



# 作物改良


作物改良課依任務設立稻作與米質、特作及雜糧、果樹、蔬菜、花卉、生物技術及農場管理等7個功能性研究室，以執行中部地區農藝及園藝作物之品種改良及栽培技術改進與示範推廣工作，同時利用分子標誌技術進行品種檢測與輔助育種，並開發保健作物產品，與執行水稻、高粱及小麥良種繁殖工作，茲將106年各項研究與推廣成果條列如下：

■ **稻作與米質研究方面**，本年度完成水稻台中194號種子繁殖與優質生產技術之非專屬授權技術轉移案5項，適合製作純米粉絲之米原料水稻台中秈197號生產與儲存條件之非專屬授權品種轉移案1項，並選育3個稈稻新品系及8個秈稻新品系提送全國水稻區域試驗參試並協助分析各試驗場所1,233個品系材料的米質特性。初步構築臺灣水稻直播栽培系統之雛形，並將持續進行各項田間試驗，以建立兩期作栽培系統之臺灣水稻直播栽培操作模式，作為省工、高效率之智慧農業4.0之重要基礎。

■ **特作及雜糧研究方面**，本年度育成2個薏苡新品種及1個小麥新品種，將持續進行小麥、薏苡、高粱及蕎麥等雜糧作物育種試驗。此外，也選育7個優良亞麻品系，紫錐菊集團已分離6個C3族群，並完成活性成分分析。

■ **果樹研究方面**，葡萄葉面積指數與果實品質間似乎有脈絡可循，與產量相關性則須持續研究與評估。葡萄'巨峰'夏果開花期利用微噴霧處理具有提高著果、冬果降低無子果之效果。葡萄WG10-16及WG13-2二品系及梨HB6ZY1735品系具後續評估潛力。番石榴以摘心配合不留果處理可有較佳的採後貯藏品質。紅龍果以1%液態芽孢桿菌處理'大紅'及'越南白肉'品種可降低煤煙病發生率。紅龍果'大紅'採前處理於激勃素採後貯藏具有較佳的果實外觀。

■ **蔬菜研究方面**，取得蘿蔔'台中2號'及芹菜'台中1號'之植物品種權，育成3個適合外銷圓球型耐貯運甘藍新品系、12個青花菜核心種原、10個抗黃化捲葉病毒番茄品系、4個抗白粉病豌豆品系，並由亞蔬—世界蔬菜中心引進優良甜椒親本，完成12個雜交組合。栽培研究方面，輔導南投縣仁愛鄉萬豐部落提升有機蔬菜生產技術；萵苣節水栽培以土壤有效水分35%作為滴灌栽培之灌溉依據時，每分地能節省131.2噸，約48.9%用水量，且能促進結球萵苣產量與品質；應用微量袋耕方式栽培花胡瓜，可達到降低成本、兼顧產量及品質之目標；



設施蔬菜舊介質透過熱水處理後，能有效減少*Fusarium* spp.密度，對根瘤線蟲亦有防治效果。另夏季水耕栽培液溫度高達32°C、溶氧量僅2~2.5ppm，且*Phytophthora* spp.所造成的根腐病發生嚴重，養液降溫至25°C可達到93%之植株存活率，顯著高於未降溫之67%。

■ **花卉研究方面**，夏菊經評估有2營養系為較優潛力品系，品系16#01為黃花綠心之多花菊，夏季瓶插壽命可達14天，品系16#18為鵝黃綠心之圓筒多花菊，夏季瓶插壽命亦可達14天；育成文心蘭「台中5號—白色佳人」，2.5寸盆種植即可開花，花色潔白美麗；育成春石斛蘭「台中4號—芳明翡翠」，選拔T1748、T37B、U61C等3個優良營養系。於產業關鍵技術上，已初篩選適合冷藏催花之國產品系3個，苗期電照處理有助提升春石斛蘭節數與株高。在園藝療育之研究成果方面，已於本場規劃4座場域，並完成「精緻庭園」與「大樹埕」2座庭園，適合觸感的地被以玉龍草、馬蹄金與過長沙等3種較佳。計畫並已收集41項現行療育活動，並歸類為感受生命力、創作與設計、遊戲等3種型態以供後續開發利用。此外，春季種植洋桔梗栽培密度越高、品質愈差，以栽植密度40株/m<sup>2</sup>的處理切花品質最佳。

