.3±0.36 a	0.29±0.05 a	2.34±0.09 a	54.4±7.69 a	234.6±11.51 a	11.9±0.48 a
FS26-8	605.9±61.41 a	15.5±1.35 c	9.4±0.25 a	0.26±0.03 a	2.43±0.09 a	59.6±7.27 a	194.6±23.37 a	12.3±0.36 a
FS28-5	571.7± 9.52 a	16.0±0.23 bc	9.1±0.11 a	0.24±0.03 a	2.33±0.03 a	51.7±7.06 a	201.9±3.16 a	11.6±0.38 a
台二	529.0± 7.40 a	19.7±0.51 a	7.8±0.19 a	0.22±0.01 a	2.22±0.01 a	55.6±2.09 a	189.2±9.2 a	9.4±0.79 bc

[x] 88.11.1 及 89.1.10 兩次皆做兩性瓜及母瓜調查，唯 88.4.15 及台二(89.1.10)只調查兩性瓜。

[y] 調查地點：泰和農場

楊桃品種改良試驗　楊桃屬於本土化的果樹種類，在本省的栽培歷史悠久，果實應用相當廣泛，一般除可供鮮食外，以醃漬成果汁或加工製成蜜餞最多，且在民間療法當中，楊桃汁被認為具有降火氣、潤喉、治咳之功效，而廣受消費大眾喜愛。目前楊桃所栽培的主要鮮食品種如秤錘、蜜絲等多由實生變異而來，這些品種由於栽培過久，在產量、品質已逐漸出現老化或品質不穩定的現象，亟待有新品種加以更新。近年因楊桃已成功銷美，但其檢疫處理過程中，易因低溫殺蟲處理而產生寒害症狀，因此對不易產生寒害症狀之品種需求更為殷切。而在酸味種加工楊桃的利用方面，目前栽培品種甲醛態氮含量過低，在醃漬過程中易被微生物代謝而消耗掉，以致常造成廠商與果農糾紛，也亟待選育高甲醛態氮、低草酸的果汁加工品系，提供農民更新種植選擇。

由於楊桃易產生實生變異，因此目前品種改良工作以引種及實生選種為主，雜交育種為輔，本年度計完成下列工作：1.引進國外優良品種：前年度自夏威夷等地共引入二種枝條嫁接，本年度已開花結果，果實品質經分析調查結果如表 2-50 。2.實生選種：選取蜜絲、Demark 、Jakarta 、臺農一號等幾種高糖、低酸、肉質細緻之品種種子，進行選生變異選拔，本年度計培育 710 株實生苗。針對已開花者果部分進行調查，品質優良品系如表 2-51 。3.新品系試作觀察：國外引進品系：B-10 、B-17 、B-8 等幾種優良品系於里港、楠西、員林等處進行試種觀察，頗受農民及消費大眾歡迎，栽培面積已逐漸擴增。實生選育品系：747 、88-1 、49-10 等選育品系其果形大、果皮色金黃，目前已於楠西、莿桐等處進行試作比較。

表 2-50　楊桃品系 Have 8 和 Have 9 果實品質分析

品系名稱	平均果重 (g)	稔厚 (cm)	果周 (cm)	糖度 (°Brix)	酸度	色澤	風味
Have 8	175	2.08	21.5	10.8	0.19	黃白	++
Have 9	188	2.18	21.2	12.0	0.20	綠白	++

表 2-51　本年度優良品系果實品質分析

品系名稱	平均果重 (g)	稔厚 (cm)	果周 (cm)	糖度 (°Brix)	酸度	色澤	風味
49-10	308	2.52	29.2	11.0	0.18	桔紅	+++
49-11	238	2.03	25.0	11.6	0.18	桔紅	+++
44-18	180	1.92	23.6	9.8	0.21	桔黃	+++
49- 2	212	2.40	24.2	10.6	0.18	金黃	+++
41- 5	258	2.18	25.0	12.0	0.19	金黃	+++

楊桃準有機栽培觀察試驗　近年無農藥殘留及質優、味佳的果品生產蔚成風尚，其中有機果品更因其特殊風味及安全性而廣受消費者喜愛，更由於楊桃果皮較薄，一般多不去皮直接食用，為增進消費者的食用健康，有必要生產安全無農藥殘留的果品，確保消費大眾的權益。除此為尋求農業的永續經營，更要求以有機栽培的方式來生產。由於楊桃的生產期較長，病蟲害的控制較為不易，在農藥的施用上需嚴加管控，以兼顧果實的生產及安全無農藥殘留。

試驗結果顯示，以 16-24 目簡易隔離網室生產準有機方式楊桃，可以完全避免東方果實蠅的為害，同時配合以性費洛蒙誘殺花姬捲葉蛾，糖醋液每週噴灑葉面防治紅蜘蛛及增強樹勢，病蟲可以有效控制；在肥料的施用上，並且可以完全不用化學肥，以有機液肥提供果實發育所需營養，即可生產高品質的果品；如此方法確屬可行，且對產量不造成影響，果實品質優良，酸度較低，果實貯放期更可多長達 1 周。

番石榴品種改良　番石榴在本省可以週年生產，全省各地均有栽培，其栽培面積七千一百多公頃，除可鮮食外並可供加工利用。栽培品種以二十世紀拔、泰國拔、珍珠拔、水晶拔為主，梨仔拔、白拔、及中山月拔等次之。梨仔拔、白拔、中山月拔風味佳具香氣但貯架壽命短；泰國拔易感染立枯病且果實較易罹病；二十世紀拔果肉脆但風味較差、樹型直立，修剪後結果枝抽生比率低，需再次摘心較為費工；珍珠拔風味佳但果實易軟為最大缺點。為改善目前栽培品種的缺點及增加品種之多樣性，除經由栽培管理方式改善外，根本解決之道有賴藉由育種途徑加以解決。本計畫至本年度計完成：(1)探討石榴嫩梢嫁接技術，提

表 2-52a　恆春園產地選拔之優良單株果實品質調查表

品 種	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	皮厚 (cm)	果心寬 (cm)	肉重 (g)	果腔數量 (個)	果腔長 (cm)	果腔寬 (cm)	果腔厚 (cm)	果肉率 (%)
佳多一號	13560	41.0	26.0	1.70	7.50	4800	204	7.05	4.27	0.95	35.40
甲仙三號	17300	71.0	24.2	2.40	7.10	8080	668	9.70	4.75	1.03	46.71
楠西一號	12500	39.6	24.9	1.40	9.00	4640	251	6.84	3.65	0.43	37.12
錦輝－2	1440	17.0	13.0	1.21	5.63	520	128			0.14	36.11
老濃二號	12000	40.0	20.0	1.79	5.86	3230	210	5.90	3.10	0.33	26.92
玉文一號	6140	28.3	18.2	1.6	6.6	1850	134	5.12	3.08	1.37	30.13
玉文二號	7600	36.0	21.0	1.3	6.5	1630	146	4.70	3.46	0.37	21.45
鳳選三號	4562	27.8	22.0	2.4	5.6	856	64	5.30	3.80	0.40	18.76
甲仙一號	6000	30.0	19.0	1.2	6.5	2300	140	6.54	3.04	0.23	38.33
老濃一號	4520	28.1	18.2	1.4	6.0		110				
深水一號	7218	28.7	21.1	1.8	8.0	2740	140	6.37	3.63	5.93	37.96
高市一號	2968	27.6	16.6	0.8	4.7	868	46	5.56	3.90	0.74	29.25
屏科 1	3738	27.3	17.2	2.1	4.8	720	140	5.49	3.41	5.54	19.26
屏科 2	3336	25.4	15.2	2.1	3.5	780	128	5.28	3.05	4.97	23.38
九如-10(大粒種)	8172	29.4	22.4	0.7	8.0	1538	236	4.22	3.56	0.19	18.82
九如-13(小粒種)	8556	30.5	23.5	2.7	9.2	1724	257	4.31	3.83	0.19	20.15
美濃-1	6826	38.6	23.7	0.8	9.5	2240	252	5.40	2.90	0.20	32.82
美濃-2	12586	37.7	25.0	1.5	7.4	3286	281	6.60	3.10	0.30	26.11
美濃-3	12026	34.4	25.4	0.9	4.5	5712	322	9.10	3.20	0.30	47.50
山上 50 號	7570	45.0	26.0	2.8	7.7	950	40	5.80	4.10	0.50	12.55
鳳試-71	5638	27.8	21.0	2.0	5.3	1926	128	5.80	3.00	0.40	34.16
鳳試-73	10666	35.6	24.0	2.3	10.0	3620	160	6.40	3.40	0.40	33.94

高番石榴嫁接成活率，以應用於品系嫁接觀察及比較。(2)共定植實生及雜交苗共 4533 株，依據果實品質分析，複選出四個品質優、果肉脆、不易軟熟品系A1-02、C3-25、D4-76、G3-48。本年度陸續淘汰 4423 株，剩餘 110 株，每一單株各高壓繁殖兩株，以供下年度複選。(3)本年度完成珍珠拔與二十世紀拔與 66-90 品系之雜交組合，經初選其雜交後代特性普遍不佳，雜交後代多已淘汰。(4)本年度自越南引進兩品種接穗，嫁接時因接穗已呈褐化現象故嫁接均未成活。

新興熱帶果樹開發之研究　婆羅蜜的實生變異非常大，故調查產地單株品質，初步選得八個株系，剪其嫩梢並繁殖嫁接，以供區域試驗之用，期能選獲結果早、結果數多、糖度高、風味佳、品質優之品系（表 2-52a.b）。

自馬來西亞引進二個加蜜蛋黃果品系，初步在臺灣試種成功，產量及品質俱佳，從品質分析中可知大粒種果實 326g 約為小粒種 126g 的 2.5 倍，且大粒種的果肉率為 69.6%，果皮僅佔 23.99%，種子重 2.92%（表 2-53），果肉率相當高，加上其風味香甜、多汁、肉細，較小粒

表 2-52b　婆羅蜜產地選拔之優良單株果實品質調查表（續上表）

品　種	果重 (g)	果率 (%)	皮重 (g)	果皮率 (%)	種子重 (g)	種子率 (%)	種子數量 (個)	糖度 (°Brix)	風　味
佳冬一號	2600	19.17	3200	23.60%	1420	10.47	213	22.3	香濃、肉脆、甜
甲仙三號	2780	31.91	2780	16.07%			132	16.1	香濃、肉軟、汁少
楠西一號	1270	10.16					251	25.9	味濃、肉脆、香甜
鐵蜂－2							142	28.4	香濃、甘甜
老濃二號							210	15.4	
玉文一號	783	12.76	2133	34.74	583	9.50	127	22.4	香濃、肉脆、甜
玉文二號	1000	13.16	2500	32.89	800	10.53	141	16.5	味香、肉略脆
鳳選三號	320	7.01	2424	53.13	434	9.51	64	20.5	香濃、肉微綿、甜、汁多、
甲仙一號	250	4.17	1800	30.00	1000	16.67	137	21.6	香濃、肉軟、汁少
老濃一號							108	19.5	似香蕉味、肉脆、甜
深水一號	1260	17.46	2280	31.59	570	7.90	135	29.3	味濃
高市一號	710	23.92	474	15.97	278	9.37	46	21.9	肉質脆、多汁、爽口
屏科 1	480	12.84	1320	35.31	960	25.68	162	24.0	味淡
屏科 2	300	8.99	1200	35.97	600	17.99	132	21.6	味淡
九如-10(大粒種)	1020	14.48	561	6.86	1002	12.26	236	18.3	肉質脆
九如-13(小粒種)	1132	13.23	628	7.34	1942	22.70	257	17.2	肉質軟
美濃－1	730	10.69	1812	26.55	1128	16.53	252	22.2	味清香、肉脆、甜、爽口
美濃－2	1614	12.82	4334	34.44	1276	10.14	281	27.0	汁少、肉脆、香甜
美濃－3	1388	11.54	2728	22.68	1362	11.33	322	24.9	味濃、肉Q、爽口、甜、汁少
山上 50 號	1470	19.42	4080	53.90	190	2.51	40	21.0	肉軟、香甜
鳳試－71	438	7.77	2310	40.97	544	9.65	128	23.4	香濃、肉軟、甜
鳳試－73	264	2.48	3602	33.77	1078	10.11	160	20.3	爽口、香甜、汁少

表 2-53　加蜜蛋黃果實品質調查表

品　種	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	皮色	皮厚 (cm)	肉色	糖度 (°Brix)	果肉率 (%)	種子數量 (個)	種子重 (g)	種子率 (%)	風　味
ML-1(大粒種)	326	9.25	8.25	鮮黃	0.2	半透明	12.87	69.60	2	21	2.92	香甜、多汁、肉細
SG-1(小粒種)	126	6.90	5.80	黃	0.3	乳　白	12.53	61.72	1	8	6.35	香味較ML-1 差

表 2-54　紅毛丹品質分析調查表

編　號	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	毛長 (cm)	皮色	皮厚 (cm)	肉色	肉厚 (cm)	黏(離)核	糖度 (°Brix)
E5-3	30.6	5.98	4.1	1.3	深紅	0.6	白	0.55	半離核	15.7
E5-4	34.7	4.80	4.2	1.4	鮮赤	0.3	白	0.70	離　核	20.3
E8-1	25.3	5.90	3.9	1.8	深紅	0.5	白	0.60	黏　核	15.0

種為佳，極適合消費者的口味；除了發現有果實蠅及介殼蟲危害之外，並無其他病蟲害，頗具發展潛力，但仍須克服果肉切開後易褐化之問題，由初步試驗得知，幼果期如利用白色紙袋加以套袋即可解決果實蠅為害的問題。

從菲律賓引進的紅毛丹已首次開花結果，從中選出 E5-3 、 E5-4 、 E8-1 三株系，經初步試種，在調查其果實品質分析中可知，果重方面 E8-1(25g)比 E5-3(30g)和 E5-4(34g)較小，而糖度則以 E5-4 的 20.3Brix 為最高，且種子為離核，果肉酸甜多汁，食用上口感及風味均佳，果肉 0.7cm 亦較厚(表 2-54)，品質較其他二品系為佳。就果實外觀而言，果毛以 E8-1 品系的 1.8cm 較長，而皮色以 E5-3 品系的深紫紅最鮮豔。

觀賞植物

火鶴花新品種的開發與選育　火鶴花為原生於哥倫比亞地區之天南星科，佛焰花屬熱帶花卉，主要之生產國家包括有荷蘭、夏威夷、模里西斯及牙買加等地。本省早期引入種植之火鶴花種苗因受黃金綠蟲之危害，一度全面銷毀，而後經由組織培養苗的引入，在本省中南部地區再度形成產業，是本省頗具發展潛力的熱帶花卉。火鶴花栽培主要分佈在埔里、后里、屏東、嘉義及臺南佳里一帶，在品質方面，有待提升之空間仍大，本省火鶴花顏色，依濱江花市供貨統計，仍以紅色、橙紅色系為主粉紅色系次之，而以白色系最少。在火鶴花新品種的開發研究方面，本所今年由夏威夷引進 8 品種，目前正在組織培養繁殖中及病蟲害與園藝性狀觀察，如性狀良好，將選為優良的母株做為雜交親本來源，進行雜交育種。今年已有 Tulip × Obake 、 Valentino ×矮性紅公主、 Tropical ×紅公主、 Fantasia × Tulip 、 Acropolis × Tulip 、 Merengue × Carre 等優良植株之雜交組合，並獲得雜交幼苗 5 千 1 百多株。另繼續進行 20000 盆火鶴花雜交後裔之換盆及園藝性狀調查，初步篩選出 215 株優良雜交後代，進行第二次性狀評估，目前正在觀察中，選出之優良單株並進行組織培養試驗及大量繁殖。品種蒐集方面，已蒐集了 109 種優良的種原，可作為品種改良及選育之材料。

火鶴花離土栽培技術之研究　火鶴花為原生於哥倫比亞地區之天南星科，佛焰花屬熱帶花卉，在中南部地區產業目前約有 100 公頃以上的栽培面積，也是本省頗具發展潛力的熱帶花卉。但由於組培苗培育至開花株所須年限長達二至三年，農民經常尋求分株大苗以縮短栽培時間，此一行為經常也導致了線蟲及病害的傳播。近幾年來更由於細菌性葉枯病的危害，讓火鶴花產業再次面臨重大的考驗，參考夏威夷受細菌性葉枯病危害的慘痛經驗，如何協助農民由田間管理降低葉枯病的感染，並避免病源菌的傳播應是當務之急。火鶴花 Pistache 以 OASIS 、岩棉、椰殼 + 保綠人造土栽培六個月後，株高以 OASIS 49.5 公分最高，岩棉 46 公分次之，椰殼 + 保綠人造土 45.6 公分最低；葉片數以岩棉 12 葉最高， OASIS 9.2 葉最低。切花數以 OASIS 和椰殼 + 保綠人造土採收 12 枝最多，岩棉 10 枝較少；花長度以 OASIS 12.5 公分最長，岩棉 10.9 公分最短，花寬度以椰殼 + 保綠人造土 10.2 公分最寬， OASIS 9.9 公分最窄；花柄長以 OASIS 38.9 公分最長，岩棉 33.6 公分最短。 Pistache 、 Furore 以 V 型槽及傳統植床之定植後六個月，切花採收數一樣，株高以傳統植床 57.3 、 55.2 公分高於 V 型槽的 45.6 、 53.4 公分；栽植於 V 型槽的 Pistache 花長、花寬、花柄分別為 12 、 10.2 、 34.8 公分均小於傳統植床的 13.1 、 10.3 、 40.9 公分，而 Furore 則相反，栽植於 V 型槽的花長、花寬、花柄分別為 12.8 、 10.8 、 49.6 均大於傳統植床的 12.4 、 10.3 、 48 公分。一個月定期供給養液之水耕槽，其切花數、株高、花長、花寬、花柄長均不如 V 型槽和傳統植床。 Tropical 以菌根菌（ SM 213 、 LMOS）接種六個月後，測量其葉片數及株高等，發現 SM 213 對火鶴花生育並無重大影響，不似 SM 113 對火鶴花生育有明顯影響。中部地區因線蟲感染銷毀許多火鶴花，產量因而下降，后里目前約有 19 位火鶴花專業農戶，栽種面積 11.55 公頃，主要品種：丘比特、夢幻、夏粉、克莉斯丁娜等，埔里目前約有 9 位火鶴花專業農戶，栽種面積 5.7 公頃，主要品種：丘比特、夢幻、粉新娘、粉公主等。

百合耐熱及早熟品種之選育　百合為世界第二大宗球根花卉，主要種質以鐵炮型、亞洲型及東方型三大群為主，亞洲型百合對高溫敏感於 28℃以上便易發生落蕾或盲芽，東方型百合商業種球培育費時常需 2-3 個世代，不但成本增加感染病毒風險亦增而造成保健管理負擔。因此為改良百合品種達成植株適應風土，縮短種球培育期限並降低生產成本，本計畫之育種目標為選育高生長勢、早熟快速品種及耐熱雜交種。育種策略擬從鐵炮型百合為核心種，進行

群內種間雜交，發展一代雜種、實生栽培、生產切花及實生快速養球；並以鐵炮型百合作為次級基因庫，配合體外育種技術進行遠緣群間雜交，改良亞洲型百合及東方型百合，選拔早熟及耐熱新雜種，以利適合亞熱帶百合產業推廣。持續進行種原收集，目前已收集原生百合，優良栽培品種，新鐵炮、及不同生態型之臺灣原生鐵炮型百合，目前正大量繁殖中，同時進行自交系之選拔，以期建立優良自交系以為雜交親本之來源。部分優良自交株已與商業品種進行雜交，現正培養中。為分析收集種源之遺傳歧異性，進行微衛星體引子之分析，初步獲得分析效果良好之引子 16 對。雜交育種方面，目前已獲得臺灣百合× Casa Blanca ，臺灣百合× Marco Polo ，臺灣百合× Polyanna ，臺灣百合× Acapulco ， Lorina ×臺灣百合等雜交組合，經過無菌播種繁殖，已得到植株，現正繼代增殖中，及性狀觀察調查中。

唐菖蒲耐熱及耐病品種之選育　優良品系 E9 ，命名申請已於本年度(八十九)五月十二日通過，正式命名為「唐菖蒲臺農一號」，現正積極推廣。優良品系 E6 之夏季及秋季區域試驗，於后里及北斗地區也已結束，數據正處理分析之中。目前正進行新一年度之秋季區域試驗中。引入 24 商業品種，進行雜交，計有 204 × 418 、 204 × 703 、 204 × 918 、 418 × 703 ， 418 × 915 、 213 × 703 、 213 × 418 、 213 × 406 、 213 × 918 、 918 × 918 、 918 × 406 、 918 × 213 、 504 × 223 、 245 × 223 、 245 × 504 、 406 × 223 等 16 個雜交組合共計 212 果荚，已播種得種球，現正繁殖及性狀評估之中。雜交品系之繁殖工作仍持續進行，目前種球已於田間定植，進行園藝性狀評估。部分優良雜交品系正進行品系比較試驗中。

低需冷性櫻花繁殖技術改進　本省平地除山櫻、碧桃等少數能吐露繽紛外，大部分品種因低溫不足，不易開花。基於櫻屬花木之觀賞價值，本所分年蒐集本省各類櫻、桃、梅等之種源，並引進國外較耐熱品系，進行比較選拔，目前已選拔出 PA01 、 PA02 、 PC28 及 PE49 等 4 個低需冷性櫻花品系能於低海拔地區種植，提供本省都市庭園與休閒遊樂一個新的美化植材。但是其苗木繁殖傳統多於農曆春節前進行嫁接，不能周年大量生產充分供應業者及市場所需。因此擬研究其砧木之繁殖與嫁接方法之改進技術，以建立櫻花苗木高品質現代化之繁殖生產體系。

砧木繁殖與品系選拔試驗：由本所園區 PA01 實生苗中選出 4 株開花較早需冷較低之單株為繁殖砧木用之母本。而山櫻花之實生苗於本所及仁愛鄉試區進行穴管及露地不同栽培方式比較(如表 2-55)，露地栽培苗比穴管苗其株高及徑粗(離地 10 公分處)均較高大，但移植時穴管苗不需斷根處理較現地栽培苗存活率高且運移方便。

嫁接繁殖試驗：以不同地區櫻花接穗嫁接山櫻花砧木上，比較其存活率(如表 2-56)仁愛鄉之接穗存活率較高(PA01)，但 PE49 因地震影響採穗母株缺水枯死無法比較，而一般較高海拔其接穗品質較佳，存活率應較高。而以 PA01 及 PE49 接穗嫁接於穴管苗或露地栽培苗之試驗(如表 2-57)，其嫁接存活率以一月處理最佳十二月次之六月因高溫影響表現最差，而穴管苗或露地栽培苗之差異並不明顯。

非洲菊育種　已完成 CT-84-010 品系之育成試驗程序計：1.雜交實生苗培育與初選 2.初選優良株系繁殖與複選 3.品系比較試驗 4.疫病與白粉病抗病檢定及田間罹病率觀查 6.品系區域試驗。其特性如下：植株屬直立性、分枝性強；中抗疫病、耐白粉病及對高溫鈍感。花色為黃色、黑眼、單瓣花型、花瓣寬、數目 54 、花朵開放角度為杯狀式　;花莖粗、長 50-61 公分；朵寬 9-10 公分; 瓶插蒸留水 7-11 天、保鮮劑 11-15 天，單株月產量 3-5 支切花、年產量約 52 支切花 。

本年度品系試驗以 CY-85-G053 為最佳;將繼續進行品系區域試驗。其特性如下：植株生育佳、分枝性強; 花色為紅色、黑眼、心小、半重瓣花型; 外舌狀花瓣數目 57 、內舌狀花瓣數目 177 、花朵開放角度為水平式 ;花莖粗、長約 60 公分; 朵寬 9.5-10.5 公分; 瓶插蒸留水 7-10 天、保鮮劑 10-14 天;單株月產量 4-8 支切花、年產量 50-70 支切花 ;抗疫病及白粉病。

杜鵑花育種　本年度已進行本省就有品種採集之工作，並培育有臺灣中、低海拔原生種杜鵑如:中原氏杜鵑(R. akaharai)、金毛杜鵑(R. oldhamii)、烏來杜鵑(R. kanehirai)等，已繁殖大量單株並育有實生苗，部分品種已在本所培育達開花期。此外，搜得之種類已陸續進行性狀調查，並栽培於觀察圃中，擬按年度建立基本之生長、發育、開花習性等資料。

表 2-55　不同栽培方式對櫻花苗木生長速率之影響

項　目	農試所		仁愛鄉[Z]	
	穴管苗	露地栽培	穴管苗	露地栽培
株高(m)	71	195	75	187
徑粗(m)	1.15	2.05	1.10	1.95

[Z] 原苗木因 88/9/21 地震仁愛鄉試區受損缺水枯死經 12 月補植，89 年 10 月 30 日調

表 2-56　不同地區櫻花接穗嫁接存活率比較 (%)

地　區	12 月		1 月		2 月		3 月	
	PA01	PE49	PA01	PE49	PA01	PE49	PA01	PE49
農試所	45	35	90	85	35	40	20	25
仁愛鄉	50	[Z]	95	[Z]	60	[Z]	35	[Z]