■ **生物技術研究方面**，甘藍種子純度鑑定，篩選34組EST-SSR分子標誌，其中3組可應用甘藍臺中2號純度檢定，同時建立低成本快速萃取種子DNA技術。番茄抗黃化捲葉病育種方面，應用分子標誌篩選454個雜交單株，其中23個單株成功堆疊2個以上的抗病基因，進行11個雜交組合，將抗病基因導入本場優良自交系並建立2個回交族群，其中6個單株成功堆疊2抗病基因。甘藍抗黃葉病育種方面，應用抗黃葉病基因連鎖之分子標誌MTK-1與BoI037157，同時透過接種黃葉病，以分析本場育種材料之基因型與外表型，證實BoI037157標誌鑑定基因型與外表型結果相符，在抗病品系可增幅205bp片段，在感病品系可增幅250bp片段。國產機能性穀物產品開發方面，開發紅薏仁機能性食品原料生產技術，並技轉5家生技食品廠商，據以生產機能性食品原料。以國產機能性穀物包括薏苡、蕎麥搭配糙米，開發具有調節血脂功效的穀物配方並技轉廠商預定申請健康食品認證。紫錐菊研究建立Caftaric acid, cynarin, chlorogenic acid, cichoric acid, Echinacoside及alkamides 8/9等指標成分之吸收光譜，探討採收時間對產量與機能性指標成分含量的影響，產量在採收適期後逐漸下降，但是二次代謝物仍持續累積增加。



# 稻作與 米質研究

## 臺中地區水稻優質米育種及 栽培技術改進

稈稻育種工作進行42個雜交組合，栽培36個雜交 $F_1$ 植株，種殖55個 $F_2$ 集團，分離世代有523個系統進行選拔；高級品系產量比較試驗計有35個品系參試，稈稻部份計有中稈育12938等18個品系參試，中晚熟稻以中稈育13001之公頃產量7,136公斤最高，較對照品種台稈9高出20.6%，早熟稻以中稈育20945之公頃產量7,410公斤最高，較對照品種台稈11增產0.5%。秈稻部分，106年1期作以中秈育041028的公頃產量7,967公斤最高，較對照品種台中秈10高出17.5%。區域試驗方面，稈稻中晚熟稻105年組以花稈育180的公頃產量7,527公斤最高，106年組以桃園育1021061的公頃產量7,663公斤最高，分別較對照品種台稈9增產3.1及23%；早熟稻組則以高雄育5212的公頃產量7,470公斤最高，較對照品種台稈11增產2.5%。

米質分析部份：105年2期作稈稻104年組符合良質米標準之新品系中晚熟稈稻有5個；105年組中晚熟稈稻有7個，早熟稈稻有1個；秈稻組有4個。106年1期作稈稻105年組中晚熟稈稻有2個，早熟稈稻有1個；秈稻組有4個。本年度已協助各試驗場所分析1,233個樣品之米質。新品系的肥效反應，稈稻部分，試驗結果顯示，參試品系中稈育12298、中稈育12318及台稈9產量在不同氮素施用量處理下稻穀產量表現互有增減，但均未達顯著差異，有隨著氮肥用量的增加而提高的趨勢。在秈稻部分，105年2期作試驗結果顯示，中秈育001056、中秈育001115與台中秈10號在不同氮肥處理下稻穀產量無顯著差異，但有隨肥料增加產量稍有降低的趨勢，106年1期試驗結果顯示，中秈育001056、中秈育001115及台中秈10號在不同氮肥處理下稻穀產量無顯著差異，提高氮

肥施用量對產量僅略為提升，建議可減少施肥量以減輕生產成本及環境衝擊。豐歉因素測定的結果顯示106年第一期作明顯較前4年間的平均產量增產，是為豐年。

### 水稻抗白葉枯病新品系之研發

以台中秈10號/IRBB62雜交組合帶3個抗性基因的BC<sub>3</sub>F<sub>5</sub>、F<sub>6</sub>系統及國內各場所高級世代、區域試驗等品系為材料，利用IRRI接種白葉枯病與外表型調查流程，進行白葉枯病接種與抗感性檢定，以篩選具良好抗性之材料。第一期作檢定本組合BC<sub>3</sub>F<sub>5</sub>系統之抗性反應，發現本組合17個系統皆呈現優異的抗(R)級，輪迴親台中秈10號則表現中抗(MR)級；第二期作檢定本組合BC<sub>3</sub>F<sub>6</sub>系統，發現CS10BB62-2等7個系統皆呈現抗級，僅CS10BB62-15表現中感(MS)等級。此外，調查此17個系統之農藝特性表現，105年第2期作大部分系統的表現較對照台中秈10號增產；106年第1期作則以CS10BB62-2等9個系統與對照台中秈10號相當。本(106)年度檢定177個國內各場所材料，第1期作檢

定結果，發現苗興育2號等23個材料抵抗力較佳，對XE2、XF116及XF135等3支菌株之接種反應皆呈現抗級，第2期作則有南稈育105036等10個材料呈現抗級。

### 智慧農業4.0中部地區直播水稻品種推薦與栽培管理系統建立

水稻直播栽培系統有別於現行之移植水稻方式，省去育苗階段，直接將種子播於田間進行栽培生產。然而以往直播栽培曾遭遇許多挑戰諸如初期發芽不穩定、鳥類啄食、雜草競爭與後期倒伏等。為克服上述困難，採用品種篩選、種子披覆鐵粉、特殊除草劑及妥善灌溉管理等技術，期許提高直播



▲水稻直播種子預措鐵粉披衣

栽培之成功率。首先，藉由發芽率、發芽速度與發芽勢測量，於現行推廣品種中篩選表現最佳之4個品種(台中192號、台南11號、台中秈10號及台中秈糯2號)，進行鐵粉披衣與田間直播試驗，一期作結果顯示，對照於插秧方式，4個品種中，台中秈10號之稻穀產量僅降低7%，並在白垩質比例、蛋白質含量、直鏈澱粉含量、熟飯官能品評等品質項目皆與插秧對照組相近。持續將台中秈10號進行二期作田間試驗，結果顯示其直播栽培之稻穀產量插秧對照組持平，顯示台中秈10號在直播系統之適合性。另一方面，引進日本直播

栽培操作，並於二期作試驗進行日本品種「一見鍾情」之除草劑試驗，處理日本研發之直播專用除草劑，以臺灣丁基拉草處理作為對照組，結果顯示，日本除草劑處理組之分蘖數與單位面積產量皆高於丁基拉草處理組，推測為丁基拉草之輕微抑制幼苗所致。綜合以上，本(106)年度已初步構築臺灣水稻直播栽培系統之雛形，並擬於明年度持續進行田間試驗，以建立兩期作栽培系統之臺灣水稻直播栽培操作，並進一步建立良好農業規範，作為省工、高效率之水稻直播智慧農業4.0的重要基礎。



▲水稻直播栽培田間操作



# 特作及 雜糧研究

## 大糧倉服務成效

本場辦理大糧倉推廣計畫，106年共育成1個小麥品種(小麥台中35號)及2個薏苡品種(薏苡台中4號、台中5號)。並在轄區推廣雜糧作物硬質玉米、大豆、薏苡、小麥、甘薯等栽培技術及安全用藥講習(彰化二林、大城、鹿港、伸港及臺中大安、大肚、外埔、梧棲)共8場次，以及1場薏苡栽培技術田間觀摩會(龍井)，並推動中部地區雜糧製作之面積超過200公頃。本場育成之小

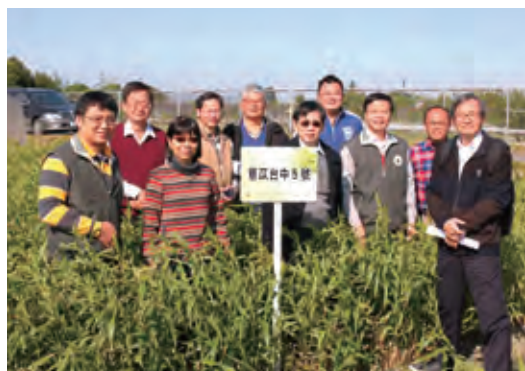
麥、薏苡及蕎麥雜糧品種於全國栽培面積超過800公頃。

## 薏苡育種研究

為育成適合機械收穫之矮性、低落粒性、大粒高產薏苡品種，本場進行薏苡育種作業，經過9年努力於106年12月完成薏苡台中5號新品種命名審查，台中5號具有株高較矮(較台中3號矮10%)，適合機械收穫；籽實較大且較圓(籽實重較台中3號大12%)，有利脫



▲大糧倉計畫薏苡觀摩會



▲新品種薏苡台中5號(台中育20號)命名之田間審查



▲薏苡台中5號植株近照

殼且能提高薏仁完整粒比例，又能保持高產等特性。同時，本場將已推廣農民栽培之於台中選育4號，通過命名程序正式命名為台中4號，有利於國產薏苡之推廣工作。

## 小麥育種研究

小麥是國人主食之一，近年平均每年進口120~130萬公噸小麥，終端消費需求中，低筋麵粉約佔5萬8千~7萬5千公噸，其需求量遠高於臺灣目前小麥總產量(2016年3,638公噸)；在製粉上，皆透過配麥、配粉技術以調配多樣化產品及業界所需之麵粉品項，而此項技術則需多樣化小麥品種才足以進行，因此本場於2010年積極投入低筋小麥品種選育，歷經7年時間，成功選育臺灣第一個低筋小麥品種台中35號，本品種為低筋白麥、每公頃產量可達4,300公斤，較現有品種增產17%、強桿耐倒伏、適合機械收穫、對銹病及白粉病有良好抗性，適合友善環境之種植。