[Z] 因 88/9/21 地震仁愛鄉試區受損採穗苗木 PE49 缺水枯死無法進行取穗嫁接

表 2-57　櫻花不同月份嫁接苗其嫁接存活率比較 (%)

時　間	PA01		PE49	
	穴管苗	裸根苗	穴管苗	裸根苗
12 月[Z]	50	40	30	30
1 月	90	80	80	80
2 月	40	30	40	40
3 月	20	10	30	20
4 月	10	20	20	10
5 月	20	10	10	20
6 月	10	0	0	0

[Z] 每月 10 日嫁接。

未來將朝自澳洲等地引進可能適合本省風土氣候之杜鵑種類，如 Rhododendron natiale 等，進行試種、保存及雜交育種等工作。

優質文心蘭品種選育　文心蘭又稱跳舞蘭，常用於切花或組合盆栽，目前是臺灣第三大外銷切花，盆花需求量亦急速增加中。文心蘭在栽培上有花色單一、產期過於集中、高溫多雨期病害嚴重及切花品質差的問題。發展文心蘭產業，其育種應朝向厚瓣不易落蕾、耐熱性佳、新花色之優良新品系進行，以提昇本省競爭力。鳳山分所已收集文心蘭屬(Oncidium)及其近緣屬 Brassia 、 Miltonia 、 Odontoglossum 等種源共 67 種，分別記錄其國藝特性，並著手進行屬內或種屬間雜交。目前已獲得 77 組不同親本組合，其中部份親本種源具有中輪花型、紅色花瓣、具香味或春夏開花特性之品系。培育成熟果莢 276 個，並記錄果莢成熟所需時間。成熟果莢陸續摘下進行表面滅菌處理，接種於含有花寶一號 0.3% 及蔗糖 3% 之固體培養基，於 25 ± 1℃、弱光下進行胚培養。當胚萌芽後，移至含有 MS 微量元素、蔗糖 3% 、 tryptone 0.3% 、 NAA 0.5ppm 之 KC 固體培養基，於 8 小時照光、光強度 2000 lux 下繼續培育，其中 11 個雜交組合胚已培育成實生苗。目前已有 42 組培育成實生苗，其中 12 組已進行馴化，並有 8 組實生苗已移出管外種植。由於蘭科植物生育緩慢，正加強種苗生育管理，以進一步優良單株篩選。

石斛蘭新興品種之選育與原生種原保存

臺灣地區現存有 16 種左右的原生石斛蘭，本試驗除有計畫的廣泛收集臺灣現有 16 個原生石斛蘭品種之外，本年度亦從國外收集引進 60 個原生種及 91 個商業栽培品種。初步完成部份臺灣原生石斛蘭之園藝特性調查，選獲數個各具特殊遺傳形質之品系，如一年可有數次花期、花朵艷麗、花具濃郁香氣、植株可入藥及易於行花期調節等之特性，皆極具保存利用價值，可作為日後石斛蘭育種上之優良育種材料。在進行石斛蘭雜交配對組合過程中，發現其果莢必須經三個月的熟成，其果莢內的胚才易播種發芽，且有高達 80% 的雜交組合會因染色體不能正常配對而不結果莢或可結果莢但為空胚的現象，因而宣告雜交失敗，以逢機片段增殖多形性(RAPD)分析採自臺灣不同地區之原生石斛蘭，發現其同一品種間染色體條帶差異並不大，若與引自國外的原生石斛蘭比較，則差異顯著，因此，得知臺灣原生石斛蘭確為臺灣本地的特有品種(系)。從收集的石斛蘭商業栽培品種中，初步選獲可當作雜交育種親本的優良品系，計有白花系的 D-02 、 D-08 ，紅花系的 D-04 、 D-137 、 D-145 ，紅線條花系的 D-11 、 D-29 ，羚羊角花系的 D-32 、 D-35 、 D-166 ，白花紅心系的 D-22 及迷你小花系列 D-31 、 D-78 等。

觀賞鳳梨生產品質之改進　觀賞鳳梨在臺灣的栽培面積約 20 公頃，其中屏東縣就佔了 90 % ，其他則分布在高雄縣、臺南縣及南投縣，顯示觀賞鳳梨產業以南部生產為大宗。栽培上較常見的問題如株型不良、葉片不完美、葉色缺乏光澤、葉尖容易焦枯及心部會有包心的現象等，這些生長不良的問題，都會影響產品的品質。

目前觀賞鳳梨栽培上，除少數商業栽培品種是以吸芽方式繁殖外，大多數的品種(如擎天屬、龍鳳、諾思等)，皆由國外直接進口經馴化處理過的組織培養苗來栽培。由於種苗來源的不同，以致其植株生育不能整齊一致，影響其

生育後期的開花品質，而觀賞鳳梨係以觀花為主，其開花品質的好壞直接影響市場價格，因此有必要進一步研究改進觀賞鳳梨的開花品質。本試驗以現行臺灣地區種植較多的擎天屬品種為材料，探討不同肥培管理模式及不同種苗對觀賞鳳梨植株生育及開花品質之影響。在肥培管理方面，於植株營養生長期間，分別以不同速效性及緩效性肥料施用，發現以速效性肥料（花寶四號 N-P-K=25:5:20）稀釋 1000 倍兩週施用一次，並配合添加緩效性肥料（好康多 N-P-K=16:5:10）每株 5 公克的施肥方式對擎天鳳梨植株高度及幅寬有促進增高之效果，惟處理間的差異不顯著。在不同種苗來源方面，發現觀賞鳳梨組培苗的生長勢較佳，不論是植株的株高、幅寬、葉數及葉長都明顯高於腋芽苗（表 2-58）。另於植株長至開花適期，以每株 5ml 的 500 倍益收生長素(39.5%)，分別灌注於擎天鳳梨的組培苗及腋芽苗植株心部進行催花，由試驗結果得知組培苗出現花芽的時間，平均是在催花處理後的第 42 天，較腋芽苗的 44 天雖提早二天，但差異並不顯著，且無論組培苗或腋芽苗其出現花芽時間，大都集中於催花後的第 40-45 天之間，因此種苗來源對觀賞鳳梨的催花影響，無太大差異；而在開花品質方面，花穗長度以組織培養苗較長，平均較腋芽苗高出 5.9 公分左右；而在整齊度方面，則以腋芽苗的整齊度較佳（表 2-59）。因此，不同的種苗來源確實會影響觀賞鳳梨的生育及開花品質，所以如何建立觀賞鳳梨最適栽培條件及栽培方法，仍待日後進一步的研究探討。

白鶴芋屬綠巨人品種栽培技術改進研究

綠巨人為一優良的室內觀葉植物，惟其栽培上仍有其問題，如：下位葉黃斑、葉片上會有褪色斑點或皺縮的現象，造成生產的損失，本研究期能建立綠巨人的最適栽培模式。以白鶴芋屬綠巨人為試驗材料，利用六種不同的介質栽培，分別是泥炭土：椰子塊 =3:1 、2:1 、1:1 、1:2 、1:3 及全椰子塊。結果顯示，以泥炭土：椰子塊 =3:1 混合比例栽種之植株與全椰子塊栽種者比較，植株高度高出 20 公分，而幅寬增加 10 公分。白鶴芋屬綠巨人植株由植體分析結果得知其磷佔乾物含量的 0.32%-0.36%，鉀佔乾物含量的 2.6%-3.2%，鈣佔乾物含量的 1.0%-1.4%，鎂佔乾物含量的 0.42%-0.49%。磷與鎂在處理間的差異不明顯，而鉀在椰子塊比例增加的介質中，會有逐漸增加的趨勢，若介質全為全椰子塊的鉀含量則比泥炭土：椰子塊 =3:1 為介質者增加 0.6%，另外鈣的含量則有逐漸減少的趨勢，約減少 0.33%（如表 2-60）。

表 2-58　不同種苗來源對觀賞鳳梨植株生長的影響

種苗來源	株高 (cm)	幅寬 (cm)	葉數 (片)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)
組培苗	51.4a	84.8a	30.8a	51.4a	4.5a
腋芽苗	39.2b	66.3b	26.3b	35.8b	4.4a

表 2-59　以 500 倍益收生長素行催花處理對觀賞鳳梨開花之影響

種苗來源	花芽出現時間 (天)	花穗長度 (cm)	開花整齊度
組培苗	42a	28.0a	不整齊
腋芽苗	44a	22.1b	整齊

表 2-60　白鶴芋屬綠巨人品種植體分析之磷、鉀、鈣、鎂佔乾物重之百分比

處　理	磷	鉀	鈣	鎂
泥炭土：椰角=3:1	0.34%	2.64%	1.36%	0.45%
泥炭土：椰角=2:1	0.36%	2.55%	1.43%	0.45%
泥炭土：椰角=1:1	0.33%	2.49%	1.36%	0.44%
泥炭土：椰角=1:2	0.36%	2.70%	1.38%	0.49%
泥炭土：椰角=1:3	0.35%	3.03%	1.25%	0.46%
全椰角	0.33%	3.24%	1.03%	0.42%

種　苗

苦瓜、萵苣種子發芽與活力因子之研究

苦瓜種子發芽試驗方面，在苦瓜植株生育過程中，分別取母蔓、子蔓、孫蔓所結苦瓜果實內之種子進行發芽率試驗，試驗結果顯示，母蔓所結苦瓜果實之種子發芽率為 92.5%，子蔓之種子發芽率為 95%，而孫蔓苦瓜果實之種子發芽率為 69.2%，明顯低於子蔓及母蔓之種子發芽率(表 2-61)。為探討不同結果節位對苦瓜果實發育與種子數之影響，分別以母蔓、子蔓及孫蔓等不同節位所結果實進行性狀評估。由試驗的結果顯示，母蔓所結苦瓜果實之平均果重為 700.6 公克 / 條，平均種子粒數為 31.5 粒，子蔓之平均果重為 857.0 公克 / 條，平均種子粒數為 36.4 粒，孫蔓平均果重為 705.7 公克 / 條，平均種子數為 29.2 粒。比較母蔓、子蔓、孫蔓之果重與種子數之關係顯示，以子蔓之平均果重 857.0 公克 / 條最重，所得種子數最多為 36.4 粒，母蔓及孫蔓之平均果重分別為 700.6 公克 / 條及 705.7 公克 / 條，種子數為 31.5 粒及 29.2 粒，明顯低於子蔓所得之種子數。

萬苣種子發芽試驗方面，為探討各種覆蓋處理對萬苣種子萌芽率提升及產量之影響，分別於夏、秋進行萬苣種子發芽試驗。結果得知，以 17 克基重之黑色不織布處理，播種後 30 天採收其單位面積產量 3.95 公斤 / 平方公尺；以稻草覆蓋處理者，其產量次之(3.71 公斤 / 平方公尺)。若種子播種前未加浸潤處理，且播種後未加任何覆蓋處理者(對照組)，其產量最低(2.75 公斤 / 平方公尺)。試驗結果顯示，於夏季高溫季節進行萬苣栽培，於播種後宜以黑色不織布覆蓋，可提高發芽率，並增加產量(表 2-62)。

青蒜健康種蒜繁殖技術之研究　大蒜為無性繁殖作物，品種改良不易，加上病毒病罹病率高，以致產量及品質逐年降低。因此，為解決此一問題，本分所於隔離網室中進行健康種蒜繁殖，並進一步研究種蒜去病毒的方法，以作為青蒜健康種蒜繁殖技術之參考。試驗結果得知，以功率 650W 、振盪頻率 2450MHz 之微波 60 秒～ 100 秒及功率 480W 、振盪頻率 50/60Hz 之超音波 120 分～ 200 分，分別處理蒜瓣基芽體，結果以蓮桐大片黑品種之芽體存活率 60% ～ 85%最高，亦高於未經任何去病毒處理(CK)(表 2-63 、 2-64)；至於去病毒後之健康蒜球比

表 2-61　苦瓜不同節位所結果實之種子發芽率調查

母蔓		子蔓		孫蔓	
節位	發芽率 (%)	節位	發芽率 (%)	節位	發芽率 (%)
50	100	4	100	5	80
62	100	6	100	6	70
65	100	9	80	11	80
68	80	12	100	14	65
77	75	23	90	17	50
79	100	27	100	20	70
平均	92.5		95		69.2

表 2-62　不同覆蓋處理對小側葉萬苣植株生育之影響[z]

處理方式	根長 (cm)	株高 (cm)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	單株重 (g/株)	小區株數 (株/1M²)	產量 (kg/0.1ha)
A	5.8	44.3	32.2	4.2	27.4	182	3,950
B	5.6	40.7	31.8	4.1	27.1	176	3,710
C	5.5	38.1	30.0	3.9	26.8	146	2,950
D	5.1	38.8	28.4	3.8	26.4	137	2,750

z　處理 A：17 克基重不織布；處理 B：覆蓋稻草；處理 C：不覆蓋處理；處理 D：對照組。催芽日期:89 年 7 月 1 日；播種日期:89 年 7 月 3 日；採收調查日期: 89 年 8 月 2 日

表 2-63　不同品種（系）青蒜基芽體經微波處理後芽體存活率調查[z]

品種(系)	不同時間處理後芽體存活率(%)					
	60 秒	70 秒	80 秒	90 秒	100 秒	CK
宜蘭白蒜	73	78	58	63	75	50
蓮桐大片黑	60	65	75	73	80	53
98	35	48	35	43	20	43

z　處理日期：88.12.17(微波功率 650W,振盪頻率 2450MHz)
定植日期：88.12.18 ；調查日期：89.3.1；CK：對照組未處理

表 2-64　不同品種（系）青蒜基芽體經超音波處理後之芽體存活率調查[z]

品種(系)	不同處理時間後芽體存活率(%)					
	120 分	140 分	160 分	180 分	200 分	CK
宜蘭白蒜	50	38	50	43	48	50
蓮桐大片黑	68	65	63	75	63	53
98	33	30	28	25	25	43

z　處理日期：88.12.17(超音波功率 480W,振盪頻率 50/60Hz)
定植日期：88.12.18；調查日期：89.3.1；CK：對照組未處理

表 2-65　不同品種（系）青蒜蒜球（瓣）經 40℃、85%RH 熱風處理後之蒜瓣存活率調查[z]

品種(系)	處理材料	不同處理時間之蒜瓣存活率(%)					
		50 天	55 天	60 天	65 天	70 天	CK
宜蘭白蒜	蒜球	0	0	0	0	0	79
	蒜瓣	0	0	0	0	0	48
蓮桐大片黑	蒜球	2	0	0	0	0	89
	蒜瓣	8	12	8	0	0	76
98	蒜球	0	0	0	0	0	71
	蒜瓣	0	0	0	0	0	70

z　處理日期：88.8.23~10.31；定植日期：88.11.8；調查日期：89.1.15，CK：對照組置於室溫保存

表 2-66　'黑葉'、'糯米滋'與'桂味'荔枝以 5℃貯藏 3 週之品質比較

調查時期	褐皮率 (%)	色差 (L)	色差 (a*)	色差 (b*)	失重率 (%)	糖度 (%)	風味 (0~2)	外觀 (0~2)
'黑葉'								
原始品質	14.5±3.0	44.5±1.0	15.7±1.3	24.7±1.4	—	19.8±1.4	2.0±0.0	2.0±0.0
貯藏 3 週	34.3±6.7	37.6±0.8	14.0±0.5	18.8±1.4	6.1±1.1	18.7±1.7	1.8±0.1	1.3±0.3
'糯米荔'								
原始品質	8.2±1.1	42.8±0.7	24.2±0.6	23.2±0.6	—	20.9±0.7	2.0±0.0	2.0±0.0
貯藏 3 週	40.2±13.0	34.0±1.7	19.4±1.2	14.4±1.5	4.4±0.3	18.7±0.8	1.9±0.1	1.5±0.1
'桂味'								
原始品質	12.4±0.8	36.2±4.1	23.2±3.5	18.1±3.5	—	18.8±1.4	2.0±0.0	2.0±0.0
貯藏 3 週	60.6±13.4	35.0±0.8	13.1±2.4	14.0±1.3	4.4±0.6	19.7±1.7	2.0±0.5	1.5±0.2

率，因對照組(CK)之健康比率甚高，致無法檢視基芽體之去病效果。另以 40℃、85%RH 的熱風處理蒜球 (瓣)50 天後，宜蘭白蒜及 98 品系之蒜球(瓣)皆無法存活，而莉桐大片黑品種在處理 60 天後，仍有 8%之蒜瓣存活率(表 2-65)，其健康蒜球比率為 100%。另本年度學甲試區委託繁殖青蒜健康種蒜 10 公畝，本分所蔬菜試區以隔離網室繁殖 10 公畝之青蒜健康種蒜，亦全數採收、乾燥完畢，供本分所夏作耐熱青蒜選拔及秋冬作繁殖健康種蒜之用。

採後處理

荔枝優良品種果實處理貯藏技術之研究

本研究為比較‘黑葉’、‘桂味’與‘糯米滋’三品種荔枝之貯藏力。原始品質顯示‘桂味’與‘糯米滋’兩者皆帶有特殊芳香氣味，果色皆比‘黑葉’豔紅。其中‘桂味’之果皮較柔軟無果棘尖刺，果肉細緻多汁；糯米茲’則果棘尖刺最為突出，果肉較為結實有彈性。經 5° C 貯藏 3 週之後的出庫品質顯示，三品種之外觀多因果皮褐化而降低品質，其中‘桂味’則褐化較明顯。就果色鮮紅度而言，‘糯米滋’較‘黑葉’與‘桂味’能保有新鮮色澤。三品種經過貯藏 3 週之後的風味皆仍良好，但偶有少數之‘桂味’與‘糯米滋’果實出現不良異味，此二品種的貯藏期限除了因果色劣化而受限之外，風味亦為主要影響因子。

梨果之適溫貯藏研究　本研究選用‘新興’梨果以 0、5 及 10℃進行貯藏，觀察 1 及 3 個月之出庫品質與 20℃櫥架 3 日品質，藉由瞭解其品質與貯藏力，據以評選適用之貯藏溫度。結果顯示‘新興’梨果以 0 、5 及 10℃貯放之貯藏壽命皆>3 個月。三貯溫組之間，0℃組之品質較為良好，5℃組居次，10℃組較差。0℃組之外觀、果皮色澤、果肉硬度、剖面品質、糖度或風味於貯藏 3 個月出庫時皆與入庫前之原始品質相似，失重亦少；經過櫥架之後並無明顯劣化現象，應是較為適合長期貯藏的適用溫度。10℃組則有高失重、易軟化與果皮色澤明顯褐化等缺點，(如表 2-67)。

葡萄銷日檢疫處理下之保鮮貯運技術研究

低溫檢疫處理對‘巨峰’葡萄果品之影響方面，冬期果與夏期果皆可耐受 0℃低溫檢疫處理 15 日。糖度、風味與果品外觀上，冬、夏期果於低溫檢疫處理之後與 3 日櫥架期間皆無明顯下降或劣化現象，亦無落粒情形發生。但夏期果比冬期果容易失重及軟化。預冷處理對‘巨峰’葡萄檢疫後櫥架品質之改善方面，採收後之葡萄於貯運前宜迅速預冷至 10℃以下，才能維持櫥架期間果實硬度以及果梗之鮮綠度，亦可減緩櫥架失重與果實落粒現象。(如表 2-68,表 2-69)

大蒜(球)處理貯藏技術之研發　‘大片黑’蒜球以傳統庫自 9 月份貯藏至翌年 2 月份之外觀品質已明顯劣化，商品價值低微。其萌芽腐損多，萌芽率達 47.6%；失重率>40%，整體可售率<40%。加溫庫貯藏之蒜球外觀則仍屬良好，並無萌芽球，球體結實飽滿。加溫庫

表 2-67　不同溫度對‘新興’梨果貯藏品質之影響

調查時期	外觀品質 (0-2)	失重率 (%)	硬度 (0-100)	剖面品質 (0-2)	糖度 (°Brix)	風味 (0-2)
原始品質	2.0±0.0	---	83.7±0.5	2.0±0.0	10.9±0.2	2.0±0.0
一個月出庫						
0℃	2.0±0.0	0.3±0.0	82.8±0.7	2.0±0.0	11.2±1.2	2.0±0.0
5℃	2.0±0.0	0.4±0.1	79.5±0.3	2.0±0.0	11.6±0.8	2.0±0.0
10℃	2.0±0.0	0.6±0.1	80.0±2.1	2.0±0.0	11.9±0.2	2.0±0.0
櫥架 (20℃, 3日)						
0℃	1.9±0.0	3.0±0.2	78.6±1.9	1.8±0.0	11.5±1.0	1.9±0.1
5℃	1.9±0.0	3.0±0.1	75.0±3.5	1.7±0.1	12.1±0.5	1.9±0.1
10℃	1.9±0.0	2.9±0.1	76.5±1.3	1.9±0.1	12.2±0.6	2.0±0.1
三個月出庫						
0℃	2.0±0.0	0.7±0.0	83.2±0.7	1.9±0.1	10.7±1.1	1.9±0.1
5℃	2.0±0.0	0.9±0.1	81.8±1.0	1.8±0.1	11.4±0.9	1.9±0.1
10℃	2.0±0.0	1.6±0.0	79.2±5.4	1.8±0.1	11.5±0.5	2.0±0.1
櫥架 (20℃, 3日)						
0℃	1.9±0.0	2.8±0.2	79.1±2.2	1.9±0.1	11.3±1.0	1.8±0.2
5℃	1.9±0.0	3.3±0.5	77.7±4.8	1.8±0.0	11.7±1.1	1.8±0.1
10℃	1.8±0.1	3.3±0.0	73.4±2.4	1.8±0.1	11.8±0.3	1.9±0.0

表 2-68　0℃低溫檢疫處理 15 日對「巨峰」葡萄品質之影響

調查時期	失重率 (%)	落粒率 (%)	硬度指數 (0~100)	糖度 (°Brix)	風味指數 (0~2)	外觀指數 (0~2)
冬期果						
檢疫前原始品質	---	0.0±0.0	31.4±2.6	18.8±1.4	1.9±0.1	2.0±0.0
檢疫後品質	0.5±0.2	0.0±0.0	31.2±4.0	19.7±1.7	2.0±0.0	1.9±0.1
貨架品質	1.2±0.2	0.0±0.0	28.4±2.3	19.6±1.1	1.9±0.1	1.9±0.1
夏期果						
檢疫前原始品質	---	0.0±0.0	36.0±4.5	19.8±0.4	2.0±0.0	2.0±0.0
檢疫後品質	2.5±1.1	0.0±0.0	30.1±3.7	18.9±0.6	2.0±0.0	2.0±0.1
貨架品質	3.4±0.4	0.0±0.0	28.3±2.0	19.8±0.7	2.0±0.0	1.9±0.1

表 2-69　不同預冷處理對「巨峰」葡萄檢疫貯運到貨後，10 ˚C 貨架 7 日品質之影響

調查時期	失重率 (%)	落粒率 (%)	硬度指數 (0~100)	糖度 (°Brix)	風味指數 (0~2)	外觀指數 (0~2)
預冷前原始品質	---	0.0± 0.0	36.0± 4.5	19.8± 0.4	2.0± 0.0	2.0± 0.0
貨架品質						
預冷至　0°C	5.7± 0.2	1.2± 1.2	24.9± 3.6	19.1± 1.0	2.0± 0.0	1.9± 0.1
預冷至 10°C	4.8± 1.4	3.6± 3.3	25.8± 5.1	18.8± 0.9	2.0± 0.0	2.0± 0.0
預冷至 20°C	7.2± 1.7	16.1± 4.8	25.2± 4.0	19.4± 0.8	2.0± 0.0	2.0± 0.0
預冷至 30°C	11.1± 1.3	67.8± 4.3	23.6± 5.6	19.8± 1.0	1.9± 0.1	2.0± 0.0
預冷至 40°C	18.5± 1.0	32.9± 19.7	16.3± 6.0	21.6± 1.3	2.0± 0.0	1.4± 0.3

組之失重率約 20%，平均可售率為 71.4%。其剖面因水份含量較多，品質優於傳統庫組。此外，加溫庫組之蒜味香濃，辣味後勁強，整體風味也比傳統庫組佳。20℃貨架 2 週品質方面，傳統庫組之萌芽及輕球症狀極為明顯，萌芽率>83%，失重率>53%，可售率僅 8.5%。加溫庫組貨架之後雖稍有萌芽與輕球現象，但剝瓣後蒜瓣仍飽滿結實，可售率仍達 67.5%，為傳統庫組之 8 倍，如表(2-70)。

蒜球加溫貯藏商業化應用之研發　蒜球以商業式傳統庫或加溫庫自 8 月份起貯藏至 11 月份，出庫品質之比較顯示，兩庫之出庫外觀品質皆仍良好。但加溫庫之蒜球有球身較為硬實之現象。傳統庫組之可售率低於加溫庫組，此時傳統庫組之可售率平均<70%，加溫庫組則達 87%。

表 2-70　傳統庫與加溫庫對「大片黑」蒜球貯藏品質之影響

調查時期	外觀 (0~2)	失重率 (%)	萌芽率 (%)	可售率 (%)	剖面品質 (0~2)	芽長比 (%)	風味 (0~2)
原始品質	2.0± 0.0	---	0.0± 0.0	95.9± 1.9	2.0± 0.0	34.0± 8.8	2.0± 0.0
翌年 1 月出庫品質							
傳統庫(對照組)	0.9± 0.2	41.4± 5.4	47.6± 3.8	38.8± 8.4	1.0± 0.0	100.0± 0.0	1.6± 0.1
加溫庫	1.8± 0.0	20.4± 2.5	0.0± 0.0	71.4± 1.7	1.6± 0.0	93.7± 1.6	1.8± 0.1
出庫後櫥架品質							
傳統庫(對照組)	0.8± 0.2	53.0± 2.1	83.2± 2.6	8.5± 5.3	1.0± 0.1	100.0± 0.0	1.3± 0.1
加溫庫	1.4± 0.2	23.6± 0.4	7.6± 1.1	67.5± 3.5	1.4± 0.2	98.7± 0.8	1.5± 0.1

表 2-71　傳統庫與加溫庫對蒜球貯藏品質與出庫後 20˚C 櫥架 2 週之影響

調查時期	外觀 (0~2)	失重率 (%)	可售率 (%)	剖面品質 (0~2)	芽長比 (%)	風味 (0~2)
原始品質	2.0± 0.0	---	93.7± 7.3	1.9± 0.0	30.1± 9.0	2.0± 0.0
原始櫥架品質	2.0± 0.0	3.0± 0.5	93.6± 1.3	1.8± 0.0	80.7± 11.9	2.0± 0.0
貯藏至 11 月出庫						
傳統庫(對照組)	1.8± 0.1	10.4± 0.1	69.5± 3.3	1.7± 0.1	85.2± 5.8	2.0± 0.0
加溫庫	1.9± 0.0	6.6± 0.1	87.3± 3.9	2.0± 0.0	55.9± 5.2	2.0± 0.0
11 月出庫+櫥架						
傳統庫(對照組)	1.7± 0.1	14.4± 1.3	59.4± 9.3	1.7± 0.0	98.7±1.1	2.0± 0.0
加溫庫	1.9± 0.1	8.8± 0.6	83.9± 1.4	1.8± 0.1	91.3±5.7	2.0± 0.0

加溫庫組之剖面品質較優於傳統庫組，其纏內芽體較為細小白皙，芽長比僅約 56%，傳統庫組芽長比則>85%。風味方面，兩庫皆仍保有良好品質，並無差異。櫥架品質方面，傳統庫組有蒜瓣凹陷，飽滿硬實度不如加溫庫組之現象。此外傳統庫組較易失重，平均可售率<60%，加溫庫組則高達 83.9%。剖面品質與風味方面，加溫庫與傳統庫組皆仍良好無甚差異。芽長比方面，仍以加溫庫組較低。本年度商業式加溫庫貯藏初期，每月每公斤蒜球之加溫用電成本估算為 0.023 元，(如表 2-71)。

甘藍菜氣調貯藏商業化應用測試　本研究以半商業規模測試甘藍菜以氣調貯藏之效果，包括設置氣調貯藏設備、氣調環境之控制，以及使用“Imoru”與“初秋”甘藍菜各約 30 顱進行貯藏 3 個月。結果氧氣及二氧化碳濃度大都能控制於 2-3% 及 4-5%，乙烯於“Imrou”甘藍能維持於 0.1ppm 以下，於“初秋”甘藍則均有高於 1ppm 之時候，經以乙烯吸收劑處理，控制於 0.2ppm 以下。氣調貯藏之溫度大約比冷藏高 1℃左右。

結果顯示 3 月採收之“Imrou”甘藍採收品質較好，外葉留不多，貯藏 3 個月後，以氣調貯藏大約有 93% 可售率，對照組約 85%，氣調貯藏亦可明顯的減少球心黑塊之發生及切口水浸腐爛；在整修後外觀品質，剖面風味亦較一般冷藏佳。“初秋”甘藍分梨山及華崗兩地於 6 至 7 月採收，因連續下雨，梨山採收者內外葉皆有水傷，華崗採收者僅內葉有水傷。經貯藏 3 個月後，氣調貯藏可售率有 68-75%，而一般冷藏只有 48-55%，氣調貯藏在整修後外觀鮮度，剖面風味較佳，尚可減少外葉腐爛及腋芽開花率。其他品質如腋芽量，切口褐化，球心黑塊則和一般冷藏相似。

“Imrou”甘藍氣調貯藏 3 個月後，櫥架 6 日後品質包括外觀，整修後葉色，剖面風味大都變差，和一般冷藏者相似，但是一般冷藏切口腐爛發生率很高，而氣調貯藏者完全沒有。“初秋”甘藍氣調貯藏 3 個月後櫥架 2-5 日品質很快的降低。

臺灣鄉土蔬菜採後處理及保鮮技術之研究

以 PE 塑膠袋包裝處理並配合低溫貯藏，可以維持鄉土蔬菜之 Lab 值持平，而不包裝及高溫貯存者則會有所變化，包裝並可顯著($p \leq 0.05$)抑制各鄉土蔬菜於貯存期間之失重，其對抑制失重之效應大於溫度效應，若再配合低溫則更可比不包裝者有效抑制貯存前期之失重的效果；貯存期間之可滴定酸度除紅鳳菜外均會隨貯存時間之增加與貯存溫度之提高而有降低之趨勢；而 pH 值在貯存後期則各鄉土蔬菜均會呈現略微升高的趨勢；各鄉土蔬菜維他命 C 含量在貯存過程中均會隨著貯存時間之增加而有降低之趨勢，此減少之趨勢又以高溫下貯存者為最；於不同溫度貯存下，鄉土蔬菜之貯存壽命亦會有所不同，包裝處理後貯存於低溫可有效延長貯存壽命，且低溫下之貯存壽命會較高溫下者為長，雖然有部分會出現寒害現象，但尚不致影響食用品質。

觀賞鳳梨盆花海運銷日貯運適溫之研究

“小擎天”觀賞鳳梨盆花在不同溫度(1-20℃)貯放不同時間(1-15 日)後，出庫品質大致均佳，但櫥架壽命有顯著的不同。由櫥架壽命來判斷，“小擎天”觀賞鳳梨盆花之貯運適溫為 10℃，貯運期限為 15 日，櫥架壽命約 25 日。在 5℃或 1℃貯運 3 日以上會使花部產生褪色之寒害徵狀。於 15℃或 20℃貯運期限為 10 日，若增加貯運時間，則下位葉會有捲曲及黑褐化之現象。“大擎天”觀賞鳳梨盆花比“小擎天”耐貯運，貯運適溫為 10℃或 15℃，以 10℃略優。在 10、15、20℃之貯運期限都超過 15 日，櫥架壽命都能維持在 40 日以上。在 5℃及 1℃貯放 5 日上也都會有花部褪色及下位葉捲曲褐化之現象。這些結果顯示觀賞鳳梨具有海運外銷之潛力，而海運之適當溫度為 10-15℃。

聖誕紅盆花海運銷日貯運技術之研究

“彼德之星”聖誕紅不耐貯運，2 吋盆在 1-20℃貯放 1-15 日後，紅苞片品質及壽命尚佳，但葉片品質及壽命均低，葉片劣化是決定盆花壽命之主要因素。以海運銷日 7 日而言，較好的方法是以 15℃貯運，櫥架壽命約有 12 日。“自由”聖誕紅情況相似，經各種溫度貯放不同時間後，紅苞片品質及壽命均佳，但葉片壽命不多於 10 日。在不同批的試驗於 10℃及 18℃貯運 7 日後曾有壽命高於 10 日之情形，但個體差異很大，因此貯運適溫仍難確定。

“彼德之星”聖誕紅盆花不同批之品質差異很大，較好的結果顯示經模擬空運(23℃3 日)後，櫥架壽命約有 20 日，以 STS、MCP 或乙烯吸收劑處理並無幫助。而經模擬海運(12℃7 日)後，櫥架壽命約有 14 日，STS 或 MCP 處理

略有幫助，包袖套則有不利之影響。同樣的材料模擬海運時間延長為 10 日，則櫥架壽命變很短，顯示聖誕紅盆花不耐貯運，最主要之問題均在葉片劣化快速，因此要空運或海運外銷仍不宜冒然進行。

康乃馨切花採後生理及貯運之研究　本年度試驗結果顯示目前本省主要小花系統之康乃馨切花，隨栽培品種之不同其呼吸率及乙烯釋放量有明顯之差異，約可分為 2 個類型，一為具呼吸更年型且有乙烯生成高峰，如 'Tundra' 和' Yellow Tessino' 等品種；另一類型則無明顯呼吸峰，且乙烯生成亦僅微量，如' Natila' 和' Scarlet Queen' 等，然切花採後之呼吸率及乙烯產生量之高低，與切花瓶插壽命並無明顯相關。試驗結果亦顯示，本省部分切花品種易受銀離子藥害，並不適合使用含有 STS 之保鮮劑處理。

本省主要栽培品種之秋季生產切花，自然瓶插壽命介於 8~11 天之間，花枝上小花平均盛開天數視品種之不同，可維持約 4~9 天，視瓶插期間鮮重減少之變化而定，失重愈慢之品種瓶插壽命愈長，但若採收後以糖類及有機酸預措可顯著增加切花之壽命及提高瓶插品質，如表 2-72 。

玉蘭花、野薑花內銷預冷及保鮮技術之研究　將玉蘭花貯存於 5 、 10℃下雖未見有明顯寒害病徵，唯一旦移出至 25℃下，則會迅速褐化且香味轉惡，5℃者劣化速度尤速，推測是在低溫已經遭到寒害，當移出至高溫後迅速表現出來，此外，顏色及香氣之迅速轉變亦屬受到寒害後所造成者。在失重方面，打洞包裝且有乙烯吸收劑處理者，不論貯放在何種溫度下，其失重均低於無乙低烯吸收劑者，推測可能是乙烯吸收劑吸收了玉蘭花所釋放之乙烯，並降低了其老化(senescence)速度，而不打洞包裝處理者則反此，推測可能是蒸散出之水分，部分為乾燥之乙烯吸收劑吸收而可能影響其效果所致。整體而言，不打洞包裝處理之失重均較打洞包裝處理者為低，更遠低於不包裝處理者，因在塑膠袋包裝的環境下，可有效抑制水分蒸散作用(transpiration)。野薑花瓶插於 10℃下花朵會不開放，而瓶插於 15℃下，花朵雖會開放，但花瓣邊緣會因低溫而造成捲曲，此二種均屬寒害病徵。預措處理對野薑花花朵數、開花數及瓶插壽命均較對照組為佳或稍有延長，對水分平衡亦均有顯著之幫助，特別是在第二至第三日更為明顯，而對花朵直徑及鮮重指數亦有所幫助。在瓶插液方面，以 Pres.、RVB 及 AgNO3 對水分平衡有正面之幫助，而此三者對野薑花之花朵數、開花數、花朵直徑及鮮重指數亦均有顯著之助益。

表 2-72　蔗糖及檸檬酸預措處理對康乃馨切花'Celine'、'Cherry Maria' 、'Dona' 、'Natila' 、'Optina' 、'Rony','Scarlet queen' 、'Tia Maria'和'Tundra'等品種小花開放天數之影響

品　種	處理別	小花瓶插壽命 (天)	到達盛花平均天數	到達半開平均天數
Clne	1% 檸檬酸 + 5% 蔗糖	14.9	5.4	4.2
	CK	17.2	10.3	6.3
Tundra	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	20.7	7.5	5.0
	CK	21.3	14	8.6
Rony	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	18.7	8.0	6.2
	CK	20.0	13	12.3
Cherrt-Maria	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	18.1	6.9	5.5
	CK	19.7	10.6	11.5
Natila	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	15.3	5.8	4.7
	CK	14.0	7.6	5.6
Dona	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	19.3	9.2	4.6
	CK	18.7	9.6	6.0
Tia Maria	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	17.0	5.0	3.8
	CK	19.0	7.0	5.0
Scarlet Queen	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	16.8	6.6	4.9
	CK	19.7	13.5	9.6
Optima	1%檸檬酸 + 5%蔗糖	17.1	9.5	5.2
	CK	21.7	11.3	6.0

生 物 技 術

組 織 培 養

提高水稻花藥培養效率之研究　利用花藥培養所產生的染色體自然倍加或人工倍加的同質雙單元體，其遺傳性狀可迅速固定而縮短育種年限。本所經多年來的努力，已建立一可行的花藥培養技術，將繼續尋求提高花藥培養效率的方法。利用臺農 67 號為材料進行試驗的結果顯示，若分化培養基添加 0.1 、0.5 及 1 mg/l ABA 可促進癒合組織之誘導，並能延緩癒合組織之之褐化，但是 ABA 濃度過高(1 mg/l)反而會抑制綠苗之分化(Table 3-1)；250 及 500 mg/l proline 雖有利於癒合組織之誘導，但對於綠苗之分化卻無明顯之效果(Table 3-2)；若分化培養基添加 500 及 1000 mg/l PVP 可顯著提高癒合組織及綠苗形成率(表 3-3)。

表 3-1　RN_6 再生培養基中ABA之濃度對誘導水稻花藥癒合組織形成的影響

ABA 濃度 (mg/l)	培養花藥數	形成癒合組織的花藥數	癒合組織數目				
			形成頂芽	形成白化頂芽	形成不正常頂芽及根	黃化	褐化
0	744	115(15.46)[z]	5(4.34)[ab]	3(2.61)[ab]	3(2.61)	12(10.43)	92(80.00)
0.05	758	98(12.93)[c]	5(5.10)[a]	5(5.10)[a]	0(0.00)	7(7.14)	76(77.55)
0.1	808	205(25.37)[a]	8(3.90)[ab]	3(1.50)[ab]	0(0.00)	96(46.82)	98(47.80)
0.5	652	120(18.40)[bc]	1(0.83)[ab]	3(2.50)[ab]	3(2.50)	33(27.50)	80(66.67)
1.0	894	183(20.47)[b]	1(0.55)[b]	7(3.83)[b]	0(0.00)	88(48.08)	79(43.17)

[x] 水稻花芽在移植到 RN_6 再生培養基前先培養於NK 培養基上二天。

[y] 刮號內數值爲百分率，而相同行下英文字母相同時表示Chi-square test 分析在5％下差異不顯著。

表3-2　RN_6再生培養基中tryptophan之濃度對誘導水稻花藥癒合組織形成的影響

Tryptophan 濃度 (mg/l)	培養花藥數	形成癒合組織的花藥數	癒合組織數目				
			形成頂芽	形成白化頂芽	形成不正常頂芽及根	黃化	褐化
0	850	170(20.00)[c y]	4(2.35)[ab]	2(1.18)[a]	2(1.17)	29(17.06)	133(78.24)
50	519	165(31.80)[b]	4(2.42)[a]	3(1.80)[a]	3(1.82)	134(81.21)	24(14.55)
100	614	249(40.55)[a]	1(0.40)[a]	1(0.40)[a]	0(0.00)	227(91.16)	20(8.03)
200	608	47(7.73)[d]	1(2.13)[b]	0(0.00)[a]	1(2.13)	43(91.49)	2(4.26)

[z],[y] 參考表 3-1.

表 3-3　RN_6再生培養基中proline之濃度對誘導水稻花藥癒合組織形成的影響

Proline 濃度 (mg/l)	培養花藥數	形成癒合組織的花藥數	癒合組織數目				
			形成頂芽	形成白化頂芽	形成不正常頂芽及根	黃化	褐化
0	850	170(20.00)[c y]	4(2.35)[ab]	2(1.18)[a]	2(1.17)	29(17.06)	133(78.24)
250	525	130(24.76)[b]	9(6.92)[a]	6(4.62)[a]	1(0.77)	38(29.23)	77(59.23)
500	498	152(30.52)[a]	6(3.95)[a]	6(3.95)[a]	5(3.29)	39(25.66)	101(66.45)
1000	629	163(25.91)[ab]	0(0.00)[b]	7(4.29)[a]	6(3.68)	35(21.47)	119(73.01)

[z],[y] 參考表 3-1.

藥用植物組織培養之研究(二)臺灣金線連

本試驗目的在利用組織培養技術，進行本省重要藥用植物 -- 臺灣金線連之種苗繁殖及改進栽培技術，並進行優良品系選育，篩選出生長勢強健、抗(耐)病或含較高藥用成分之植株，再利用本研究室已具備之大量繁殖技術，在短期內獲得遺傳質均一之優良種苗，以期提供國人價廉物美、安全有效之保健藥材。本年試驗結果顯示，臺灣金線連經人工授粉所得不同成熟度果莢之種子，播種於含 1/2MS 基本鹽類、3% 蔗糖及 0.9%agar 之固體培養基，經培養 60 天後調查發現，87.5 % 果莢成熟度之種子萌芽率最高可達 50.8% ，100% 成熟度者次之為 36.8 % ，低於 75 % 成熟度者均不具發芽能力(表 3-4)；87.5% 成熟度果莢之種子，播種前以不經 3 % H2O2 溶液預處理較佳(表 3-5)；野生臺灣金線連自然授粉之成熟果莢，以 5 ± 1℃冷藏，可至少保存 21 天而不影響種子萌芽率(表 3-6)；相同冷藏條件處理種子，則至少可保存 15 天(表 3-7)；若將種子置於 25℃室溫下，則壽命僅能維持 2-3 天，顯示冷藏處理可有效延長臺灣金線連種子壽命；比較臺灣金線連人工授粉與自然授粉種子之萌芽率發現，自然授粉產生之種子之萌芽率 86% 比人工授粉之 51% 明顯較高，顯示人工授粉技術有待改進。

利用懸浮細胞生產柴胡皂苷之研究　以 NH4+：NO3- 之比例為 1：8 之 1/2 MS 為基本培養基，對柴胡懸浮細胞之生長最好；而當 NH4+：NO3- 比例為 1：2 時柴胡皂苷 A 與 D 之含量最高；當比例為 2：1 時柴胡皂苷 C 之含量最高。添加 1mM 的磷鹽有助於柴胡皂苷之形成；但當磷鹽超過 1mM 時，細胞生長雖佳但卻不利於二次代謝物之生產。將培養基中之蔗糖以葡萄糖取代，有助於柴胡皂苷產量的提昇。培養後 24 天添加 5 或 20g/l XAD-7 ，可分別增加柴胡皂苷之含量，當 XAD-7 高至 40g/l 則會抑制柴胡皂苷 A 、C 與 D 的含量。

表 3-4　成熟度對金線連種子萌芽之影響 [z]

種子成熟度	培養不同天數後之發芽率（%）			
(%)	15 天	30 天	45	60 天
50	0.0	0.0	0.0	0.0 c [y]
62.5	0.0	0.0	0.0	0.0 c
75	0.0	0.0	0.0	0.0 c
87.5	45.2	47.6	50.1	50.8 a
100	35.9	36.7	36.8	36.8 b

[z] 基礎培養基：1/2 MS 基本礦物鹽＋3% 蔗糖＋0.9 % 瓊脂

[y] 相同行英文字母相同時表示 t- test 分析在 5% 下差異不顯著。

表 3-5　3 % 過氧化氫溶液處理對金線連種子萌芽之影響 [z]

H_2O_2 處理時間	培養不同天數後之發芽率（%）			
(min)	15 天	30 天	45 天	60 天
0	41.6	44.8	48.0	48.8 ay
1.5	34.3	38.2	39.3	39.1b
3	18.8	20.2	22.0	21.6 c
4.5	0.0	0.0	0.0	0.0 d
6	0.0	0.0	0.0	0.0 d

[z,y] 與表 3-4 相同，種子成熟度 87.5%.

表 3-6　野生台灣金線連果莢於（5±1℃）對萌芽之影響 [z]

預先處理	培養不同天數後之發芽率（%）			
5±1℃（天）	15 天	30y	45y	60 y
0	78.4	84.4	87.6	86.1 a y
7	73.5	83.2	82.9	85.5 a
14	77.3	85.3	83.9	84.1 a
21	74.3	84.6	85.6	84.2 a
28	65.6	4.2	72.7	73.1 b
35	59.3	60.8	62.0	61.2 c

[z,y] 與表 3-4 相同　種子成熟度 87.5%.-100 %

表 3-7　野生台灣金線連果莢於（5±1℃）對萌芽之影響 [z]

預先處理	培養不同天數後之發芽率（%）			
5±1℃（天）	15 天	30 天	45 天	60 天
0	76.0	77.4	77.1	78.3 a y
1	75.8	78.1	78.3	77.8 a
2	78.9	80.4	80.0	79.4 a
3	76.5	77.2	78.3	77.6 a
6	77.2	79.1	78.8	78.3 a
9	75.8	78.2	77.2	77.5 a
12	77.1	76.9	77.3	76.8 a
15	78.2	78.0	78.5	77.9 a

[z,y] 與表 3-6 相同

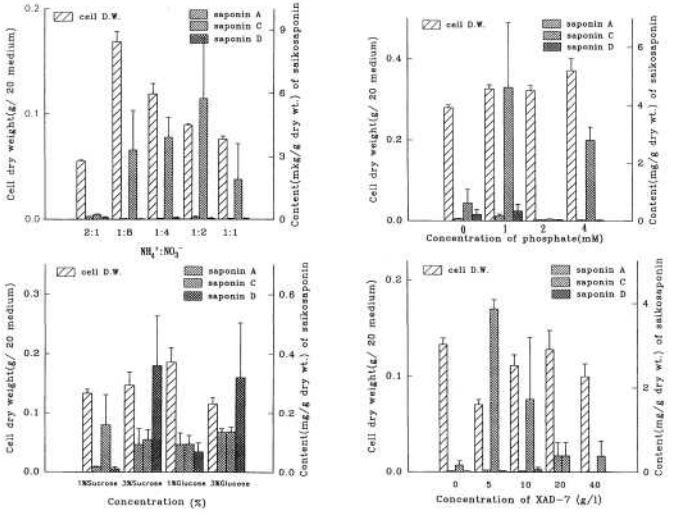


圖 2 培養基中 NH_4^+ / NO^- 比(A), 磷酸濃度 (B), 碳素源種類 (C), 及 XAD-7 (D) 對柴胡細胞生長及 saikosaponin 含量的影響（培養 4 星期）。培養基含 1/2MS + 0.5mg/12,-D + 1% 蔗糖.

金花石蒜人為誘導形態變異之研究　本試驗利用金花石蒜不定芽原體為材料，以 EMS,秋水仙素，5-azacytidine (azaC)為處理之化學藥劑，進行不同濃度及時間的誘變處理，條件如下：0.05,0.5,5,50mM azaC處理一天；0.1,0.2,0.5% EMS 處理一小時以及 0.1,0.2%秋水仙素各處理一天與四天。一個月後，組培苗之再生比例以 0.1%EMS 處理一小時為最高(1%)， 0.2 秋水仙素處理一天最低(2.5%)；七個月後，進行誘變組培苗外表性狀調查，發現部份具有葉基部白化、葉捲曲、葉片粗厚等現象，平均約有 70%的可視變異機率，以 5mM azaC 處理一天最高(80%)。誘變苗經健化出瓶後，種植於網室，中經過兩次生長週期後，平均每球 4-7 片葉子(約為實生四年生球)，試驗發現利用組織培養方式配合適當的肥培與病蟲害管理，有生育年限縮短的現象。另外，處理單株也發現不同葉色鑲嵌的現象，可作為早期變異的指標。由於金花石生育年限過長(自播種至開花約需 5-6 年)，然本試驗是以花朵之變異作為選拔優良誘變株之依據，需較長時間才能進行篩選。因此，本試驗也進行誘變株的染色體觀察，染色體大部份符合 2n=14 。另外，進行聚合連鎖反應分析，利用類黃色素合成途徑的 CHS 及 DFR 基因，設計所需之引子，以供分析，在 CHS 基因的分析上，並無明顯複製條帶的差異；但在 DFR 基因的分析上，部份植株在 1.3Kb,0.6Kb,以及 120bp 附近有條帶的複製，且不同處理間有明顯差異，顯示化學誘變處理確實引致基因組變異。此外，本試驗也利用鈷 60 放射線處理芽原體，條件分別為 0,2,4,6,8,10,20,40,80,100Gy 等劑量處理，處理兩個月後，培植體陸續出現生

長速度緩慢、葉片皺縮，甚至生長完全停止的現象，並在處理六個月後，除了對照組以外，其餘處理植株全數褐化死亡。由此結果可見，放射線同位素對金花石蒜造成嚴重的遺傳與生長的破壞。

文心蘭誘變育種　文心蘭是本省具外銷潛力的重要花卉作物之一，遺傳育種困難長期培面積不斷增加而逐漸受到重視。蘭科植物營養生長期長，加上不和合性、雜交阻礙等因素，更增加文心蘭雜交育種上的困擾。因此建立文心蘭組織培養再生系統，將有利於人工誘變及基因轉殖研究之進行。以誘變劑處理癒合組織或未完全分化的芽原體，已突變細胞可經由胚發生或器官發生而形成植株，可避免形成鑲嵌體，提高誘變育種效率。本試驗以文心蘭 Onc. Gower Ramsey 之擬芽球體為材料誘導癒合組織形成的成功率較根段培養為高，其中以 2,4-D 5ppm 成功率最高；以根段成功率則少於 10%。於含 10ppm 2,4-D 可促使癒合組織細胞繼續增殖，欲維持癒合組織增殖需進行較密集的移植步驟。分化形成之擬芽球體移入含 NAA、tryptone 培養基，於光照下培養促使根的形成與發育。文心蘭不同生育期對 γ 射線耐受力不同，重複處理後材料存活率驟降。以不同濃度 Azacytidine 溶液處理不同時間結果顯示均有 90%以上的成活率。蘭科植物生育慢，處理後幼苗期尚未有明顯外觀上變化，誘變效果待進一步觀察。

分子遺傳

黑色大豆種皮色素生合成基因之選殖

花卉的顏色為決定其產業及商品價值之重要因素。許多花卉作物因可供消費者選擇之花色少，而無法大眾化，如晚香玉、百合。部分化卉作物如蝴蝶蘭、菊花、火鶴花，將可因花色增多而更普及。傳統花色育種受種原及種間雜交之限制，而無法育出特有花色品種。利用生物技術改變花色或創造新花色，已成為花色育種之新希望。

黑色大豆（基因型 *iRT*）種皮含有最完整之色素生合成途徑(anthocyanin biosynthetic pathway)，可合成多種色素成分，吸收光線而呈現黑色，為色素基因選殖最佳來源。以本地種青仁烏豆為材料，利用已發表基因序列設計退化引子(degenerate primer)組，以 RT-PCR (reverse transcription-PCR)策略進行基因片段之擴增與選殖，並建立幼嫩種皮 cDNA 基因庫供基因篩選用，目前已選殖獲得色素基因成果如下：

深花色素合成基因 DFR 之選殖：深花色素合成基因 DFR (dihydroflavonol reductase)，可將無色之色素前驅物 dihydrokaempferol(DHK)轉化成橘紅色或磚紅色之 pelargonidin，或將 DHK 轉化呈藍、紫色之 delphinidin，預期將此一基因轉移至缺乏之花卉，將可創造新的花色品種。在中美計畫支持下，以目前所知具有最完整色素生合成途徑之黑色大豆種皮為材料，構築一種子大小小於 100mg 的黑色大豆種皮 cDNA 基因庫，期望選殖到花青素合成第一步驟之關鍵酵素 dihydroflavonol 4-reductase (DFR)。依據已發表之 DFR cDNA 序列設計退化性引子，利用 RT-PCR 將高保留區段予以增幅，獲得一預期 DNA 片段(232 bp)，並篩選 cDNA 基因庫，獲得一 DFR cDNA 全長殖系，全長為 1277 bp，此殖系包含 1041 bp 的 ORF (open reading frame)轉譯一 347 胺基酸序列，5'-UTR (untranslated region) 50 bp 及 3'-UTR 186 bp。經 NCBI BLAST 比對分析結果顯示，其於 DNA 層次上與苜蓿(Medicago sativa)具最高的相同度(identity)(82%)，另與葡萄(V.vinifera)、金魚草(A.majus)、矮牽牛(P.hybrida)、勳章菊(G.hybrida)具有 67%~72% 的相同度，而在胺基酸層次上亦與苜蓿具最高相同度(87%)，其餘亦有 68~75% 的相同度。在蛋白質結構分析發現此一殖系分子量為 38.975 KDa，等電點(pI)為 7.54，與其他物種之蛋白質 motif 相比具有二個相同的 motif，證實為大豆之 DFR 基因，此一基因已於基因庫註冊為 Accession No. AF167556。北方雜交顯示年輕種皮表現 DFR 的量較成熟的種皮高。南方雜交顯示其為多套數(multiple copies)，而在不同基因座 W3 與 w3 的品系中以 HaeIII、NcoI、SspI 酵解顯示出多型性(polymorphism)，故 DFR 基因可能是位於 W3 基因座。

目前我們已選殖獲得三個黑豆的 DFR 基因，應可合成生產紅色、橘色、藍色或紫色等色素之前驅物，創造新花色品種。

藍色素生合成基因 F3' H 之選殖：藍紫色花系列為所有花色育種家之努力目標。色素生合成途徑中之 F3' H (flavanone 3' hydroxylase)基因，具有穩定色素及加深色素之功能，

更為合成藍色素 delphinidin 生產藍色花所不可缺少之基因。

本試驗選殖黑色種皮大豆青仁烏豆(CRWD)品種(*tRT* 基因型)之 flavonoid 3'- hydroxylase (F3'H)基因，供花色改造及進行 Clark 近同源品系色素生合成之分子層次研究。依據矮牽牛等物種已發表的 FH 序列設計退化引子，利用 RT-PCR 策略選殖含預期片段約 660 bp 之 BG39-2 殖系，再用以篩選種皮 cDNA 基因庫，得到一含 1,853 bp 之全長 cDNA 殖系 72-1 。此殖系包含 1, 542 bp 的 ORF 轉譯一 513 個胺基酸的蛋白，並含 59 bp 的 5' 端非轉譯區(5'-UTR)及 252 bp 的 3'-UTR 。經 Blast 分析發現 72-1 殖系之胺基酸序列與第一個發表的矮牽牛 F3'H 基因(Ht1)(Brugliera et al., 1999)有 69 % 的一致性， 72-1 殖系與 Ht1 基因之胺基酸序列，除了在 N 端、 C 端及序列中間區域有較大變異外，其餘部分相似性頗高，且 Ht1 基因之分子量(57 kDa)及等電點(7.71)皆與 72-1 殖系(57 kDa ， pI.為 7.32)相似，並具有 F3'H 可能特有的 GGEK 序列，因此應為解碼大豆 F3'H 基因之全長 cDNA 。北方雜交分析顯示，大豆 F3'H 基因在幼嫩種皮表現量最高，成熟種皮表現最低；在各組織的表現亦以種皮最為明顯，在其他各組織之表現極弱或不表現。在所有 Clark 近同源品系中 F3'H 均有一 2.1 kb 的轉錄信息，且均以具顯性 T 基因型之品系表現較強。目前正探討影響基因表現之分子機制。

今後利用遺傳工程技術將已選殖之 DFR 基因與 F3' H 基因，構築成不同組合之基因卡帶(gene cassette)，配合基因轉移技術，轉移至現有的花卉品種，可望使現有的花卉顏色更深、更加豔麗，並可能創造出藍、紫色的花卉品種，育成具有本土特色的花卉新品種。

色素基因轉殖載體之構築：將 pCAMBIA 系列(為 pUC18 MCS 特徵)之質體以 EcoRI 與 KpnI 共同酵解予以線性化後，與內切酵素 EcoRI 與 KpnI 共同酵解之 CaMV 35S promoter (35Sp)在黏接後，以 TSS 轉形法配合 42℃熱休克處理，轉形至大腸桿菌勝任細胞，篩選所得之中間載體命名為 pCAM1300Exps ， pCAM1301Exps ，與 pCAM1302Exps 。將選殖自 cDNA 基因庫之全長色素基因 F3'H 及 DFR 之 cDNA 及中間載體以內切酵素 SmaI 及 SalI 共同酵解，將基因以正向及反相黏接至中間載體，構築成正義(sense)載體 pLMGF3' H ， pLMGDFR 及反義(anti-sense)之 pLMGF3' H-A ， pLMGDFR-A 載體，供基因轉移至花卉作物，創造新花色品種。

作物基因轉移系統之建立－蝴蝶蘭、晚香玉花色基因轉殖研究　蝴蝶蘭是本省最具競爭力之花卉產業之一，配合本研究室選殖之深花色素基因 DFR(dihydroflavonol 4-reductase)，利用基因轉殖技術可加速蝴蝶蘭品種之育成。第一年之研究以蝴蝶蘭播種繁殖之原球體及花梗芽誘導之擬原球體為轉殖材料，利用基因鎗(Biolistic PDS1000/He device, Bio-Rad)進行基因轉殖，轉殖效率則以 GUS 基因的暫時表現率作為評估依據，測試影響轉殖之因子包括：培植體之預培養天數，以 6 天預培養維持有較高之藍點數；在 24 及 72 小時染色之藍點表現皆以高滲壓培養基處理組較高，但 48 小時染色數據則以對照組稍高，高滲壓培養基處理促進之效果不明顯，可能與蘭花細胞較一般作物抗逆境之能力強有關；比較直徑 1.0m 金粒子與 0.73m 鎢粒子(M-10)兩種微載體對轉殖效率之影響，在轉殖後 48 小時及 14 天染色之結果顯示，在培植體藍點百分比及平均藍點數皆以鎢粒子較佳，而在轉殖後 96 小時染色之表現則以金粒子高於鎢粒子。由此結果看來，金粒子之使用對轉殖沒有絕對性之提高，因此可假設蝴蝶蘭利用基因鎗轉殖在微載體之使用方面並沒有很大之限制；基因鎗不同壓力裂碟片使用之效果，以 1100psi 處理在 48 及 72 小時染色時在藍點百分比及平均藍點數皆比 650psi 表現為佳；正義及反義 DFR 色素基因載體之表現，以正義構築之 DFR 載體較反義構築之 DFRA 有較高之藍點百分比及平均藍點數。

晚香玉是一具本土特色之高產值球根花卉，除用於切花生產外尚可為精油及香水工業之原料，目前商業栽培只有白色重瓣品種，因重瓣品種缺乏花粉，利用傳統育種來改良花色有其限制，本研究之目的在利用轉殖深花色素基因，加速新花色品種之育成。在基因轉殖技術上，除建立晚香玉小花梗薄片組織培養再生系統，利用 GUS 報導基因表現配合基因鎗轉殖技術建立其基因轉移系統。在轉殖後抗生素篩選濃度試驗中發現，晚香玉小花梗薄片培植體在基因鎗射擊一週後，使用 25-30 mg/l 濃度之 hygromycin 篩選轉殖再生芽，經 4 週培養後發現並無成活之再生芽體，少數再生之芽體亦褐化而死，雖然 hygromycin 有效的抑制再生，但推測

可能為濃度過高，應降低使用濃度或延後篩選開始之時間。

利用組織培養生產多倍體海芋之研究　本研究擬利用組織培養苗建立海芋染色體倍加及倍數體植株快速檢測技術，用以生產多倍體優良新品種，並做為克服種間雜交障礙之育種親本。本年度研究主要為秋水仙素處理海芋瓶苗技術之建立。試驗材料為彩色海芋' Neroli' 瓶苗於添加低濃度秋水仙素 10mg/l 培養基處理 3 週，或高濃度 250mg/l 及 500mg/l 培養基分別處理 3、6、9 日後，繼代至不含秋水仙素之基本培養基培養，觀察秋水仙素濃度與時間組合處理，對誘導染色體倍加之效果。調查成活率以低濃度、長時間處理為最高可達 77%，250mg/l 或 500mg/l 秋水仙素成活率有下降之趨勢，分別為 52.6% 及 28.6%。在繁殖率方面，植株之生長及繁殖在秋水仙素低濃度長時間處理組並未受到抑制。250mg/l 處理高濃度不同時間處理組合之表現較不一致，而 500mg/l 秋水仙素 9 天處理在 12 週後繁殖率值為 30%。瓶苗移出於溫室成活株數 10mg/l 處理共 24 株，250mg/l 處理 1 株，500mg/l 處理共 9 株。目前正以顯微鏡進行根尖細胞染色體數檢定，將繼續建立植株葉片氣孔大小之鏡檢技術，並以正常植株為對照，建立多倍體其他形態性狀之指標。

花粉電穿孔轉殖法應用於苦瓜基因轉殖

苦瓜（*Momordica charantia* L.）採收後易變黃、紅熟老化劣變，尤其夏季貯運常提早後熟致瓜果黃化、腐爛失去商品價值。已知苦瓜屬更年期（climacteric）果，在成熟過程會大量釋放乙稀造成很快過熟（ripening）現象，是苦瓜不耐貯運的主要原因。利用基因轉殖延緩果實的後熟老化已有成功的例子；因此本試驗採不經由組織培養再生系統的直接基因轉殖法（direct gene transfer method）- 花粉電穿孔轉殖法（pollen electrotransformation），是利用發芽的花粉管具有原生質體的構造配合電穿孔（電擊）操作，進行苦瓜的基因轉殖。

採用已建立之苦瓜花粉電穿孔轉殖條件，以含有突變的乙烯感應基因（mERS162F，mutant ethylene receptor gene）和 hygromycin 基因（篩選用）之 pSMY1H-mERS162F 質體，進行花粉發芽、電擊、田間授粉及採收種子的基因移轉工作。共獲得月美苦瓜 34 果共 365 粒種子和綠人苦瓜 37 果共 362 粒種子。取月美苦瓜 19 果共 99 粒種子和綠人苦瓜 20 果共 156 粒種子，於溫室播種，在幼苗期進行侯選轉基因植株耐（抗）hygromycin 的篩選及 PCR 與 Southern blot 檢測，證實含有 mERS162F 基因的苦瓜品種有月美一株、綠人五株共六株。依收穫的候選轉殖後代種子數，計算其轉殖率約在 0.7% -3% 左右；初步結果亦顯示品種或株系間其轉殖率差異頗大。

甜瓜遺傳連鎖圖之建立與露菌病抗性基因標定之研究　甜瓜為重要之瓜果類作物，然至今尚無實用之基因圖可作為育種與遺傳研究之輔助工具。我們應用 PCR 分析甜瓜之遺傳多型性，建立 RAPD 標誌，並培育適當之試驗族群，探討多型性標誌和性狀之遺傳行為，及其間之連鎖關係。至今已建立約涵蓋 2500 分摩之連鎖圖，分屬 38 連鎖群。由尚有部分標誌未能找到連鎖關係，以及連鎖群數未能與甜瓜染色體數(2n = 24)相符合，可知所建立之連鎖圖尚未達到飽和階段。部分連鎖群間未能建立串連關係，應與所用於分析之族群規模不夠大，以及 RAPD 為共顯性標誌有關。目前已擴大 F2 族群規模，繼續進行連鎖分析，以改善此缺點。

有鑑於露菌病為甜瓜之重要病害，因此本計畫亦進行露菌病抗病基因之標定，期能瞭解抗病基因與其他標誌之連鎖關係。我們以葉片圓盤法培養病原菌，測定不同品系或植株之甜瓜對不同菌系之抗性，然後以 F2 和回交族群各一批進行抗病性之遺傳分析。目前之結果顯示甜瓜對露菌病之抗性係受多基因所控制，此與前人結論相符，至於其基因之數目有待標定工作之完成或進一步探究加以釐清。以葉片圓盤法檢測不同地區及季節所採集之露菌病病原菌，尚顯示本病已分化出不同之生理小種，使得抗病現象之研究與基因標定較原先所預期者複雜。

利用逢機增殖 DNA 技術鑑別荔枝品種之研究　以荔枝園有品種十三種為材料，進行逢機增殖 DNA 的片段分析，在篩選 200 個逢機引子後，選出 23 個引子所產生的 259 個條帶(RAPD markers)，作為十三個荔枝品種間的親緣關係評估依據，並依照 Jaccard 氏的計算公式求得不同樣品間的相似度(表 3-8)，並以 UPGMA 方法建立其親緣關係圖(圖 3)。結果顯示此十三個荔枝品種可以區分為兩大群，其中玉荷包、三月紅、最為相近，並與竹葉、新興、糖薄、高雄早生叢聚在指數 0.53 處，沙坑小核、尚書淮、糯米滋、桂味、桂枝及黑葉則成另一叢聚在指數 0.52 處，而在此 23 個品種間差異性較大的引子中，桂味與桂

枝的相似度指數為 1，顯示這兩個品種可能為同種異名。另外在 23 個引子中以 UBC-199 產生九個條帶數為最少，OPG-06 產生 26 個條帶數為最多，平均每個引子可以產生 15 個條帶。由這些引子中篩檢出八個玉荷包品種專一性的條帶、六個糯米滋品種專一性條帶、七個沙坑小核品種專一性條帶、六個高雄早生品種專一性條帶、一個尚書淮品種專一性條帶、四個新興品種專一性條帶、二個黑葉品種專一性條帶、一個竹葉品種專一性條帶及兩個桂味及桂枝品種共有的專一性條帶，這些品種專一性的條帶經回收，選殖，定序後可供設計高專一性聚合酵素鏈反應引子，作為不同荔枝品種鑑別用，此工作將在 90 年度完成。

表 3-8　十三種荔枝品種間相似度表

品種	玉荷包1	玉荷包2	三月紅	高雄早生1	高雄早生2	六月雪	沙坑小核	沙坑小核	新興	黑葉1	黑葉2	竹葉	糖薄	糯米滋1	糯米滋2	尚書懷	桂枝	桂味
玉荷包1	1.00																	
玉荷包2	0.87	1.00																
三月紅	0.84	0.96	1.00															
高雄早生1	0.54	0.57	0.56	1.00														
高雄早生2	0.54	0.57	0.56	0.99	1.00													
六月雪	0.63	0.69	0.70	0.52	0.53	1.00												
沙坑小核1	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.55	1.00											
沙坑小核2	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.55	1.00	1.00										
新興	0.49	0.51	0.52	0.49	0.49	0.56	0.60	0.60	1.00									
黑葉1	0.50	0.55	0.53	0.50	0.49	0.49	0.61	0.61	0.48	1.00								
黑葉2	0.50	0.55	0.53	0.49	0.49	0.50	0.61	0.61	0.48	0.99	1.00							
竹葉	0.72	0.77	0.75	0.50	0.50	0.63	0.48	0.48	0.47	0.57	0.57	1.00						
糖薄	0.53	0.59	0.58	0.52	0.53	0.62	0.60	0.60	0.72	0.53	0.53	0.56	1.00					
糯米滋1	0.37	0.41	0.42	0.44	0.44	0.43	0.59	0.60	0.45	0.51	0.51	0.40	0.51	1.00				
糯米滋2	0.37	0.41	0.42	0.44	0.44	0.43	0.59	0.60	0.45	0.51	0.51	0.40	0.51	1.00	1.00			
尚書懷	0.43	0.48	0.47	0.50	0.50	0.52	0.80	0.80	0.53	0.59	0.60	0.47	0.62	0.64	0.64	1.00		
桂枝	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.38	0.55	0.55	0.44	0.41	0.42	0.38	0.43	0.60	0.60	0.56	1.00	
桂味	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.38	0.55	0.55	0.44	0.41	0.42	0.38	0.43	0.60	0.60	0.56	1.00	1.00

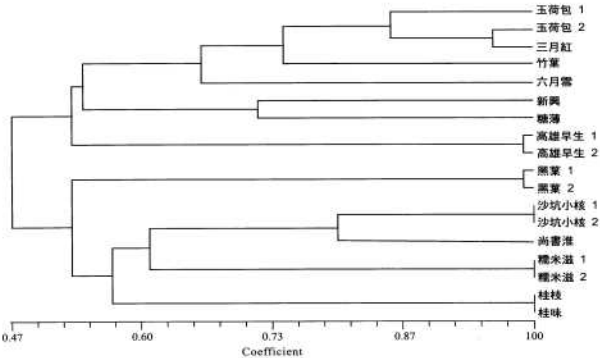


圖 3　以 RAPD 條帶圖譜對十三個荔枝品種進行歸群分析之結果。

遺傳資源

種原庫營運、種原分贈及交換　種原庫營運：國家作物種原中心的目標在於收集、保存、分配作物種原並進行相關的研究。大多數作物之種原長期保存，可以採種子形態在低溫低濕下進行保存。國家作物種原中心的種子庫以 18-20℃，8-10%相對濕度，將種子乾燥到水份含量為 4-6%後密封包裝並在低溫低濕(-12℃：RH30%)下存放，可以使耐貯型種子達到最佳之保存，並長期保存其活力。國家作物種原中心維護種原庫的低溫、低濕的環境來保存精選過的優良種子。

國家作物種原中心每年辦理種原相關科技訓練班用以提高從事作物種原收集、保存及利用工作者的專業技能。本(八十九)年度主要完成工作如下：1.種原庫將收集的作物種原種子依程序加以登錄、精選、分裝、乾燥、稱重、包裝之後存入長期庫或中期庫。本(八十九)年度種原庫之中期庫的庫存作物有 342 種共 47,561 份材料。2.檢測 84 年入庫已保存 5 年的種子，其發芽率 65% 以下入庫種原(28 種作物，共 625 份材料)之發芽率，發現 618 份作物材料的平均發芽率均有昇高，表示發芽室的操作和冷藏庫的控制均相當穩定。7 份發芽率低於 65% 者，安排於下年度更新。3.繁殖部份種子數量較少的材料。於農試所種原室進行入庫粒數不足的作物種原更新繁殖，本年度完成玉米 83 品種(系)和花生 150 品種(系)更新繁殖。4.和中興大學農藝系及桃園區農業改良場合作，在 9 月 4 日至 9 月 7 日辦理『民俗植物種原採集訓練班』。30 位學員為農業改良場所從事種原保育及作物育種人員。5.經由種原庫技術人員與廠商於每月固定的維護，目前種原庫內機械設備、試驗儀器和溫網室均維持高水平的運轉性能。

作物種原分贈及交換：本(八十九)年度自八十八年七月一日起到八十九年十二月底止交換的情形如下：1.進口種子種苗部份：自美國、荷蘭、保加利亞、英國、匈牙利等 11 個國家及地區，共引進 10 種作物，1,590 份材料，其中以菠菜引進 288 品種最多。2.出口種子種苗部份：計提供國外有西班牙、泰國、印度等 9 個國家，共 9 種作物，221 份材料，供學術研究之用。透過財團法人國際合作發展基金會，提供材料給我駐史瓦濟蘭、所羅門、馬其頓等 25 國家的農技團應用。3.國內種子種苗分贈：提供國內研究人員共 42 件，2,373 份材料。4.出版年報及目錄：本年度編印『八十九年度國家作物種原中心種原保存及種子與種苗國際交換年報』乙書及『國家作物種原中心種原目錄』第二版，含水稻、大豆、綠豆、番茄及綜合作物共分五本書。

表 3-9　國家作物種原中心種原保存量統計

地　點	數量（品系）		
	1999.6. 30	2000. 12. 30	增　加
寶山種原保存園	88	88	0
高海拔望鄉種原保存園	6	72	66
中海拔羅娜種原保存園	231	279	48
古坑種原保存園	13	13	0
嘉義果樹保存園	534	590	56
鳳山熱帶果樹保存園	307	307	0
農試所種原保存園	146	188	42
其他場所種原保存園	3,177	4,079	902
種子中期庫	39,552	47,561	**8,009**
組織培養庫	1,102	1,442	340
合　計	**45,156**	**54,619**	**9,463**

表 3-10　本計畫所負責各無性繁殖作物種原保存園及保存作物種類

保存園名稱	保存作物種類
望鄉高海拔種原保存園	李、桃、蘋果、櫻桃
羅娜中海拔種原保存園	桃、李、梅、柿、枇杷、蘋果、栗、梨
萬豐低海拔種原保存園	桃、李、柿、梅、荔枝、龍眼、Abiu、蘋婆、番荔枝

無性繁殖作物種原保存園之營運　保存園種原保存狀況：本計畫所負責各保存園田間保存的種原數量至 89 年底分別為：望鄉高海拔種原保存園保存蘋果 13 品種、櫻桃 14 品種、李 16 品種、桃 29 品種共 72 品種。羅娜中海拔種原保存園保存桃 185 品種、柿 22 品種、蘋果 12 品種、李 25 品種、梅 19 品種、栗子 2 品種、枇杷 2 品種、梨 10 品種共 276 品種。萬豐低海拔種原保存園為上述二個保存園所保存種原的盆栽保存區及新引進作物之檢疫及觀察園，保存作物種類詳如表 3-10 。種原保存園工作範圍包含種原的蒐集、保存、評估、鑒別與利用等，種原定植後，依照當地的自然及生物條件製定管理措施，按時施肥、除草、整枝、修剪及防治病蟲害，讓種原正常生長以便對各項特性進行觀察記載與評估。

李種質資源特性調查：依據 1999 年春季在南投縣信義鄉羅娜品種保存園，對園內 8 年生以上的李品種(系)就開花日期加以調查，開花期間每 3-4 天調查一次，在 31 個調查的品種（系）中以宜蘭李及狗屎李於元月 28 日有 25% 開花最早，87-6 3 月 9 日開花最晚。開花早晚與該品種（系）的休眠所需之低溫需求量有關。宜蘭李之果實成熟最早，於 4 月 30 日就可採收，接著為 5 月 12 日成熟的杏菜李，最晚成熟的為 6 月中旬成熟的泰安李。成熟期的早晚與開花日期的先後及果實發育期的長短有關，具有低休眠性或果實發育期短的品系，為將來品種改良工作的珍貴親本。在調查的 31 個品種（系）中，以 87-6 的果實最大，平均果重 81 公克左右，最大果重可達 120 公克。香檳李最小平均果重僅 12 公克。平均果重在 60 公克以上的有 Gulfruby 、87-7 、87-11 屬大果品種。果實大小關係到價格高低與果品競爭力，本省李生產宜注重中、大果品種的生產，平均果重在 60 公克以上極具有商業栽培潛力。本省李果實果皮及果肉顏色可謂多彩多姿，有紅皮紅肉、紅皮橘紅肉、紅皮黃肉、黃皮紅肉、黃皮黃肉、紫皮紅肉、紫皮黃肉等。本試驗在調查的 31 個品種（系）中可溶性固形物含量在 8.3 ～ 13.10Brix 之間，可適定酸的含量則介於 0.72 ～ 1.78% 之間，品系間之差異甚大，為爾後品種改良工作，提供良好的種質資源基礎。

本省李屬果樹種原之蒐集：本年度收集梅地方品種 10 種包含胭脂梅、大青、二青、白粉、圓種、臺東、二紅、甲仙、桃形及乒乓等，桃地方品種 6 種包含三月桃、四月桃、五月桃、六月桃、七月桃及伯桃。

種原保存與鑑定　組織培養與種原保存：繼續繼代保存國內主要之熱、亞熱帶根莖類作物，如：甘藷 400 品系、山藥 27 品系、芋 64 品系等；另外繼代保存已蒐集之臺灣原生百合種原 16 品系、馬鈴薯 23 品系，以及由香蕉研究所提供之備份香蕉種原 150 品系。作物瓶苗依培養與生育特性，分別於 3.5 至 13 個月進行繼代更新培養。 1.甘藷組織培養種原保存：甘藷種原400品系，經83至88年度試驗調查結果，已獲得穩定之初代培養條件。初代培養基成分為：MS 鹽類， sucrose 3% ， agar 0.8% ， pH 5.7 加入 5mg/l IAA 。繼代培養方面，至 88 年度調整生長素為 0.15mg/l NAA 。經調查培養結果，依不同品系其瓶苗繼代更新期限由 2 個月至 6 個月；89 年度試驗以 1% Manitol 替代 NAA 生長素，結果部分品系繼代更新已達 3.5~8 個月，目前多數品係仍在培養評估中。 2.山藥組織培養種原保存：繼續繼代保存本省山藥種原 27 品系，培養基為 MS ，加入 5 mg/l IAA ， 0. 05 mg/l Kinetin ， 0.3% 活性炭。結果依不同品系更新繼代期為 9~13 個月。繼代更新期 1 年以上者，有試管內結薯及緩慢生長跡象。 3.芋、百合、馬鈴薯組織培養種原保存：芋(64 品系)、百合(16 品系)、馬鈴薯(23 品系)之繼代培養基均為 MS ，加入生長素 0.1mg/l NAA 、 0. 05mg/l BA 。芋瓶苗原係由高雄農改場提供，唯經計畫研究將繼代保存期已由原 4~6 個月(八十七年度)延長至 9-11 個月。馬鈴薯種原來自 CIP ，引進之種薯 28 個品系，經調查其繼代保存期也由 6 個月(八十七年度)延長至 9-11 個月以上，但大部分結薯品系，均可達 10 至 12 個月以上。百合則係採集自本省東北角、蘭嶼等處之野生種計 14 品系(含 *Lilium formosanum* 及 *L. longiflorum*)，目前繼代期保存期已達到 11~13 個月以上。

種原鑑定：番椒屬 *Capsicum* 種原包括：*C. annuum* 、 *C. baccatum* 、 *C. chinense* 、 *C. frutescens* 、 *C. pubescens* 、 *C. chaccoense* 、 *C. praeter missum* 及 *C. eximium* 等八個"種"，計 94 個品系，以 RAPD 分子標誌方法，進行"種"的鑑別及"種"間遺傳距離之探討。根據試驗結果，由 580 組逢機引子中篩選得 17 個引子共"

種”間明顯多型性，且再現性穩定；其 RAPD 產物中已篩選獲得 393 個有效的特定片段，可用以明顯區別上述八個”種”。並將 17 個引子合併進行集群分析(Cluster analysis)，結果 94 個品系明顯依不同”種”別，呈現集群趨勢，與 1966 年 Lippert 等人所提番椒之分類關係、相互間的距離及種間雜交相容性相符合，故此結果可做為親緣遠近遺傳評估之參考。此外：上述八個”種”均可由 RAPD 產物 393 個有效的特定片段中，分別篩選出八個種之”種”間鑑別專屬標誌條帶，如 OPR13-1189 bp (存在於 *C. annuum*)、OPG13-1487 bp (存在於 *C. baccatum.*)、OPE14-614 bp(存在於 *C. chaccoense*)、OPG13-1372 bp (存在於 *C. chinense*)、OPO10-337 bp (存在於 *C. eximium*)、OPE14-2024 bp (存在於 *C. frutescens*)、OPB6-515 bp (存在於 *C. praetermissum*) 及 OPQ16-2741 bp (存在於 *C. pubescens*) 等條帶。此外，亦正進行 12 項園藝數量性狀的變方分析(ANOVA)與 32 項園藝質量性狀在田間調查所表現的狀況，以探討在自然界中具有高度開放授粉性而易於混淆的 *C. annuum* 、 *C. frutescens* 及 *C. chinense* 等三”種”間的園藝性狀表現程度是否符合採用 RAPD 分子標誌進行集群分析之結果，且更進而與 1966 年 Lippert 等人所提之番椒屬各”種”間的分群關係檢索表作一適當的比較。

本省野生種原蒐集與保存：1.本省原生蘭種原豐碩(文獻：300-400 種)，具觀賞與育種利用價值，目前本室已蒐集 100 種，繼續保存於作物種原室精密溫室，評估其生長勢及觀賞利用特性，未來擬繼續加強收集與保存。2.原生花卉種原蒐集與保存：盆栽保存自馬祖收集之紅花石蒜、自中北部蒐集之野牡丹與玉山石竹；及自澎湖蒐集之原生星辰花等原生觀賞植物種原。未來擬繼續針對具育種及經濟利用價值之觀賞類作物，加強進行國內外種原之蒐集。

臺灣野生香蕉蒐集、保存與遺傳歧異度分析

香蕉是世界重要糧食與鮮果作物，野生二倍體原生蕉種原是栽培種香蕉遺傳改良重要契機。臺灣位於二倍體香蕉種原分佈邊緣，分佈範圍幾乎涵蓋全島，深受雨量與溫度影響，海拔與人類開發程度亦是原生蕉分佈的限制因子。因此蒐集與保存臺灣野生香蕉種原是刻不容緩的工作。

本年度已收集宜蘭棲蘭、新店灣潭、桃園石門周圍、新竹五峰及苗栗鯉潭等地之野生蕉種原約 60 份材料，均保存於農試所作物種原室種原保存圃，俟其恢復正常生長後，再進行性狀調查。另從國際香蕉與菜蕉協會種原交換中心引進二倍體種原二品系約 25 份材料，目前正於農試所作物種原室隔離網室進行檢疫隔離觀察中。另已抽取 40 份香蕉基因組 DNA ，並確立 SSR 分析系統之增幅反應與電泳分析的反應條件：SSR 引子對之篩選，初步已選出 Ma-3-109 、 Ma-3-60 、 Ma-3-81 等 6 對引子適用，惟需進一步擴大樣品數確認。

亞熱帶及熱帶果樹種原保存

種原保存：持續保存現有亞熱帶及熱帶果樹種原有鳳梨、荔枝、龍眼、芒果、番石榴、柑桔、酪梨(以上由各育種研究同仁保存管理)，香蕉、柿子、蓮霧、楊桃、及波羅蜜等其它稀有果樹種原，計 50 科 123 屬 209 種近 800 品種或品系，種原管理調查：果樹種原園例行管理，進行熱帶果樹鳳果、榴槤、可可、木胡瓜防寒保護；進行藤黃科、番荔枝科、山欖科花果期、果實及植株性狀調查，桑科、桃金孃科(共 20 種)、大風子科、番荔枝科等引進保存品種之特性調查紀錄，基本資料已建立完成並傳送種原室。

種原引種及調查：89 年引自日本鹿兒島大學分贈白柿 9 品種嫁接成活數紀錄，經嫁接後分別獲得成活株數如下，計 Malibue 6 株、 Lammertz 3 株、 Gwin 3 株、 White 4 株、 Yellow 3 株、 Lamsey Large 5 株、 Florida 2 株、 Vernon 1 株等，以做為保存種原資料，未來可提供田間適應性觀察。

種原應用：香蕉品種園配合臺大植病系調查提供取樣，生育狀況調查。嘉寶果、人心果、波羅蜜、一口可梅、錫蘭橄欖等種原，分贈東勢林場、農委會臺中辦公室做為試種、教學等用途。

苦瓜、芥菜種原收集、保存、更新與評估

89 年度新收集苦瓜種原 9 個品系(No.256 ～ No.264)，合計 264 個種原；芥菜新收集 22 個品系(No.174 ～ No.195)，合計 195 個種原。89 年度進行 25 個苦瓜種原品種特性調查與評估，試驗結果顯示，更新繁殖的 25 個苦瓜種原中屬於白皮品系之苦瓜計有白皮苦瓜、 MK2-1 、屏東黑子苦瓜、黑仁苦瓜、曾氏 2 號、曾氏 3 號、曾氏 6 號、 MAE KHONG 59 、特大長白苦瓜及曾氏苦瓜。其中生長勢強健者計有：MK2-1 、曾氏三號苦瓜、 MAE KHONG 59 、綠皮珍珠苦瓜及 Kho Qua 等 5 個品系，其果實碩大、果肉厚、種子數、繁殖力強、抗病性強、具商品價值

高。針對苦瓜抗委凋病的表現方面，以珍珠苦瓜、Tot1849、曾氏2號、曾氏3號、曾氏6號、綠皮珍珠、長苦瓜、青蓮苦瓜及綠皮珍珠對委凋病具有良好的抗性。此外，進行25個洋菜種原品種特性評估，其中以TB182、TB183、TB427及肉菜（梅干菜）等品種對病毒病具有良好的抗性。試驗結果亦顯示，TB1179、TB180、TB182、TB184、TB185、TB186、TB192、TB355及肉菜（梅干菜）等品種對軟腐病具有良好的抗性。在抽苔性方面以TB180、TB186、TB189、TB352、TB355、TB358等6個品種較難抽苔。

柑橘種原保存及其技術研究　本計畫為防止經濟栽培之柑橘品種品系、其他柑橘種原及次要品種之流失，而特闢種原園加以保存，並採健康接穗缽植於網室內加以隔離保護。使國內試驗研究人員得以隨時取得所需的育種或試種之健康無病毒材料，並提供國家作物種原庫國際交換所需材料。目前完成寶山農場A區苦柚、枳柚、特洛伊枳橙、卡里諾枳橙、廣東檸檬、福爾佳粗檸檬等柑橘砧木定植，並開始嫁接品種接穗，另已完成A、B、C、D區約七公頃的山邊溝及試區整理並加裝自動化灌溉系統，並繼續進行園區植株管理、作業道路、水土保持、排水灌溉系統之改善。網室內繼續保存無病毒缽植種原，加以合理之病蟲害防治、肥培管理，調查、記錄生育情況，並加裝自動化灌溉及噴藥系統，以長久保存柑桔無病毒母樹種原。目前保存有柑桔品系112個，各保存品系並進行種原基本資料之建檔作業，已提交作物種原中心。有65個品系已嫁接於種原園的砧木上，完成嫁接之品系著手進行種原之性狀調查。

本計畫為防止經濟栽培之柑橘品種品系、其他柑橘種原及次要品種之流失，而特闢種原園加以保存，並採健康接穗缽植於網室內加以隔離保護。種原網室內目前保存無病毒柑橘缽植種原共139個品種、品系，加以合理之病蟲害防治、肥培管理，調查、記錄生育情況，各保存品系並完成種原基本資料之建檔作業。為充實柑橘種原保存品種內容，洽由嘉義分所分贈柑橘品種接穗45種，經嫁接栽植確定成活者有36個品種，移植大盆培育，有27種完成種原基本資料之建立，將提交作物種原中心。這些品種目前保存於寶山農場網室，有68個品種已嫁接於種原園定植砧木上，觀察其於當地環境下的特性表現，進行種原之性狀調查及記錄。保存之柑橘種原及資料提供國家作物種原庫國際交換及國內各試驗研究人員所需的育種或試種所需健康無病毒材料。在硬體設施上，繼續進行園區植株管理及作業道路、水土保持、排水灌溉系統之改善。

藥用保健植物種原圃之建立與運作　本畫目標為提供本省北部主要及具發展潛力藥用保健植物種原田間實物展示之所在，社教利用、藥農品種選擇、農業政策措施及試驗育種材料、研究以及國際種原交換之用。其實施初步結果分成二部分：

闢西：設立0.4公頃之種原圃及網室，分別種植一年生、二年生及多年生之草本或灌木類藥用種原，89年已徵集150種以上，所得材料經分植試種、繁殖與觀察中，其中較為重要者有臺灣天仙果、牛膝、商陸、假人蔘、魚腥草、三白草、防蚊胡椒、圓葉胡椒、虎杖、何首烏、霸王鞭、毛鉤藤、紅花八角、南天竹、虎耳草、狗尾草、大葉千斤拔、洋香、佛甲草、山葡萄、刺五茄、三葉五茄、草石蠶、貢杞、曼陀羅、檵樹、西洋蒲公英、臺灣蒲公英等。

寶山農場：種植木本類藥用保健種原，89年徵集50種原以上。所得材料予規劃分區種殖、繁殖與觀察中。其中較為重要者有肉桂、沉香、紅刺莒、樟樹、蒲桃、臺灣黃皮、人心果、番龍眼、香椿、橄欖、扁櫻桃、西印度醋栗、香水樹等。

生物性肥料與農藥

根器官菌根菌種源生產技術之研究　目前培養菌根菌的方法有三種：1.傳統沙耕盆栽法。2.氣霧式栽培法。3.根器官培養法。傳統式的盆栽法，係將盆栽用介質以高溫殺菌後，將菌根菌孢子與宿主植物的幼苗置於盆中，而達到接種繁殖的目的。若要利用此法生產種源，所得的種源數量與密度均不易掌握，且易受污染。此外，培養介質體積大且所需人力亦多，不符合工業化大量生產的經濟原則。氣霧式菌種繁殖法，係將經接種後的植株懸放氣霧栽培箱上，利用馬達將營養液打成霧狀後，供植株生長利用，而菌根菌則直接產孢於宿主的根內及空氣中。氣霧式栽培法培養的宿主，可在無土的情況下大量生產菌根種源，且所生產的菌根經採收風乾後，質量輕可以直接郵寄或混合其它介質，直接變為商品。根器官培養法是利用農桿菌誘導胡蘿蔔的根，使之產生轉型根。在人工培養基上，將已消毒且發芽的菌根

菌孢子，移至長有轉型根的培養皿中與根共生，而達到產孢的目的。本培養法在大量生產菌源的前提下，可以在很小的空間內(培養皿及生長箱)進行更大規模的菌源生產，且不需投入目前的沙耕或氣霧耕法所需要的溫室及人力。目前根器官培養法已可在培養基上成功培養 *Glomus intraradices*、*G. aggregatum*，這兩種菌種皆可在培養基上產孢。*Scutellospora nigra* 能感染胡蘿蔔之轉型根，且經一個月後，已能在 9 公分直徑的培養皿中產生 50 團以上的輔助細胞堆。*G. mosseae, G. rubiforme, Acaulospora morrowiae* 三種菌種已可在培養基上感染感染胡蘿蔔之轉型根，且可產生囊泡。*Entrophospora kentinensis* 孢子經發芽後，在培養基上能行多重發芽且還行產生囊泡。所開發之根器官菌根菌感染根段已可在甘藷組織培養苗之試管中接種成功，且接種菌根菌之甘藷組織培養苗生長明顯優於未接種者。

磷與菌根菌對於胡蘿蔔轉型根的根分泌物變化之研究　本研究擬探討胡蘿蔔轉型根在形成叢枝內生菌根前後，其根分泌之變化情形；以及擬了解不同的菌根菌在人為環境下合成菌根之後，是否會產生不同的根分泌。目前已完成 *E. kentinensis* 百喜草菌根培養液的根分泌物濃縮及生物檢測的工作。*E. kentinensis* 百喜草菌根培養液的根分泌物經由氣體與液體色層分析儀的分析，發現低磷與高磷含量之營養液所抽取之根分泌物在成份或含量上有顯著之差異，其中在低磷與高磷培養液中發現有疑似 Oxalic acid 的吸收峰，且低磷培養液的含量較高磷培養液為高。生物檢測的部份採用 *Gigaspora albida* 與 *Gi. magarita* 的發芽菌絲，觀察其與根分泌物的反應。結果發現，低磷培養液的根分泌物，可促使 *Gi. magarita* 的發芽菌絲分叉成樹枝狀，而對 *Gi. albida* 則無此作用。高磷培養液的根分泌物對 *Gi. albida* 與 *Gi. magarita* 的發芽菌絲則皆無此作用。此外，胡蘿蔔轉型根在形成叢枝內生菌根前後，其根分泌物亦有差異。將 *Acaulospora morrowiae* 與胡蘿蔔轉型根所形成之菌根分泌物，經液體色層分析儀分析，發現有疑似 Citric acid 的吸收峰，而胡蘿蔔轉型根未形成菌根前之分泌物則無。若使用其他層析管柱，應可得知更多不同之根分泌物。

臺灣菌根菌種原中心　臺灣菌根菌種原中心 (Arbuscular Mycorrhizal Culture Collection Center in Taiwan，簡稱 **ACT**) (http://www.tari.gov.tw/act/act.htm) 於民國八十七年七月一日設立於本所農化系土壤微生物研究室。本中心設立的主要目標乃在於保存我國及亞洲鄰國特有之共生性叢枝菌根菌微生物資源，開發菌根菌繁殖技術及提供種原供我國研究人員開發生物性肥料之用。所收藏之菌種主要來自我國自然保護區的植物根圈及一般農業用地：此外尚有來自尼伯爾喜馬拉雅山區、印尼伯哥火山保護區、孟加拉 Chittagong 茶葉產區、日本那須火山保護區、美國西維吉尼亞州等的植被根圈土壤的菌根菌。目前總收藏之叢枝菌根菌種逾 700 株，規模僅次於美國之國際菌根菌種原中心 (International Culture Collection Center of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi, 簡稱 INVAM)。本中心於八十八年間共有四位來自日本的學者(齋藤雅典博士、磯部勝孝博士、磯部勝孝博士、小野寺智元)蒞臨進行短期研究。在本年度中成功分離 *Glomus tortuosum, Scutellospora gregaria, Scut. calospora, Gigaspora albida,* 及來自尼伯爾的新菌株共十二株。發現 *Gigaspora albida* 的突變種，正進行其後代產孢及其它性狀之遺傳分析。建立 *Sclerocystis* 屬第二株(*S. rubiformis*) 活體菌種。

百合種球生產用微生物製劑之開發研究　本計畫在第一年及第二年度之試驗地點均在溪湖的萬興農場。第一年計畫成果顯示，在所有試驗菌種中以 *Glomus versiforme* (SM-536)的菌種感染率最高；但感染率與種球周徑大小無相關性。接種菌根菌抗雜菌(*Rhizoctonia* sp. etc.)的比率以 *Entrophospora kentinensis* (SM-278)及 *G. intraradices* (SM-113)兩種最高；複合接種微生物製劑的篩選試驗則以接種固氮細菌的抗菌效果最好。但在臺南糖研所所做的試驗顯示接種 *G. intraradices* (SM-113)有助於種球的加大。在百合鱗片打破休眠的七個月期間，鱗片雖經殺菌劑處理，但經接種菌根菌後，不但仍可感染百合的幼根且明顯有助於小芽球的增大。

第二年試驗成果，就整體而言，無論是在種球的周徑大小及病害防治方面，均較第一年為佳。栽培介質對於百合幼苗存活率、周徑、總鮮重、單球重等方面均有顯著之影響。添加濾泥介質有助於降低鱗片球的死亡率、提高鱗片球的總鮮重及單球重等。濾泥介質與萬興農場的砂壤以 1:1 混合後對於鱗片球的周徑有顯著的增大效果。但是若以 1:4 的混合比例則有提高

Rhizoctonia 感染機會之處處。單鱗片養小球莖的方式較傳統的集體養球法可提高鱗片球的養球成功率且節省人工。鱗片經單一包裝且經低溫打破休眠後，接種 *G. intraradices* 組可於移植田間兩週後，迅速抽高，最高平均可達 5.5 公分。在鱗片使用殺菌劑不添加肥料的處理下，接種菌根菌的確對於鱗片球的增大有益。球徑可達 14 公分，平均周徑 8.8 公分 / 球。經由濾泥介質的稀釋試驗，發現濾泥介質的含量越高，接菌效果越不顯著。叢枝菌根菌在根內的感染部位出現 *Rhizoctonia* 的機率較未感染部位低，顯示菌根菌接種對於土壤中的 *Rhizoctonia* 病原菌可能有抑制作用。

第三年計畫的試驗地點改在埔里大坪頂農場進行，該地區的土壤為酸性紅色壤土，與前兩年萬興農場的鹼性砂壤不同。同時第三年的試驗重點也著重於微生物製劑在克服連作障礙上的實際應用成果評估，以及以臺糖公司所開發之濾泥介質為比較基準，來評估微生物製劑的應用潛力。

試驗結果顯示，以網室內濾泥介質與連作土壤兩部分作比較，接種處理 45 天後，濾泥介質處理之百合平均株高為 9.0cm，明顯比連作土壤種植之平均株高 7.0cm 高大（表 3-11、表 3-12）。在菌種種類方面，接種菌根菌與不接種菌根菌之處理對於百合株高之影響無顯著差異。而栽培介質與菌種在接菌處理 45 天後，兩者間有交感作用（表 3-11），如圖 4 所示，介質種類與菌種經排列組合後發現，濾泥介質配合菌種 GGGT（C-G）其平均株高為 10.05cm，是所有處理組別之最大值。另連作土壤配合菌種 LETC（A-E）在相同土壤介質處理中為最大值（8cm），與不接菌之處理 A-C（6.7cm）有顯著差異。但接菌處理 88 天後，各處理之植株高度便不再有差異。特別值得注意的是，含較高肥份之濾泥介質植株雖在種植初期較連作土壤種植者高，但隨著生長日數增加，連作土壤種植之植株高度卻能迎頭趕上而不再有植株高度差異。以網室內濾泥介質與連作土壤及田間土壤三種栽培介質作比較，以太坪頂田間土壤為栽培介質之百合株高明顯較網室內之其他兩種栽培介質處理者矮小（表 3-13 及表 3-14），這可能是因太坪頂田間土壤有機質含量較低，且有效磷含量較少（表 3-15），且在種植期間，種植在田間土壤的百合因冷鋒過境，遭受霜害，使植株發育受影響。

在周徑方面，經六個月的生長，收穫後的香水百合球莖周徑，在不同的栽培介質處理下有顯著差異（表 3-16~ 表 3-19），球莖大小明顯受介質營養成分影響，使得濾泥介質種植者達平均周徑 7.7cm（表 3-19），最大值為 13cm。而連作及田間土壤則得之球莖較小，平均周徑分別為 6.9cm 及 6.5cm，其最大值部分，連作土壤處理者為 12cm，田間土壤為 12.5cm。接菌處理雖對於百合周徑沒有顯著差異之影響，但就平均值而言，接種 *G.etunicatum*(LETC)及 *G. intraradices* (LITR) 者其周徑為 7.6cm 及 7.5cm 均高於對照組之 7.2cm 。

在單球重方面，所得分析結果與周徑數據之結果相似（表 3-16 至 3-19）。高肥份之濾泥介質使植株生長良好，球徑較肥大，單一球較重，其平均值為 7.05g（表 3-19），明顯比其他兩種栽培介質重。連作土壤種植者平均值為 4.12g 。田間土壤則為 4.55g ，兩種栽培介質間無顯著差異。在菌種處理方面，各組之間沒有顯著差異，接種 *G. etunicatum* (LETC)及 *G. intraradices* (LITR) 者其單球重平均值為 6.40g 及 6.50g ，有高於對照組(5.97g)之趨勢。

在球數方面，經刪除周徑小於 5cm 之球後，以連作土壤為栽培介質之百合，可能因為連作之關係受病害影響，植株死亡率較高，其球數平均為 5.2 個（表 3-17），明顯比濾泥介質（19.9 個）及田間土壤（20.7 個）（表 3-19）少。種球數目在接菌試驗方面各組處理間並無顯著差異。但與周徑及單球重之結果相仿，接種 *G. etunicatum* (LETC)及 *G. intraradices* (LITR)兩組皆有較好表現，其球數平均值分別為 14.63 個及 13.00 個，均高於對照組之 12.75 個。

在球總重方面，由於濾泥介質之球數多且球莖較肥大，因此球莖總重最重（平均 141.4g），明顯比其他兩組重。連作土壤因存活株數大量減少，其總重（平均 30.8g）明顯比其他兩種栽培介質輕。田間土壤平均值則為 94.3g。在接菌處理方面，各處理間無顯著差異。

在球莖磷含量方面，本季球莖之磷含量在 0.09~0.14%（表 3-17 及表 3-19），各處理間無明顯差異，但本季百合球莖之磷含量明顯比第一年與第二年種植在萬興農場者（0.25~0.27%）低。由於鱗片球皆來自臺糖公司，且種植時間相仿，兩者最大的差異在於種植地點與管理方式不同，因此影響原因可能來自兩地之土壤磷含量與磷肥施用量。

在感染率及雜菌率方面，菌根菌之感染率與栽培介質肥份含量，特別是與磷含量有密切關係，如表 3-20，磷含量越高，則感染率越低，尤其是未經稀釋之濾泥介質，其磷含量高達 2000ppm，菌根菌感染率大多小於 5%，甚至常接近零。因此本季各試驗感染率在不同土壤介質中的差異，即按照栽培介質肥份多寡依序為：濾泥介質(2.03%)<連作土壤(13.07%)<田間土壤(52.56%)。

在菌種處理方面，以濾泥為栽培介質之處理，以 *Gigaspora gigantea*(GGGT)之菌根菌感染率 8.3% 最高，其他各菌種則皆無顯著差異。以連作土壤與田間土壤為栽培介質之處理，各種菌種之菌根菌感染率皆無明顯差異。感染菌根菌根部之雜菌率及無感染菌根菌根部之雜菌率，各種菌種處理間皆無明顯差異。比較感染菌根菌根部之雜菌率及無感染菌根菌根部之雜菌率(表 3-21)，感染菌根菌根部之雜菌率為 8.0%，為無感染菌根菌根部之雜菌率（20.6%）的十分之四，並具顯著差異，此結果與第二年之結果相符，顯示接種菌根菌之根部確實能減少外來雜菌之入侵。

由於大坪頂試驗土壤亦存有原生之菌根菌(表 3-22)，使得 CK 往往也受到感染，且感染率並非皆為所有組別中之最小者，此無殺菌之土壤是影響這三季接菌效果試驗之主要因素，使試驗結果難以斷定菌根菌究竟能否幫助香水百合球莖之肥大，但可以確定的是高肥份之濾泥介質(磷含量高達 2000ppm)可養成較肥大之種球，可是濾泥介質之高磷含量，使得植株仰賴菌根菌共生取得養分之機制大為降低，在低感染率情形下，接菌試驗對植株生長所造成的影響十分微弱。所以接菌試驗並不適合在未稀釋的濾泥介質中進行，如第一季試驗之臺南區濾泥介質種植者，其菌根菌感染率即接近零。

表 3-11　栽培介質與菌種對香水百合株高影響之變方分析

變因	D.f.	處理後日數			
		45 日	88 日	119 日	150 日
栽培介質 (A)[y]	1	53.6*[x]	12.0*	6.24	1.6
菌種(B)[z]	6	1.1	1.8	2.27	1.3
AXB	6	2.4*	1.7	1.95	0.8
Error	42	1.2	1.9	2.06	3.4

[z] 菌種有六種 *Gigaspora gigantea, Glomus clarum, G. etunicatum, G. mosseae, G. intraradices* 與 *G versiforme*，加對照組共七組處理。

[y] 栽培介質有濾泥介質與連作土壤兩種。

[x]* 5% 差異性顯著。

表 3-12　栽培介質與菌種對香水百合株高之影響 (Unit:cm)

處理	處理後日數			
	45 日	88 日	119 日	150 日
栽培介質				
濾泥介質	9.0 a[z]	10.9 a	10.9 a	10.9 a
連作土壤	7.0 b	10.0 b	10.3 a	10.6 a
菌種[y]				
CK	7.3 a	10.1 a	10.2 a	10.5 a
GGGT	8.6 a	11.1 a	11.1 a	11.0 a
LCLR	7.9 a	10.3 a	10.5 a	10.7 a
LETC	8.2 a	10.9 a	11.1 a	11.0 a
LMOS	7.8 a	10.0 a	10.3 a	10.0 a
LITR	8.1 a	11.0 a	11.2 a	11.2 a
LVSF	8.0 a	10.1 a	9.9 a	11.0 a

[z] 相同英文字母時，L.S.D 分析未達 5% 顯著性差異

[y] 菌種有六種，加對照組(CK)共七組處理。GGGT: *Gigaspora gigantea*; LCLR: *Glomus clarum*, LETC: *G. etunicatum*, LMOS: *G mosseae*; LITR: *G intraradices*; LVSF: *G versiforme*.

表 3-13　栽培介質與菌種對香水百合株高影響之變方分析

變因	D.f.	Days after treatment			
		45 日	88 日	119 日	150 日
栽培介質(A)[y]	2	49.3*[x]	83.0*	90.9*	86.0*
菌種(B)[z]	2	0.1	0.3	0.2	0.4
AXB	4	2.7*	1.4	1.8	1.4
誤差	33	0.8	1.4	1.5	2.2

[z] 菌種有兩種，*Glomus clarum* 與 *G. mosseae*，加對照組共三組處理。

[y] 栽培介質有濾泥介質、連作土壤與田間土壤三種。

[x]* 5% 差異性顯著。

表 3-14　栽培介質與菌種對香水百合株高之影響 (Unit:cm)

處理	Days after treatment			
	45 日	88 日	119 日	150 日
栽培介質				
濾泥介質	8.8 a[z]	10.7 a	10.7 a	10.8 a
連作土壤	6.5 b	9.7 b	9.8 a	10.1 a
田間土壤	5.1 c	6.2 c	6.1 b	6.4 b
菌種[y]				
CK	6.5 a	8.6 a	8.6 a	9.1 a
LCLR	6.6 a	8.5 a	8.5 a	8.5 a
LMOS	6.5 a	8.3 a	8.4 a	8.5 a

[z] 相同英文字母時，L.S.D 分析未達 5% 顯著性差異

[y] 菌種有兩種，加對照組(CK)共三組處理。LCLR: *Glomus clarum*; LMOS: *G mosseae*

表 3-15 供試土壤之化學性質

供試土壤	pH H_2O(1:1)	有機質 (%)	有效性磷[z] (mg/kg)	交換性鉀 (cmol(+)/kg)	交換性鈣 (cmol(+)/kg)	交換性鎂 (cmol(+)/kg)
連作土壤	5.6	2.8	126.0	160.5	307.1	81.4
田間土壤	6.3	1.9	56.8	125.6	434.2	42.6

[z] 有效性磷測定方法爲 Bray no. 1。

表 3-16 栽培介質與菌種對香水百合生育影響之變方分析

變 因	D.f.	周 徑	單 球 重	球 數	總 重	磷 含 量
栽培介質(A)[y]	1	5.5*[x]	48.7*	2958.0*	156986.2*	4.7×10^{-4}
菌種(B)[z]	6	0.4	2.1	4.9	462.1	5.8×10^{-4}
AXB	6	0.7	2.6	9.4	717.8	3.8×10^{-4}
誤差	42	0.3	2.3	8.0	776.4	7.0×10^{-4}

[z] 菌種有六種，*Gigaspora gigantea*, *Glomus clarum*, *G etunicatum*, *G mosseae*, *G intraradices* 與 *G versiforme*，加對照組共七組處理。
[y] 栽培介質有灘泥介質與連作土壤兩種。
[x] *5% 差異性顯著。

表 3-17 香水百合經不同栽培介質與不同菌種接種處理後其園藝性狀與磷含量之平均值

處 理	周 徑 (cm)	單 球 重 (g)	球 數 (個)	總 重 (g)	磷 含 量 (%)
栽培介質					
灘泥介質	7.5 a[z]	6.7 a	20.4 a	136.7 a	0.12 a
連作土壤	6.9 b	4.9 b	5.9 b	30.8 b	0.12 a
菌種[y]					
CK	7.2 a	6.0 a	12.8 a	92.3 a	0.11 a
GGGT	7.1 a	5.5 a	13.1 a	77.5 a	0.12 a
LCLR	7.1 a	5.5 a	12.8 a	80.8 a	0.12 a
LETC	7.6 a	6.4 a	14.6 a	93.7 a	0.12 a
LMOS	7.1 a	5.3 a	12.1 a	75.2 a	0.12 a
LITR	7.5 a	6.5 a	13.0 a	88.4 a	0.12 a
LVSF	7.0 a	5.3 a	13.5 a	78.0 a	0.13 a

[y] 菌種有六種，加對照組(CK)共七組處理。GGGT: *Gigaspora gigantea*; LCLR: *Glomus clarum*; LETC: *G. etunicatum*; LMOS: *G. mosseae*; LITR: *G. intraradices*; LVSF: *G. versiforme*。[z] 相同英文字母時，L.S.D.分析未達 5% 顯著性差異

表 3-18 香水百合經不同栽培介質與不同菌種接種處理後其園藝性狀與磷含量變方分析之均方值

變 因	D.f.	周 徑	單 球 重	球 數	總 重	磷 含 量
栽培介質(A)[y]	2	4.49*[x]	31.23*	996.86*	41924.6*	9.1×10^{-4}
菌種(B)[z]	2	0.07	1.15	1.92	574.5	1.8×10^{-4}
AXB	4	0.12	0.66	7.86	690.1	2.1×10^{-4}
Error	33	0.23	1.62	17.23	715.9	4.4×10^{-4}

[z] 菌種有兩種，*Glomus clarum* 與 *G mosseae*，加對照組共三組處理。
[y] 栽培介質有灘泥介質、連作土壤與田間土壤三種。
[x] *5% 差異性顯著。

表 3-19　香水百合經不同栽培介質與不同菌種接種處理後其園藝性狀與磷含量之平均值

處　理	周　徑 (cm)	單球重 (g)	球數 (個)	總　重 (g)	磷含量 (%)
栽培介質					
濾泥介質	7.7 a[z]	7.1 a	20.0 a	141.4 a	0.12 a
連作土壤	6.9 b	4.1 b	5.2 b	24.2 c	0.13 a
田間土壤	6.5 b	4.6 b	20.7 a	94.3 b	0.11 a
菌種[y]					
CK	7.1 a	5.4 a	16.3 a	94.8 a	0.12 a
LCLR	7.0 a	5.1 a	15.4 a	83.0 a	0.12 a
LMOS	7.0 a	4.9 a	16.4 a	85.0 a	0.11 a

[y] 菌種有兩種，加對照組(CK)共三組處理。 LCLR: *Glomus clarum*; LMOS: *G. mosseae*

[z] 相同英文字母時，L.S.D.分析未達 5% 顯著性差異

表 3-20　不同栽培介質與不同菌種處理對香水百合根部菌根菌感染率及雜菌率之影響

介質種類	介質磷含量 (ppm)	菌種	感染率 (%)	感染菌根菌根部之雜菌率 (%)	無感染菌根菌根部之雜菌率 (%)
濾泥介質	2000	CK[y]	0.3 b[z]	8.3 a	10.6 a
		GGGT	8.3 a	8.4 a	12.7 a
		LCLR	0.6 b	5.6 a	10.8 a
		LETC	2.8 b	1.6 a	19.7 a
		LMOS	0.1 b	0.0 a	10.1 a
		LITR	0.2 b	0.0 a	10.1 a
		LVSF	1.5 b	2.8 a	11.5 a
連作土壤	126	CK	12.5 a	2.4 a	27.3 a
		GGGT	13.0 a	3.9 a	48.1 a
		LCLR	11.6 a	35.5 a	56. 5 a
		LETC	19.0 a	5.3 a	42.5 a
		LMOS	14.8 a	9.4 a	37.9 a
		LITR	25.6 a	7.3 a	34.6 a
		LVSF	11.7 a	0.4 a	38.0 a
田間土壤	57	CK	42.4 a	17.0 a	49.4 a
		LCLR	58.7 a	15.9 a	50.5 a
		LMOS	56.6 a	10.1 a	36.6 a

[y]CK: 對照；GGGT: *Gigaspora gigantea*; LCLR: *Glomus clarum*; LETC: *G. etunicatum*; LMOS: *G. mosseae*; LITR: *G. intraradices*; LVSF: *G. versiforme*.

[z] 相同英文字母時，L.S.D.分析未達 5% 顯著性差異

表 3-21　感染菌根菌根部與無感染菌根菌根部對雜菌率之影響

處　理	雜菌率 (%)
感染菌根菌之根部	8.0 b[z]
無感染菌根菌之根部	20.6 a

[z] 相同英文字母時，L.S.D.分析未達 5% 顯著性差異

表 3-22　大坪頂土壤原生之菌根菌孢子種類與孢子最大可能數

試驗土壤	菌根菌孢子種類	孢子最大可能數 (MPN) (propogules/ml)
田間土壤	ASCB[z]、LOCT、LETC、AMRW	170
連作土壤	LITR、LMOS、LCRD、GMGR、 ASCB	36

[z] ASCB: *Acaulospora scrobiculata*; AMRW: *A. morrowiae*; LOCT: *Glomus occultum*; LETC: *G. etunicatum*; LITR: *G. intraradices*; LMOS: *G. mosseae*; LCRD: *G. claroideum*; GMGR: *Gigaspora margarita*.

有機液肥用菌劑之開發　本研究計畫目的為應用微生物可以降解有機物的原理，研製有機液肥用本土化菌劑，以除去製造過程中所產生之臭味，加速降解有機物製成有機液肥，增進液肥養分濃度，並對菌劑的保存活性加以探討。材料與方法，由土壤或分解中的有機物以選擇性液體培養基，分離純化獲得蛋白分解菌與酵母菌，進行製造液肥用菌株之選用、接種菌液菌劑對發酵有機物釋出水溶性養分之效益探討、添加蔗糖對菌劑發酵有機物釋出水溶性養分之影響評估。試驗結果為黃豆粉水溶液接種 TRIB152 菌液處理或 TARIB163 菌液處理之無機態氮濃度，分別比對照處理者高 990% 與 950%，黃豆粉水溶液接種 TARIB55 菌液處理之無機態磷酸鹽濃度比對照處理者高 174%，魚肉粉水溶液接種 TARIB10 菌液處理之水溶性無機態氮濃度比對照處理者高 105%（表 3-23 、表 3-24）；不添加蔗糖處理比添加蔗糖處理，顯著有利於菌株發酵黃豆粉水溶液，產生無機態氮及磷酸鹽（表 3-25 、表 3-26）。

木黴菌之分類與應用　在分類鑑定上，木黴菌這屬早在 1794 年即由皮爾森(Persoon)引入；但直至 1969 年，Rifai 氏在顯微鏡下觀察所做之形態分類，才為世人所接受；依其分法木黴菌屬主要分為 9 個種（species）；其有性世代大多屬 Hypocrea 及其他相關之屬如 *Podostroma* 及 *Sarawakus* 署等。然隨著研究之深入與菌株量之增多，Rifai 之分類已無法滿足時下種間區分之需求；雖然亦有學者作些補充與修正，但從形態更詳細去研究者首推 Bissett 氏；加拿大籍的 Bissett 氏在 1984-1992 年主張將此屬之下再分成 5 個部門(Section)如 Trichoderma 、 Longibrachiatum 、 Saturnisporum 、 Pachybasium 以及 Hypocreanum 。其下在細分成多個不等的種。惟後來又發現 Saturnisporum 係屬 Longibrachiatum section 未成熟者，故後來 Gams and Bissett 等在 1998 年再修正此屬為 4 個部門。目前共有三十三個種名及相關之有性世代種。另外在彌補型態分類不足的方法則有利用分子生物技術來鑑別有性世代與無行世代間之關聯性，或是種間形態相似者，包括使用 isozymes analysis, Restriction fragement length polymorphisms, DNA fingerprinting,Random amplified polymorphic DNA and PCR-based fingerprinting, DNA sequencing 等；因此目前分類已朝向以形態為基礎，再配合生活史及分子生物技術等

表 3-23　黃豆粉水溶液接種菌液對養分濃度的影響

菌　株	氮	磷
	ppm	
TARIB55	700 ± 100	198 ± 11
TARIB152	2180 ± 600	74 ± 36
TARIB163	2100 ± 100	59 ± 2
CK	200± 10	72 ± 7

表 3-24　魚肉粉水溶液接種菌液對養分濃度的影響

菌　株	氮	磷
	ppm	
TARIB1	2100 ± 300	284 ± 32
TARIB3	2000 ± 100	267 ± 35
TARIB10	3700 ± 500	197 ± 22
CK	1800 ± 680	251 ± 84

表 3-25　添加蔗糖及接種菌株對黃豆粉水溶液養分濃度的影響

處理	菌株	氮	磷	鉀
		ppm		
+蔗糖	TARIB55	500 ± 100	191 ± 7	2100 ± 200
	TARIB152	1900 ± 300	65 ± 13	2000 ± 100
	CK	350 ± 50	60 ± 15	2000 ± 120
-蔗糖	TARIB55	800 ± 100	285 ± 14	2100 ± 50
	TARIB152	2900 ± 400	102 ± 31	2000 ± 84
	CK	450 ± 150	108 ± 35	2100 ± 22

表 3-26　添加蔗糖及接種菌株對魚肉粉水溶液養分濃度的影響

處　理	菌　株	氮	磷	鉀
		ppm		
+ 蔗糖	TARIB1	4100 ± 100	337 ± 29	923 ± 26
	TARIB10	10700 ± 230	233 ± 53	1125 ± 91
	CK	2000 ± 500	285 ± 17	1128 ± 78
-蔗糖	TARIB1	6000 ± 400	200 ± 32	1011 ± 60
	TARIB10	16700 ± 200	146 ± 27	1051 ± 40
	CK	3400 ± 700	176 ± 38	1084 ± 71

綜合來研究木黴菌屬。

目前農試所除積極收集、分離臺灣產之木黴菌，並加以分類與鑑定外(目前已收集三千餘菌株鄭鑑定中)；更已篩選出多支對作物有益之木黴菌菌株。這些綠色的木黴菌菌株除可防治多種作物病害，如可有效降低由立枯絲核病菌引起的康乃馨根腐病、甘藍基腐病；減少 *Fusarium oxysporum* 引起之百合萎凋病害，*Sclerotium rolfsii* 引起之山蘇白絹病以及由 *Monosporascus* sp 引起之洋香瓜猝死病外；尚可減少一些空氣傳性的病害，如炭疽病病與白粉病；最近試驗更發現可減少胡瓜綠嵌紋病毒病害(cucumber green mottle mosaic virus)。在促進植物生長的方面，顯示有些木黴菌菌株，可促進百合、胡瓜、苦瓜、絲瓜、青椒、小白菜、甘藍及康乃馨等植株生長。

酸橘接種叢枝菌根菌在不同土壤下對植株生長促進效果之比較　本試驗於溫室中進行酸橘接種叢枝菌根菌，比較在砂質土、砂質壤土及壤土下植株生長之反應。結果顯示接種 4 個月後植株菌根形成率，以砂質土最好達 67.2%，其次為砂質壤土之 18.3%，最低者為壤土之 12.2%。土壤化學分析顯示，供試三種土壤中以壤土之全氮、有效性磷、鉀含量最高，其次為砂質壤土，砂質土肥份則是最低。比較接種與不接種叢枝菌根菌之酸橘株高，種植在砂質土分別為 21.6 及 5.6 公分，在砂質壤土分別為 11.4 及 5.5 公分，在壤土則分別為 19.2 及 20.2 公分，其中僅以種植在砂質土之接種與不接種叢枝菌根菌酸橘，植株高度、地上部鮮重有顯著性差異外($p=0.05$)，種植在砂質壤土與壤土者差異則不顯著。由上述結果可知，酸橘接種叢枝菌根菌對促進植株生長之效果，以在砂質土較顯著(表 3-27)，而其可能與土壤中肥份高低有關。

表 3-27　不同土壤對酸橘接種叢枝菌根菌影響植株生長促進效果之比較

土壤質地	接種[y]	酸鹼值pH	全氮 (ppm)	有效磷 (ppm)	有效鉀 (ppm)	株高[z] (公分)	鮮重(公克) 地上部	鮮重(公克) 地下部	菌根形成率(%)
砂質土	M	6.2	90	2.2	33.4	21.6 [a]	3.44 [ab]	1.74 [a]	67.2
	NM					5.6 [cd]	0.47 [b]	1.10 [ab]	0
砂質壤土	M	4.1	600	14.8	54.5	11.4 [bc]	1.69 [b]	1.52 [a]	18.3
	NM					5.5 [d]	0.48 [b]	0.52 [b]	0
壤土	M	3.9	1700	223.1	155.8	19.2 [a]	3.34 [a]	1.12 [ab]	12.2
	NM					20.2 [a]	3.31 [a]	1.12 [ab]	0

[z] 接種後4個月，三重覆之平均值

[y] M=接種菌根菌 *Glomus aggregatum*, NM=未接種

[x] 每行英文字母相同時，表示鄧肯氏多變域分析5 % 不顯著。

農 業 化 學

農地資源調查

臺灣地區農田肥力管理及改良資訊系統之建立與應用　完成淡水、湖口、卓蘭、東山、燕巢、成功、長濱、綠島、富里、五結、金沙、金湖等十二鄉鎮之重要農地，面積約 22,600 公頃。本所負責樣品製備及分析，計 23,400 個及屏東縣原住民區宜農牧地樣品，合計為 24,000 個樣品；分析項目包括：土壤保肥力等 8 大項；另為地方農業指導人員掌握地方農民土壤狀況，提供 75 份土壤肥培管理主題圖，協助輔導農民管理及改良農田。

至八十九年止已完成調查及繼續調查之鄉鎮包括：臺北縣：三峽、土城、新店、新莊、板橋、樹林、淡水；桃園縣：八德、大園(北)、蘆竹(北)、中壢、觀音；新竹縣：湖口；苗栗縣：卓蘭、公館、大湖；臺中縣：潭子、大里、霧峰、烏日、大肚；南投縣：埔里大平頂；彰化縣：彰化、和美、秀水、花壇、線西、埤頭、埔心(南)、溪洲、二水(西)、永靖(北)、伸港；雲林縣：西螺、二崙、崙背、麥寮；嘉義縣：溪口、布袋、新港；臺南縣：永康、西港、佳里、七股、將軍、學甲、仁德(西)、歸仁(西)、關廟(西)、北門、麻豆、新市、安定(南)、新化(西)、鹽水、東山；高雄縣：大社、美濃、杉林、三民、燕巢；屏東縣：新園、里港、九如、麟洛、竹田、坎頂、南州、高樹、萬丹、春日、來義、泰武、三地門、瑪家；澎湖縣：馬公、湖西、白砂、西嶼(北)；臺東縣：卑南、臺東、池上、關山、海端、鹿野、延平、太麻里、大武、金峰、達仁、東河、成功、長濱、蘭嶼、綠島；花蓮縣：新城、吉安、壽豐、鳳林、富里、豐濱；宜蘭縣：羅東、頭城、宜蘭、三星、員山、五結；金門縣：金沙、金湖等共一百零八個鄉鎮單位(圖 5)。已調查農田面積共二十八萬餘公頃，採集樣品二十萬餘個，已分析樣品十五萬個樣品。為提供土壤形態分佈及修潤土壤圖之需求，拍攝一萬個小土壤剖面盒影像資料，明年度將可以上網查詢。

利用調查產出之資料，撰寫及繪製 10 個鄉鎮農田土壤特性(作物)及地區土壤肥力管理對策圖等各式土壤主題圖 75 幅；配合農管計畫，與各區農改場及地區農會共同召開各鄉鎮或產銷班(10 場次)『土壤特性與合理化施肥研討會』，以作物別(洋香瓜、西瓜、蓮霧、印度棗、良質米、柑橘及蔬菜、水稻等 8 種)及產銷班之專業農民為對象，計有 800 餘人參加，反應十分熱烈。



圖 5 至八十九年度止臺灣農田土壤肥力調查圖（深色區域表示已採樣完畢，淺色區表示採樣進行中，空白區域表示未調查。）

金門縣農田土壤肥力調查(金沙與金湖)

金門縣政府曾於民國 61 年進行全縣土壤肥力調查測定報告，因距前次調查已近 30 年，資料已老舊不符現況，分析項目亦不敷現代農業經營之需，故從 89 年起本所應金門縣農業試驗所之要求，以網格式調查土壤肥力，調查點面積為 1 公頃。採樣方法以 1/25000 地形圖當底圖，於每一樣區內全面逢機採樣表土(0 至 15 公分)與表底土(15 至 30 公分)各二十點，分別混合成為表土及表底土成為一樣品，供為土壤肥力分析之用。

本計畫第一期土壤肥力調查區範圍包括：金湖鎮、金沙鎮及金寧鄉一小部分，計調查面積 2290 公頃，採集表土 2290 點，表底土 2289

點，分析樣品共計 4579 個。本次調查面積較民國六十一年金湖鎮與金沙鎮調查面積約 2481 公頃減少約 190 公頃，此乃許多農田因久未耕作，已成灌木林區。

金湖鎮及金沙鎮之土壤肥力調查土壤肥力基本性狀如表 4-1，土壤鹽基分布狀態如表 4-2：

一、土壤酸鹼度：因為調查區農地大都屬於花崗岩發育久遠之粗質地土壤，所以土壤偏酸性是可以預期的；小部分農田受近海水鹽霧影響，或是由海埔新生地與廢棄鹽田開闢而得，所以土壤之酸鹼度偏高。在二千餘公頃面積之農田土壤酸鹼度值最低為 3.32，最高為 8.31，顯示本調查區土壤環境變異相當大，但是全調查區之土壤酸鹼度平均值為 5.14，表示本調查區之土壤以強酸性土為多。又本調查區土壤以粗質地為多，同時陽離子交換能量偏低，所以土壤中交換酸含量不高。民國六十一年本縣土壤肥力調查描述土壤酸鹼度分佈之區域與本次調查之結果相差不遠，俟全部調查資料完成後，這些調查資料將可在土壤資訊系統中查詢。以地形位置區分調查區之土壤酸鹼度分佈，大致上是在高位丘陵的土壤長久穩定的被風化與鹽基淋失之影響，土壤以強酸性為主；稍低之邊坡接受高位地淋出之鹽基與風砂堆積物之影響，土壤一般為酸性至微酸性；地勢更低或溪流兩岸之地區土壤呈中性，靠近海邊或以前為海埔地與鹽田地區土壤則呈鹼性。局部性的微地形起伏變化當然也會顯現土壤鹽基之淋失與積聚之現象，造成土壤酸鹼度分佈上之變化，本調查區之土壤質地粗，特別容易的表現出上述現象。

二、土壤有機質含量：本調查區土壤屬於粗質地，土壤有機質含量偏低亦為理所當然。結果發現全區表土土壤有機質含量最小值為 0.02%，最大值為 5.63%，平均值為 1.06%，標準偏差為 0.46%。表底土土壤有機質含量更低，平均含量只有 0.83%。因為調查區包含部分石英砂區，土壤有機質含量極為稀少；部分農田靠近堆肥場與一些低窪沼澤地，土壤有機質含量偏高。但因粗質地土壤農田佔本區之大部分，施入之有機質極易分解，特別是在旱作區，雖縣政府補助農民施用有機質肥料，但預期要提高農田土壤有機質含量是一件相當困難的任務。

本區土壤有機質分佈與土壤質地、土壤地形、土壤排水狀況及植生與土地利用有密切之關係。土壤質地細密，土壤有機質較不易分解，可以殘留較高之土壤有機質。地勢低窪地區接受高地流出之水分、細小有機物質與土壤膠體，土壤質地較細，土壤有機質較不易分解，所以土壤有機質含量相對較高。排水較差之地區，土壤呈厭氣狀態，有機質分解較慢，所以土壤有機質含量亦較高。荒廢農田久為擾動土壤，雜草與灌木持續生長且未移除生體(biomass)，殘體不斷累積，土壤也會積累較多之土壤有機質。

三、陽離子交換能量：由於調查區之土壤質地粗、土壤有機質含量低之土壤面積廣大，所以土壤陽離子交換能量值偏低。調查區之表土陽離子交換能量由最低值為 0.27cmol$^+$/Kg soil 至最高值 13.08cmol$^+$/Kg soil，平均值為 2.35 cmol$^+$/Kg soil，標準偏差為 1.06 cmol$^+$/Kg soil；表底土之陽離子交換能量為 2.28 cmol$^+$/Kg soil，標準偏差為 1.04 cmol$^+$/Kg soil。調查區之土壤陽離子交換能量標準偏差值較大是因為本區土壤區分為壤質砂土與砂質黏壤土兩大類，陽離子交換能量亦區分為 2 cmol$^+$/Kg soil 左右及 12 cmol$^+$/Kg soil 左右兩大類別之故。部分調查區土壤幾乎以粗砂之方式存在，加以幾無土壤有機質含量，所以土壤陽離子交換能量接近 0；但是黏質土區，土壤粘粒含量較高，雖多為高嶺土類之黏粒，但仍是本區土壤陽離子交換能量最高者，與臺灣地區之紅壤之陽離子交換能量值相近。

四、土壤鹽基狀態：土壤養分之流失可能因為灌溉、施肥及土壤之自然化育而產生。雨水、灌溉水中含有氫離子，可能與土體中之鹽基替換，造成養分下移損失；化學肥料之施用產生之硝化作用產生之氫離子會促成土壤鹽基之替換而損失，同樣有機肥之分解與硝化作用同樣的亦產生酸根，使土壤鹽基流失。如果施用化學肥料同時亦注重鹽基之補充，土壤交換性鹽基損失之問題可減緩許多。本調查發現許多中、粗質地之酸性農田，其表土之交換性鹽基下移現象明顯，許多農田富含鈣質而與其它養分產生頡抗作用，造成養分之不平衡。

〈一〉、交換性鉀：調查區之土壤因為土壤陽離子交換能量低，所以土壤交換性鹽基含量也相對的偏低，金沙及金湖地區之土壤交換性鉀含量偏低，但是交換性鉀飽和度是偏高。

顯示本區農民對鉀肥施用或自然鉀肥供應並不異常，而是土壤陽離子交換能量偏低之故。

英國農漁部規範農田土壤交換性鉀值低限是 0.15 cmol.(+)/Kg 土，美國一般資料則認為低限是 0.25 cmol.(+)/Kg 土。日本則依作物而有不同之土壤交換性鉀低限值，一般作物為 0.16 cmol.(+)/Kg 土，園藝作物則為 0.26 cmol.(+)/Kg 土左右。所以本調查區土壤交換性鉀為 0.18 cmol.(+)/Kg soil ，與臺灣地區之土壤相較並不偏低，一般作物土壤鉀之供應相當正常，無需特別加強提供，但如果以園藝作物為發展，則對於鉀肥之供應則應特別注意。

（二）、交換性鈣：本調查區之土壤鹽基以交換性鈣為主，並佔有達 70% 左右，然交換性鈣平均值只有 1.67 cmol.(+)/Kg soil ，恐難達到作物需求之低限。調查期間曾在調查區內訪查作物是否有缺鈣之徵狀，惟一般作物尚無大規模缺鈣現象，是否因為全部養分皆不足且鈣為非絕定性限制因子之故，無法顯現缺乏徵狀；但是部分地區栽植鈣素敏感作物時，缺鈣徵狀時可發現。

以日本地方增進標準評之本調查區之土壤交換性鈣含量顯然不足，都有待提昇，或對於鈣元素管理應加以注意。本調查區如能解決土壤鹽基供應之問題，則可以大幅改善作物生長之品質。國外之實驗資料大豆在交換性鈣低於 0.45 cmol.(+)/Kg soil ，甘蔗 0.65 cmol.(+)/Kg ，花生 1.4 cmol.(+)/Kg 會有明顯缺乏症狀，所以本調查區有些地區栽植花生會有缺鈣之可能，其它嗜鈣作物如洋香瓜、蕃茄及胡瓜等亦預期有明顯限制。

（三）、交換性鎂：金門地區作物缺鎂之徵狀常可看見，芋頭生長後期及一些較敏感之蔬菜缺鎂是常被發現，一據調查區土壤分析之交換性鎂資料平均值在 0.32 cmol.(+)/Kg soil ，稍為偏低。一般資料認為酸性且粗質地土之交換性鎂絕對低限值為 0.2 cmol.(+)/Kg 土，但一般熱帶地區交換性鎂低於 0.5 cmol.(+)/Kg 土含有缺鎂徵狀；部分資料顯示認為交換性鎂在 4.0 cmol.(+)/Kg 土方足夠。又如以日本地力增進標準評之，則本調查區之土壤交換性鎂含量顯然不足，有待提昇或對於鎂元素管理應加以注意。

（四）、土壤營養要素：本調查土壤也採用孟立克(Mehlich sNo.3)三號分析，以瞭解本區之土壤營養要素狀況，如表 4-3 所示。分析結果顯示本區土壤營養要素含量呈兩極化，一是荒廢地土壤養分全無，作物極難生長，另一為有外來大量營養要素加入，已超出作物所需，需要加強營養管理調控。另一方面全區之磷、鉀含量平均值較高，其餘營養要素偏低，所以未來營養要素管理應加強次量及微量要素之管理，特別是鈣、鎂、銅、鋅等，如果大量添入石灰物質，則鐵亦需注意。

五、三十年來(1971-2000)金沙、金湖鎮之土壤品質變化：金門地區在民國六十一年進行第一次全縣性之土壤肥力調查，其調查採樣密度約 2.5 公頃(金湖、金沙)至 5 公頃(金城、金寧及烈嶼)為一單位，與第二次(1999 年至 2001 年)調查採樣密度為 1 公頃一單位雖有不同，同時因過去之調查資料散失，無法依地區分別比較土壤肥力之變化，但仍可以全區統計資料相互比較土壤酸鹼度及土壤有機質等土壤肥力之變化。

（一）、土壤酸鹼度：土壤酸鹼度值並無法直接表達土壤酸化問題，應以土壤鹽基飽合度表示為宜，避免受土體中暫時存在之游離酸影響。民國六十一年之調查資料並無土壤鹽基飽合度之分析資料，故暫以土壤酸鹼度值之變化分析、比較。在調查金沙與金湖鎮之土壤酸鹼度值歷年變化資料顯示（表 4-4），三十年間農田之土壤酸鹼度值普遍降低，面積也增加一些，需要加強監測其變化。此與臺灣省西南部輪作區已調查鄉鎮農田同期土壤酸鹼度比較值約降低 0.3 至 0.7 個單位之趨勢相同。本區之土壤屬於粗質地，所以土壤酸化較為明顯，農田因為利用管理多樣化，所以變異性加大，為普遍之現象。因農田耕作引起之土壤酸化問題，只要合理施用肥料並加強土壤診斷工作，適時補充石灰、含鎂石灰或深耕翻犁即可。

（二）、土壤有機質含量：土壤調查資料顯示本區之土壤有機質含量變化並無降低，反而增加。調查資料顯示調查之金沙及金湖鎮農田土壤有機質之平均含量三十年來之變化幅度很大（表 4-5），其結果與一般大眾所憶測不同。很明顯的經過長期的經營，金門地區農田土壤有機質增加很多，由極低等級提昇至低等級。農田土壤有機質含量之變化究其原因，乃是受耕作制度、地形、都市化效應、農田管理及施肥量等因素之影響。

表 4-1　金門縣金湖鎮及金沙鎮之土壤肥力基本性質概況

土壤層次	土壤酸鹼度 (水土比 1：1)	土壤酸鹼度 (0.01M 氯化鈣)	土壤有機質 (%)	陽離子交換能量 ($cmol^+/Kg$ soil)
表　土				
最小值	3.32	3.05	0.02	0.27
最大值	8.31	7.49	5.63	13.08
平均值	5.14	4.79	1.06	2.35
標準偏差	0.80	0.77	0.46	1.06
表底土				
最小值	3.06	3.19	0	0
最大值	8.14	7.48	4.93	10.21
平均值	5.30	4.90	0.83	2.28
標準偏差	0.80	0.80	0.42	1.04

表 4-2　金門縣金沙、金湖鎮土壤鹽基分佈狀態

土壤層次	交換性鈣 ($cmol^+/Kg$ soil)	交換性鎂 ($cmol^+/Kg$ soil)	交換性鈉 ($cmol^+/Kg$ soil)	交換性鉀 ($cmol^+/Kg$ soil)	總交換鹽基 ($cmol^+/Kg$ soil)
表土層					
最小值	0	0	0	0	0
最大值	20.19	4.8	3.32	0.93	23.41
平均值	1.66	0.32	0.09	0.18	2.25
標準偏差	1.53	0.29	0.15	0.12	1.80
底土層					
最小值	0	0	0	0	0
最大值	19.74	3.07	2.83	0.81	21.8
平均值	1.56	0.32	0.10	0.13	2.09
標準偏差	1.35	0.25	0.17	0.09	1.63

表 4-3　金沙、金湖鎮農田土壤表土及表底土孟立克三號（Mehlich's No.3 extractable）可抽出性營養要素分布

土壤層次	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅
表土層								
最小值	0.63	0	10.5	3.23	20.4	0.37	0.46	0.22
最大值	874	290	3418	762	1404	239	75.2	96.2
平均值	97.3	70.5	354	46.6	348	23.9	1.67	3.67
標準偏差	82.7	45.5	319	45.2	221	18.9	2.42	5.03
表底土層								
最小值	0	0	10.4	3.2	20.3	0.34	0	0
最大值	674.8	324.5	5201	503	1453	199	74.5	270
平均值	69.13	56.96	320	46.6	281	25.9	1.63	2.96
標準偏差	66.55	34.12	281	38.2	182	20.5	1.90	7.24

表 4-4　三十年（1971-2000）來金湖、金沙鎮農田表土土壤酸鹼度值之面積百分率變化

年度	地　區	強酸性 (pH<5.5)	酸性 (pH5.6-6.5)	中性 (pH6.6-7.3)	微鹼性 (pH7.4-8.0)	鹼性 (pH>8.0)
61 年	金湖鎮	47.21%		8.87%	2.31%	1.02%
	金沙鎮	31.73%	43.45%	17.45%	6.34%	0.95%
89 年	金沙鎮及金沙鎮	68.07%	24.64%	5.9%	1.1%	0.2%

表 4-5　三十年來 (1971 - 2000) 金沙、金湖鎮農田表土土壤有機質含量之面積百分率變化

年度	地區	極低 (<1%)	低 (1%-2%)	中 (2%)	高 (>3%)
61 年	金湖鎮	92.27%	7.73%	--	--
	金沙鎮	90.74%	9.24%	--	--
89 年	金湖鎮及金沙鎮	51.04%	47.43%	2.78%	4.34%

臺灣地區農田土壤品質監測網之建立　第三年監測網調查點結果以水田土壤品質調查為主，依據楊光盛氏所提出孟立克三號抽出液磷含量區分標準，則本年度在全省中南部主要水田區 40 處調查點中，有 15% 田區表土磷素偏高甚多，25% 偏高。孟立克三號抽出液鉀含量則有 10% 偏高，25% 中，所以當前之土壤肥培管理之推廣仍有待加強。但是在犁底層(30 公分下)磷素之含量急劇降低，50 至 60 公分之底層土壤更低，大都土壤含量皆在缺乏之濃度，鉀素在土壤深度之分布則與磷素不相同，一般表土含量高，表底土稍低，但約有 20 處之底層土壤鉀含量則較表底土為高，顯示鉀元素易於淋洗流失至底土。

近年本所與各區農改場合作之土壤肥力調查工作也發現，完成調查區之農田表層土壤磷在中等或高含量者約佔全部面積的 80% 以上，即使過去桃園臺地紅壤農田土壤幾乎全面缺磷之狀況，目前也很少發現水稻缺磷之現象。土壤磷累積現象在中部與南部地區農田相當明顯，特別是果樹、蔬菜、花卉等園地，但離島澎湖、金門地區仍有接近 80% 的面積磷含量過低或極低等極含量。三十年前之全面性土壤調查中，農田表層土壤磷在中等或高含量者只佔全部面積的 55% 左右，顯然這三十年來臺灣地區表土壤磷含量持續之累積中。因此在磷肥之管理策略上建議在低磷需求之作物如：水稻等，可以減少一半以上之磷肥用量，而不至於影響產量；在需磷性較高之作物如：一般旱作與園藝作物，則應以加深土壤有效厚度以降低表層土壤高濃度磷為重點。

臺灣光復時期之耕地土壤中的全氮含量高者 0.25%以上，低者不及 0.05%，而以 0.1 － 0.15%為最普通。日本水田調查資料顯示土壤全氮量含量為 0.29%，亞洲熱帶地區水田土壤氮素含量分布在 0.08% 至 0.15% 之間；臺灣地區土壤氮素含量與亞洲熱帶地區土壤氮含量相近。本年度在各區主要水田土壤調查資料顯示一般農田土壤氮素含量有顯著增加，表土平均含量為 0.145%，最大最小值為0.338%與0.036%，CV 值達39%，變異很大。表底土最大最小值 0.255% 至 0.034%，平均值為 0.101%，CV 值為 34%。底層土最大最小值 0.343% 至 0.005%，平均值為 0.071%，CV 值為 11.3%，顯然底層土之土壤氮素變異較小，但部分土壤有受擾動，底層土壤土壤氮素含量偏高。

代耕化推行之故，現行中南部水田耕犁層厚度平均厚度為 16.8 公分，北部紅壤耕犁層較深平均厚度為 18.2 公分；由土壤形態判斷目前土壤耕犁層厚度較以前平均約減少 4 公分左右。耕犁層厚度降低，明顯減低土壤保肥、保水能力，相對增加肥料與水資源耗損。如何在節約機械耕犁能源與作物生長能源施用與吸收取得平衡，有深入研究之必要。

本次調查亦發現具有表層土壤極度還原之形態，調查點有 20% 極嚴重，30% 明顯。本省農田因水田耕作多年，因人畜或機械在浸水環境下耕犁行走；或因本省春、夏多雨環境，農民搶農時而在土壤濕度太高之情況下耕犁，極易產生犁底層，使土壤密實。近年因為對於農業機械依靠殷切，同時農業機械發展大型化，以增加效率，但亦因巨型機械碾壓而使得土壤產生犁底層。本次調查結果也發現土壤犁底層硬化嚴重非常普遍，甚較十五年以前嚴重，造成土壤剖面透水性極差，加上稻桿殘質不能完全分解，在土壤剖面常可觀察到犁底層呈還原態而表層與底層土壤呈氧化態之現象。

土壤污染方面：調查發現 1 處靠近社區化及工廠區之農田遭到中度污染，4 處有遭到污染之傾向，其餘農田土壤之重金屬含量都在安全值內。污染之分佈大抵以水源入口處高，田區內部受污染情形較低，所以確切之田區土壤污染面積調查是具相當困難度。2 處(5%)農田在夏季短暫休閒期間，觀察到鳥巢孵蛋，表現水田之生態保育功能。大體上可以歸為現代農民之操作方式改變，兼業與代工農業產生較常的耕作休閒期帶來生態的和諧。本年完成 42 處之基標土系調查與採樣，並收集製作厚、薄大型土壤剖面標本 48 個，包括金門縣與全臺各地。本年度完成之部分土壤

剖面複製標本也分送各場，提供為農民講習之用。本年度計提供土壤剖面標本公開展覽 2 次，中小學、大學專業教學及農民推廣教育 16 次。

水稻精準農耕體與研究－土壤資料庫之建立與應用　在本所農田進行精準農業之先驅試驗，第一階段以水稻為主要試驗作物，調查與評量試驗農田土壤肥力之變異與產量之相關性，利用地理統計軟體建立各試驗田區之土壤肥力分佈圖。水稻收穫後所得之產量與土壤分析、植體分析資料進行分析，以尋找土壤性質或植體性質對產量之最佳關係。整個計畫在土壤資料庫與決策系統應已有密切之結合，只要變量施肥機可以運作，精準農業之初步主體工程已大體就完成，並應可實際應用於農田肥培管理。本計畫之水稻施肥項之大體發展由土壤性質、土壤殘留肥力到推估調整施肥仍有極大之空間發展，應當在三年內即完成最佳化施肥資訊。

一、試驗田區之產量變異：為瞭解試驗田區之水稻產量變異狀況，八十九年一期及二期仍持續進行無處理試驗，在八十九年一期調查水稻產量並製作稻穀產量分布圖，以人工配合收割機方法調查面積包括第 43 、 78 、 81 、 84 、 85 、 86 號等六塊田區產量，調查每筆面積統一為 1.2 公尺 x 20 公尺，總計調查面積 840 筆資料，所得資料足供本計畫研究田區產量變異之參考。

資料初步結果顯示試驗區田之樣區之稻穀變異很大，八十九年一期作調查之六塊田區調查之產量變異，由農場經營小組提供之資料明瞭各田區之平均產量由 5941 公斤 / 公頃(第 48 號田倒伏)至 6760 公斤 / 公頃(第 84 號田)，而以同一田區之 8 點坪刈產量值比較，最大最小值平均亦有約有 1080 公斤 / 公頃左右之變化。同樣六塊田區之產量調查，在以 24 平方公尺為一樣區調查資料顯示，因為樣點多達 140 點以上且調查面積佔全田區之 67.2% 以上，更能瞭解田區之產量變異。資料顯示正常田區樣區稻穀產量換算單位面積產量最大值為 11425 公斤 / 公頃，最小值為 4967 公斤 / 公頃，在同一田區之最大最小值約有兩倍左右之變化(表 4-6)，正常的田區同一塊田之產量變異率在 12% 左右。

本計畫田區內稻穀產量之變異推測乃由於下列因素所造成，包括：各田區之土壤性質變異、前期田區土地利用不同(蔬果、玉米採種、水稻等試驗田)所造成之土壤殘留養分不一、人工施肥不均勻及其它管理因素如：插秧行距變化、整地不平坦、病虫害及鼠害等。

二、試驗區之土壤性質、土壤變異、土壤肥力分布圖與八十九年一期水稻植體養分含量：完成八十九年一期水稻種植前、分蘗盛期及收穫後三次土壤採樣，共 3890 個樣本之土壤分析，項目包括土壤酸鹼度、陽離子交換能量、有機質、孟立克三號抽出性養分等等(表 4-7)，另調查分蘗盛期之葉片分析，共 330 株植體樣本(表 4-8)。完成之分析數據已送地理資訊系統小組繪製基本土壤性質圖，繪製試驗田區之土壤基本性質圖及產量圖，已完成之各類主題圖包括：土壤深淺分佈圖。如圖 6(a)、土壤保肥能力圖、土壤反應圖、土壤有機質分佈圖、土壤有效磷分佈圖、土壤有效鉀分佈圖，如圖 6(b)、土壤交換性鈣分佈圖、土壤有效性鎂分佈圖、 0.1M 鹽酸抽出性鋅圖及 0.1M 鹽酸抽出性銅圖等，供施肥管理資訊調試之應用。

土壤分析資料顯示本計畫之部分試驗田區有缺氮、缺鉀及缺硼之可能性，需要補充與調整，而施用肥料措施也未能補救其缺乏，表 4-8 之分蘗盛期之葉片分析資料也印証了土壤分析之結果，部分田區之水稻養分未達到臨界濃度，包括：氮、鉀、銅、硼素等元素；土壤磷素則累積已多，應可以減少施用。在八十九年一期作前於本試驗 19 田區(43 號田區因遭灌水而不採樣)約 10 公頃農田採集 1372 點表、底土樣，測得田區之表土(0-15 公分)土壤在土壤 pH 、有效磷、有效鉀、鎂之資料顯示，每塊田之變異係數(CV)在土壤 pH 之 CV 值為 3-18% ，平均為 5% ；孟氏 3 號抽出土壤磷之 CV 值為 19-62% 之間，平均為 30% ；孟氏 3 號抽出土壤鉀之 CV 值為 13-35% ，平均為 24% ；土壤交換性鎂之 CV 值為 9-26% ，平均為 18% 。

三、土壤氮素分佈與產量變異之關係：一般田區正常管理下，水稻產量與氮素營養關係密切，分析試驗田區之土壤氮素，如表 4-9a 、 4-9b 。因為試驗田區的土地利用複雜，過去進行不同之試驗，加以有些田區進行客土之工程，所以土壤氮素含量最大最小值之變化相當大，由 0.02% 至 0.18% 。但一般分布在 0.08 至 0.14% 之間，本所一期重劃區之土壤氮素較二期重劃區為高。因八十九年一期作施用相同肥料量，所以部分田區發生水稻氮素過高而倒伏之現象，並影響產量。土壤氮素之礦化量隨土壤溫度、土壤條件、施肥與農田管理操作而異，所以土壤氮素含量並非絕對代表水稻可吸收之量。本計畫第一年進行空白試驗，所有田區之化學肥料施用量皆一致，

田區產量之變異應與土壤之肥沃度分布相關，但是資料顯示土壤氮素分布形態與田區產量分布雖略有相關並不盡吻合，將產量圖與土壤氮素圖疊合如圖 7，其中 86 號田區之產量與土壤氮素之分佈形態最為吻合，其它田區只有部分吻合或完全不相干。土壤氮素含量與產量不吻合應是土壤礦化量不一、施肥不均勻與病害等因素所影響。

四、土壤採樣技術：精準農業管理所遭遇之變異問題很多都是由土壤變異之性質所引起，執行精準農業成功之要因必需發展及應用有效且精確的方法去評量土壤之空間變異與產量之質、量組成因素的相關性。在土壤性質分佈圖上標記採樣點並核對網格採樣外之逢機樣點，如圖 8。由圖面資料及半變異圖分析瞭解，以 12.5 公尺採樣之密度，對於基本土壤性質之掌握已經足夠，但是對於施用之肥料之分布掌握可能採樣密度還需要加密，特別是類似磷肥之類不易移動之性質。土壤採樣密度之試驗，隨著肥培管理之精密度而異，如圖 8(a)逢機採樣點與 0.01% 差異之土壤氮素含量空間分佈圖吻合，所以 12.5 公尺之採樣密度應可以接受；如果土壤全氮量之差異要求是 0.0025%，如圖 8(b)，則 12.5 公尺採樣密度之差異不能被接受。亦即土壤採樣之密度需要配合其它管理技術，如果施肥管理技術粗放，則採樣密度可以減少很多，但若施肥技術是相當精密，則採樣密度與技術則需要相對的提高，合宜採樣技術則有待精準農業之其它部門發展相互配合。

表 4-6　八十九年部分試驗區一期作稻穀收量　　單位：Kg/Ha

田區代號	43	78	81	84	85	86
平均產量[a] (8 sample sites)	5941 (4640-6720)	6659 (6130-7078)	6564 (5910-6892)	6760 (6050-7549)	6425 (5947-6801)	6727 (6159-7353)
最低產量 ($24m^2$ sample unit)	5091	5222	5289	5852	4967	5939
最高產量 ($24m^2$ sample unit)	9984	10528	10790	11425	10758	10363
平均產量 ($24m^2$ sample unit)	7198	7768	8164	7961	7851	8347
STD	1043	805	910	1218	943	950
cv	20.13	10.36	11.15	15.30	12.01	11.38

[a] 農場小組提供坪刈資料。

表 4-7　八十九年一期作整地前試驗田區土壤肥力資料

田區代號	pH	有機質含量(%)	CEC (Cmol+/Kg soil)	Ca	Mg	K	Na	P	K	Zn
					NH_4OAc extractable (Cmol+/Kg soil)			Mehlich's 3 extractable (ppm)		
38	5.31	2.13	7.80	4.56	1.35	0.11	0.10	16.5	33.8	3.97
39	4.32	2.22	7.53	4.21	1.28	0.20	0.17	31.0	74.3	5.29
42	4.95	2.21	7.82	3.76	1.11	0.10	0.08	19.2	36.1	4.76
43	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
74	5.74	2.15	9.00	5.52	1.73	0.13	0.09	30.4	57.9	3.37
75	5.35	1.96	7.73	4.40	1.33	0.09	0.10	22.2	43.6	4.78
76	5.55	1.86	7.71	4.57	1.37	0.19	0.10	38.0	64.3	3.23
77	5.64	1.76	6.88	3.98	1.21	0.13	0.09	35.4	47.4	3.70
78	5.69	1.85	7.64	4.71	1.51	0.16	0.10	48.3	55.9	2.96
79	5.38	1.64	6.21	3.87	1.17	0.13	0.08	68.5	49.5	3.08
80	5.51	1.68	6.31	3.93	1.27	0.20	0.08	74.1	66.4	2.81
81	5.61	1.61	6.62	4.22	1.26	0.16	0.08	38.1	55.1	2.90
82	5.64	1.58	6.25	4.03	1.02	0.20	0.12	54.0	79.8	4.47
83	5.41	1.54	6.18	3.56	1.06	0.21	0.11	62.3	81.7	3.86
84	5.42	1.05	4.78	2.98	0.86	0.11	0.08	61.3	39.1	3.86
85	5.67	1.49	6.63	4.08	1.07	0.15	0.09	62.0	55.5	4.21
86	5.24	0.99	4.95	2.71	0.85	0.14	0.07	60.0	54.8	4.10
87	4.94	1.65	6.87	3.69	1.06	0.36	0.12	66.9	136.2	3.80
88	5.42	1.37	4.89	3.32	0.99	0.11	0.07	48.4	41.0	3.75
89	5.49	1.50	6.85	3.81	1.14	0.18	0.08	35.9	64.3	3.65

表 4-8　八十九年一期作試驗田水稻植體養分含量分佈（分蘗盛期）

田區代號	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
38	1.88	0.32	2.14	0.25	0.17	87	721	6.73	33.8	3.32
39[x]	3.65	0.43	3.09	0.22	0.19	320	338	7.40	32.6	3.65
42	2.11	0.32	2.09	0.25	0.18	91	679	5.58	32.6	3.32
43	2.32	0.39	2.65	0.27	0.21	99	864	7.33	34.0	3.54
74	1.82	0.36	2.37	0.24	0.17	101	756	6.66	35.0	3.45
75	2.03	0.38	2.32	0.28	0.18	117	667	5.43	36.9	3.54
76	1.74	0.38	2.64	0.23	0.17	101	708	4.39	31.7	3.44
77	1.74	0.36	2.30	0.23	0.17	87	705	5.32	33.0	4.07
78	1.79	0.37	2.39	0.23	0.18	82	941	6.83	35.4	3.67
79	1.82	0.39	2.39	0.25	0.21	71	620	6.71	37.0	3.54
80	1.59	0.34	2.19	0.21	0.17	75	564	5.64	34.8	3.36
81	1.66	0.38	2.40	0.23	0.18	76	736	5.47	35.0	3.47
82	2.20	0.41	2.71	0.23	0.17	123	662	6.68	34.9	3.67
83	1.61	0.39	2.38	0.25	0.19	81	612	5.50	34.7	3.54
84	1.67	0.37	2.19	0.26	0.17	77	580	4.39	33.0	3.56
85	1.65	0.39	2.28	0.25	0.18	82	1140	5.93	38.3	3.88
86	1.66	0.37	2.18	0.26	0.17	75	725	3.93	32.9	3.36
87	2.03	0.43	2.93	0.26	0.23	97	644	6.81	41.0	3.46
88	1.55	0.36	2.26	0.26	0.18	80	617	4.67	35.4	3.12
89	1.64	0.38	2.42	0.27	0.20	79	1219	6.01	42.1	3.65
[y] Critical 標準濃度	2.5	0.2	1.8-2.3	0.20	0.15	70-300	20-2500	6-30	27	3.4-10

[x] No.39 田延誤插秧。

[y] A. Tanaka and Y.Yoshida 資料, 1970。

表 4-9a　八十九年一期作栽植前試驗田區表層土壤全氮含量分佈　　單位：%

項目	田區代號									
	38	39	42	43	74	75	76	77	78	79
Min	0.10	0.12	0.10	N.D.	0.09	0.05	0.08	0.08	0.06	0.09
Max	0.16	0.18	0.16	N.D.	0.15	0.16	0.12	0.13	0.14	0.18
Ave	0.13	0.14	0.13	N.D.	0.12	0.12	0.10	0.11	0.11	0.11
Std	0.01	0.01	0.01	N.D.	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
CV	9	10	9	N.D.	13	15	8	9	13	12

項目	田區代號									
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Min	0.10	0.10	0.08	0.07	0.08	0.09	0.05	0.07	0.02	0.10
Max	0.12	0.18	0.12	0.12	0.11	0.13	0.09	0.15	0.11	0.13
Ave	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.11	0.08	0.11	0.10	0.11
Std	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
CV	7	12	11	10	7	9	11	14	14	7

表 4-9b　八十九年一期作栽植前試驗田區表底層土壤全氮含量分佈　　單位：%

項目	田區代號									
	38	39	42	43	74	75	76	77	78	79
Min	0.08	0.08	0.07	N.D.	0.06	0.08	0.05	0.08	0.07	0.07
Max	0.13	0.16	0.14	N.D.	0.13	0.14	0.12	0.13	0.12	0.12
Ave	0.11	0.13	0.11	N.D.	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10	0.09
Std	0.01	0.02	0.01	N.D.	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CV	0.11	0.13	0.13	N.D.	0.16	0.13	0.16	0.09	0.11	0.12

項目	田區代號									
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Min	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.10
Max	0.12	0.13	0.13	0.11	0.09	0.11	0.09	0.13	0.11	0.13
Ave	0.09	0.10	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.11	0.09	0.11
Std	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CV	0.18	0.14	0.15	0.10	0.09	0.12	0.11	0.09	0.07	0.08

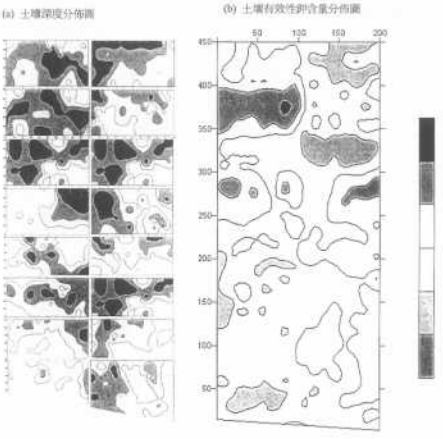


圖 6　八十九年一期作栽植前試驗田區（a）土壤深度圖　（b）土壤有效性鉀含量分佈圖



圖 7　八十九年一期作栽植前試驗田區土壤氮素含量與產量套疊圖

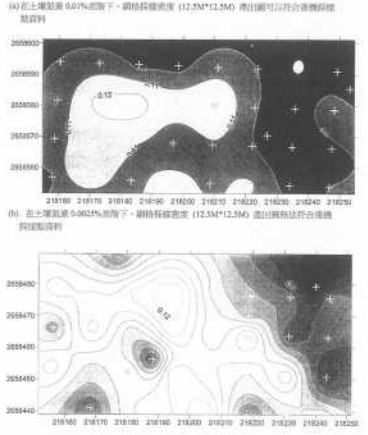


圖 8　土壤採樣密度與土壤氮素空間分佈之關係

水稻精準農耕體系之研究－地理資訊及衛星定位系統在精準農業上之應用　精準農業乃是針對農田及植栽的變異性給予最適當的耕作決策與處理，以減少資財之耗費，增加收益並減輕環境的衝擊。傳統之農耕方式將整個田區之作物、土壤等特性視為均一，故無論是灌溉水量、肥料或是農藥之施用量，均是針對整個田區施用。精準農業則針對田區間各種作物、土壤、環境因子具空間變異之特性，利用先進的電腦、通信與自動化科技，配合適當時間、空間尺度之田間調查作業及地理資訊系統、空間變異分析模式，以精確地且全面性地掌握田區作物、土壤與環境特性，進而經由作物模式、決策分析模式，以決定最佳之耕作策略及產量預測，並利用地理資訊系統建立各種空間分布圖層。最後並利用衛星定位與農業自動化科技執行既定之耕作策略。例如自動記錄分析各別小田區的作物產量與耕作處理間的相關性，以做為農場經營決策的參考。內政部所推動建立之衛星測量中心，目前尚未經由廣播系統提供即時動態衛星定位資訊，故仍需建立基地站，以供發展即時定位技術，待內政部衛星測量中心經廣播系統提供全臺各地之動態定位資訊，即可推廣應用。本計畫研究目的為利用衛星定位系統和地理資訊系統建立國內稻作生產的精耕作業模式，並作為其他作物精準農業的示範，以便及時趕上國際精準農業發展之水準。

一、基地站設置與座標精密測量：委託測量公司精密測量精準農業共同試驗田區位置圖，並完成全球衛星定位系統基地站設置地點之規劃及精密測定基地站位置之座標(如圖 9)，轉存 DXF 格式提供計畫內相關人員研究使用。

二、無線電傳輸系統架設與動態即時定位軟體之撰寫：

（一）、無線電傳輸系統架設：利用現有帕斯卡 ASHTECH GG24 之機型，進行即時定位無線電傳輸系統之架設。

（二）、撰寫程式接收及動態即時定位軟體：結合 Windows 作業系統下之人機介面發展軟體 Visual Basic，以及配合 MapObject GIS 系統，　撰寫一套適用於農機控制使用的動態即時定位套裝軟體，最終目的是要能夠將該套裝軟體能夠普遍應用於農耕機械上，達到農耕自動

化的目標。此外，下年度對於 GPS 定位精度等級、GPS 應具備之輸出入規格以及對於無線數據傳輸器材規格。均將有所討論、建議及規範，以利各式 GPS 在精準農業研究上之應用。

三、建立精準農業田區之資訊庫：本年度各組蒐集之資料項目在研提計劃時已經確定，因此大略上農耕資料庫之資料項係配合遙測分組，由各工作項目負責人自行依據小區編號調查整理，而土壤資料庫之資料項則配合本分組開發之施肥決策專家系統，由本分組進行地理統計分析後建立肥力分布圖。

利用衛星動態即時定位技術量測各田區之土壤採樣網格位置，配合土壤小組測定之各項土壤肥力資料，由於 38、39、42、43 號田與其他田區距離較遠，且土壤採樣時 43 號田因故未能取得土樣，故僅對 73~89 號田之土壤肥力測值以克力金法進行地理統計分析，得出田區各項肥力測值分布之變異特性。利用此變異特性值估算田間各測值之分布，可繪製與水稻生長關係較大之肥力特性，如陽離子交換能量(CEC)、土壤酸鹼度(pH)、有效性磷(P)及有效性鉀(K)之分布圖，依據土壤施肥手冊之建議，將這些分布圖計算後轉換為施肥推薦圖，即可供作變率施肥之參考。

四、共用性資料庫格式及資料傳輸規範：為建立未來精準農業體系中，衛星定位系統之座標傳輸及各項決策系統與變率施肥農機間之傳輸標準，本年度開發「精準農業模擬施肥軟體」，由 GPS 傳回之座標，依據所需控制之項目及變率多寡，以圖形顯示項目於施肥田區圖層。考慮未來施肥決策圖的格式應不可受限於單一現有之地理資訊軟體，故開發之軟體能讀取目前資料格式公開之 ARC/INFO 圖層資料以及影像圖檔(ERDAS Imagine、JPEG、BITMAP、TIFF)資料。軟體之功能可顯示農機在田區圖層之位置、軌跡、各項目之變率、施用率及農機行進速度、方向等，可讀取精準農業之專家系統所輸出之施肥施藥決策資料庫，設定施量範圍，並以圖形方式表現施用變化。

為達到資源共享的目的，軟體開發之標準為：可在 Microsoft Window 95/98/2000 環境下執行，並以一般安裝方式安裝於任何 Pentium 級 PC 上，軟體需以物件(OCX)方式開發，以符合未來擴充需求，必須符合在開發軟體工具內，以新增物件方式供開發使用。本軟體目前已開發完成，經實地測試後，將提供計劃內參與人員擴大試用。

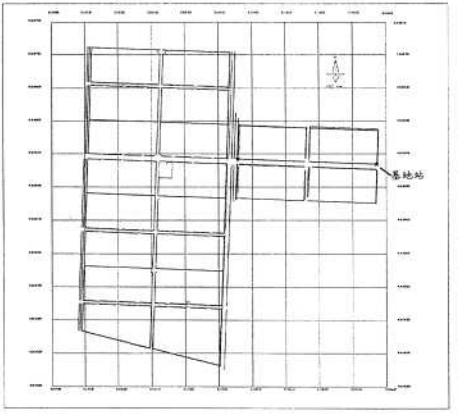


圖 9　精準農業共同試驗田區及全球衛星定位系統基地站座標位置圖

赴賴比瑞亞農技團業務評估及技術協助

民國 89 年 1 月我駐賴比瑞亞農技團之部分墾區因水稻與陸稻栽培成果不佳，疑是土壤障害問題，轉由國合會向農委會洽派國內土壤人員協助解決。經二星期現地考察 Garwula、Suakoko、CARI、Gbedin、Bong Mines、賴國大學農場等 6 個墾區後，考察報告與建議事項摘錄如下：賴國位於炎熱潮濕氣候帶，氣溫高(年平均溫 25℃)，雨量大(2700㎜至 4500㎜)；地質條件屬於非洲地塊，花崗岩為主之母質，風化時間久遠，土壤磚紅壤化作用明顯。農團墾區及沿途路旁切面所見之土壤剖面大都屬於 Sombriudoxs、Plinthaquoxs、Hapludoxs、Endoaquods、Tropaquepts、Dystrochrepts 等，土壤養分貧瘠。當地農業生產力之提昇與永續經營，極賴土壤肥培管理技術之投入。

建議事項：(1)農團輔導農民栽種水稻應注意土壤與肥培管理技術方面，稻作特別是陸稻之磷肥不足、缺鋅及鐵毒害等問題應當特別留意，可以選種或稻種處理方法優先考慮，最終在經濟許可下以土壤肥力改良方法解決。(2)蔬菜、果樹等園藝作物之養分缺乏問題，特別是微量要素之缺乏應當注意。建議施用含鎂石灰改良土壤酸性與補充鹽基，同時注意微量要素之補充。(3)賴國砂地土壤保肥力差，如在部分交通便利、農村經濟許可之地區應考慮設置液肥補充養分之施肥作業方式並栽培高經濟作物，增進賴國之農業生產力。又，Bong Mines 預定發展地，應加強瞭解雨季之水文狀況、土壤游離鐵及土壤重金屬含量，其他條件適合水稻之生長，地勢稍高地區可以發展蔬菜，地勢更高地區可發展果樹。(4)農團應在賴國現階段之農村經濟狀況下應以挑選較肥沃之土地進行推廣工作較可順利推行。(5)農團預定執行之計畫應事先進行『土壤調查』與『土地評估與土地利用規劃(LELUP)』工作，避免墾區需要較大投資，以及開墾之農田面積不夠當地村莊人口之需求等問題產生，方可使計畫永續經營。

表 4-10　駐賴比瑞亞農技團墾區農田土壤基本性質

地　點	土層深度 (cm)	CEC (cmol+/kg soil)	交換性鹽基 Ca	Mg	Na	K	Total	BS %	PH (H_2O)	pH ($CaCl_2$)
			----------(cmol+/kg soil)----------							
GARWULA	陸稻0-12	11.42	0.07	0.07	0.12	0.08	0.35	3.1	4.3	3.9
GARWULA	陸稻12-27	8.73	0.06	0.04	0.12	0.03	0.25	2.8	4.8	4.1
GARWULA	陸稻27-41	5.97	0.08	0.03	0.12	0.03	0.26	4.4	4.7	4.0
GARWULA	陸稻41-71	3.81	0.09	0.03	0.11	0.04	0.26	6.9	4.7	4.1
CARI	坡地0-10	3.55	0.42	0.23	0.07	0.11	0.85	23.8	4.6	4.1
CARI	坡地10-30	2.75	0.16	0.05	0.09	0.06	0.35	12.6	4.9	4.1
CARI	坡地30以下	2.19	0.23	0.04	0.09	0.03	0.39	17.7	4.1	4.0
CARI	水田0-5	2.02	0.72	0.32	0.08	0.09	1.21	59.6	4.6	4.8
CARI	水田5-20	2.11	1.33	0.54	0.09	0.02	1.98	93.7	5.8	5.2
GBEDIN-1	表土	14.08	2.62	0.93	0.22	0.22	4.00	28.4	3.8	4.0
GBEDIN-2	心土	8.74	1.34	0.48	0.15	0.14	2.12	24.2	5.1	4.1
GBEDIN-5	表土	2.57	0.26	0.09	0.09	0.06	0.50	19.3	4.7	4.0
GBEDIN-6	表土	3.34	0.44	0.11	0.10	0.04	0.69	20.6	5.1	3.9
SUAKOKO	A	2.37	0.19	0.10	0.06	0.03	0.37	15.5	4.7	3.8
SUAKOKO	B	1.82	0.19	0.08	0.07	0.01	0.35	19.2	5.0	4.1
SUAKOKO	C	2.26	0.24	0.07	0.06	0.02	0.39	17.3	4.2	3.8
YASSA FARM	B 0-20	1.39	0.05	0.02	0.07	0.02	0.17	12.2	5.6	4.6
YASSA FARM	B 20-40	1.66	0.06	0.02	0.09	0.02	0.20	11.8	5.0	4.0
YIFI VEG	第一點A層	6.14	1.78	0.50	0.06	0.09	2.44	39.8	5.2	4.6
YIFI VEG	第一點B層	5.08	1.23	0.38	0.08	0.10	1.78	35.1	4.8	4.1
YIFI VEG	鱷蟻窩	4.26	0.55	0.35	0.11	0.22	1.23	28.8	4.3	4.0
Bong Mine C o C1		1.04	0.74	0.15	0.02	0.03	0.93	89.2	5.5	5.5
Bong Mine C o M1		5.96	4.20	1.17	0.08	0.41	5.85	98.2	5.5	5.6
Marsan sue Bong Mine		6.85	0.46	0.14	0.12	0.14	0.87	12.7	4.8	4.0
Bong Mine	含鐵高	15.31	8.36	3.08	0.09	0.57	12.10	79.0	5.5	5.2
賴大農場	水稻田	3.75	0.24	0.18	0.16	0.12	0.70	18.7	4.0	4.2
賴大農場	蔬菜園	4.22	0.20	0.05	0.05	0.08	0.38	9.1	4.4	4.0
總統農場	水田A2	7.16	0.04	0.02	0.02	0.02	0.10	1.4	4.9	4.1

表 4-11a 駐賴比瑞亞農技團墾區農田土壤肥力狀態

地 點	土層深度 (cm)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
		Mehlich's No.3 extractable elements (ppm)								
GARWULA	陸稻0-12	6.6	22.4	14.9	9.4	140.9	0.6	0.3	0.6	0.1
GARWULA	陸稻12-27	0.6	6.9	11.5	2.9	73.8	0.2	0.2	0.4	0.0
GARWULA	陸稻27-41	0.7	5.1	11.7	3.8	55.8	0.4	0.1	0.2	0.0
GARWULA	陸稻41-71	0.4	3.6	12.5	3.0	13.8	0.4	0.0	0.1	0.0
CARI	坡地0-10	5.9	43.1	74.7	32.2	340.4	3.5	0.6	0.9	1.2
CARI	坡地10-30	4.1	14.2	27.0	6.4	286.9	1.1	0.6	0.4	1.6
CARI	坡地30以下	1.3	4.7	38.4	6.3	167.4	0.5	0.4	0.2	0.0
CARI	水田0-5	4.6	32.5	140.9	45.8	243.9	3.9	0.4	0.6	0.0
CARI	水田5-20	1.4	7.8	260.4	79.3	28.7	1.2	0.8	0.2	0.0
GBEDIN-1	表土	1.3	72.1	464.6		499.5	58.5	1.5	4.8	1.1
GBEDIN-2	心土	0.8	41.8	242.3	63.0	431.3	21.0	2.1	1.9	0.7
GBEDIN-5	表土	3.5	21.9	46.1	11.2	225.0	2.5	0.7	0.4	0.0
GBEDIN-6	表土	1.8	13.1	77.9	14.2	95.2	5.8	0.6	0.3	0.0
SUAKOKO	A	0.6	17.4	34.3	13.9	164.4	0.4	0.2	0.6	2.2
SUAKOKO	B	0.7	6.9	32.2	9.9	184.3	0.3	0.1	0.2	0.0
SUAKOKO	C	1.2	23.2	42.2	9.8	324.9	2.3	0.2	0.5	0.2
YASSA FARM	B 0-20	3.9	5.0	3.8	1.7	143.1	0.2	0.5	0.8	0.0
YASSA FARM	B 20-40	9.6	23.0	6.0	2.2	100.7	0.3	0.7	1.1	1.1
YIFI VEG	第一點A層	9.1	33.9	375.2	74.9	231.4	3.4	0.6	0.8	0.0
YIFI VEG	第一點B層	6.7	23.7	207.6	45.4	271.6	2.2	0.4	0.4	0.0
YIFI VEG	螞蟻窩	73.8	78.7	99.5	48.0	301.3	1.6	0.8	0.4	0.1
Bong Mine C o C1		7.3	6.1	154.9	52.6	173.7	10.0	0.7	2.0	0.0
Bong Mine C o M1		3.5	222.6	918.8		961.3	38.5	1.5	1.1	0.3
Marsan sue Bong Mine		8.5	49.1	97.2	19.9	461.0	6.6	0.5	2.9	0.2
Bong Mine	含鐵高	0.0	262.0	1781.3		891.5	46.5	1.1	1.4	0.2
賴大農場	水稻田	29.0	45.1	48.0	26.2	351.8	1.6	0.7	1.4	0.1
賴大農場	蔬菜園	26.3	32.6	35.4	10.1	294.4	1.3	3.0	1.0	0.0
總統農場	水田A2	2.8	1.1	10.0	3.4	14.3	0.1	0.1	0.1	0.0

表 4-11b 駐賴比瑞亞農技團墾區農田土壤肥力狀態

地 點	土層深度	0.1M鹽酸抽出 (ppm)				交換性鋁 (cmol+/kg soil)	有機質 (%)
		Fe	Mn	Cu	Zn		
GARWULA	陸稻0-12	43.6	1.1	0.0	0.3	3.26	6.6
GARWULA	陸稻12-27	13.7	0.5	0.4	0.8	2.40	3.7
GARWULA	陸稻27-41	13.3	0.6	0.3	0.5	2.05	1.7
GARWULA	陸稻41-71	5.7	0.5	0.0	0.0	1.54	0.9
CARI	坡地0-10	144.2	4.3	0.4	0.6	0.73	2.4
CARI	坡地10-30	145.9	1.6	0.2	0.1	0.13	1.9
CARI	坡地30以下	61.6	0.6	0.2	0.1	0.68	1.0
CARI	水田0-5	108.9	3.0	0.4	0.6	0.17	1.3
CARI	水田5-20	5.0	1.1	0.4	0.1	0.21	0.2
GBEDIN-1	表土		102.6	3.8	8.3	0.73	5.3
GBEDIN-2	心土	804.5	36.5	3.7	2.9	1.27	3.2
GBEDIN-5	表土	128.8	2.4	0.6	0.2	1.02	0.9
GBEDIN-6	表土	50.9	5.8	0.4	0.1	1.24	0.6
SUAKOKO	A	119.2	0.4	0.0	0.3	0.49	0.3
SUAKOKO	B	144.6	0.5	0.0	0.0	0.68	0.6
SUAKOKO	C	140.0	2.1	0.0	1.0	0.58	0.9
YASSA FARM	B 0-20	49.9	0.2	0.0	0.1	0.90	0.3
YASSA FARM	B 20-40	33.9	0.2	0.3	0.3	0.43	0.2
YIFI VEG	第一點A層	70.4	4.8	0.6	0.6	0.55	3.2
YIFI VEG	第一點B層	73.9	2.8	0.1	0.2	0.72	3.0
YIFI VEG	螞蟻窩	119.5	1.6	0.6	0.2	0.46	1.5
Bong Mine C o C1		212.6	14.4	0.5	1.6	0.13	0.0
Bong Mine C o M1			56.7	2.1	2.3	0.58	0.5
Marsan sue Bong Mine		477.1	8.4	0.3	2.5	1.44	3.4
Bong Mine	含鐵高		138.4	4.7	5.6	0.95	2.8
賴大農場	水稻田	255.7	2.0	0.5	0.8	0.10	1.7
賴大農場	蔬菜園	99.6	1.5	2.3	0.7	1.10	2.0
總統農場	水田A2	2.4	0.1	0.0	0.0	0.03	0.2