▲小麥新品種台中35號命名田間審查



▲台中35號(左)麵粉白度較台中選2號(右)佳



▲低筋白麥新品種台中35號籽實

## 高粱育種研究

糯性高粱及帚用高粱純系選種：  
糯性高粱A1~A9品系族群內變異



▲牧草用高粱植株高度超過300公分



▲糯性高粱優良品系籽實

小，已達自交系，各品系間株高分布為100~171cm，屬中矮性品系；穗長分布為26~33cm，屬中短穗長品系；百粒重分布為1.4~2.4g，屬小粒種品系，將於2018年進行與本場保存之雄不稔系統進行雜交試驗。常用高粱A10品系，其株高為307cm，穗長53cm，為掃帚用穗型，將持續進行試驗。此外，為育成國產牧草用高粱，自美國植物研究所種原中心引

進牧草用高粱品種系，經田間栽培觀察，春作栽培之部分品種系因日照因素並不開花結穗，或種子收穫量低，不適合國內春作栽培，部分品系表現優良，已於2017年秋作持續進行觀察試驗，並進一步調查莖徑、生物產量、全株汁液量及糖度等性狀。並將於2018年持續栽培觀察，選育適合國內春作之牧草用高粱品種系。





▲多花型紫錐菊之花莖分枝數5~8枝



▲種子型亞麻為優質油料作物且千粒重6公克以上

## 紫錐菊與亞麻選育

為選育適合中部地區開花期集中之紫錐菊品種，以及生育期短且豐產之種子食用亞麻品種。紫錐菊選育試驗中持續純化TCS103B、TCS103E、TCS103F、TCS103G、TCS103I、TCS103J等6個C<sub>3</sub>族群，經由變異係數分析顯示，以花莖分枝數變異係數分布29.15~42.98%，大於其他性狀，而族群間變異係數比較，以TCS103F之各性狀變異係數最小，其分布13~5.91%，低於其他族群(TCS103B、

TCS103E、TCS103G、TCS103I、TCS103J)，顯示TCS103F族群性狀較為固定。亞麻試驗中，篩選早熟品種系TCS103-C546、TCS103-B154、TCS103-C321、TCS103-B133、TCS103-B382、AC Lightning、Taichung SEL.1等7個，進行油質分析，粗脂肪含量40.18~44.66%、亞麻油酸(linoleic acid)分布11.55~16.29%、次亞麻油酸( $\alpha$ -linolenic acid)分布52.99~61.11%且碘值分布190.40~205.4。



# 果樹 研究

## 葉面積指數與葡萄巨峰品質 相關性之研究

以彰化地區溫室葡萄及露天栽培模式葡萄'巨峰'為研究對象，利用葉面積指數評估單位面積產量與提升品質，結果顯示：溫室葡萄四個園區的葉面積指數有顯著差異，以蔡姓農友果園的1.16最高，其產量2,500kg/0.1ha；本場為1.12、產量960kg/0.1ha最低，果粒品質本場可溶性固形物為20.3°Brix、顏色指數11表現最佳，葉面積指數雖以蔡姓農友1.16最高，但其園區產量達2,500kg/0.1ha，可溶性固形物偏低僅16.6°Brix。露天栽培的葉面積指數以譚姓農友1.9最高，產量為2,500kg/0.1ha，但可溶性固形物17.1°Brix，顏色指標數值7、硬度0.49kg，有偏低之現象。整體而言，葉面積指數與品質間似乎有脈絡可循，但品質仍受田間操作與管理影響，與產量相關性則仍待持續研究與評估。

## 高溫對葡萄著果影響及預防 策略之研究

於葡萄'巨峰'花穗發育至開花期等重要物候期，以微噴霧系統處理降低園區溫度、提高濕度，以降低高溫對著果之影響。試驗結果顯示葡萄夏果開花期平均日溫為27.4°C，此時期採用微噴霧處理每10分鐘噴霧2分鐘或結合0.2ppm細胞分裂素噴施處理對提高著果效果顯著，可分別提高3.4%、2.2%，葉片澱粉及全可溶性糖含量無顯著差異。冬果開花期平均日溫為32.3°C，相對濕度為69.7%，微噴霧處理及0.2ppm細胞分裂素處理與對照組無差異，分別為9.5%、9.1%及8.7%，但微噴霧處理無子果比例為5.6%，顯著低於對照組的9.2%。由試驗結果顯示葡萄'巨峰'夏果開花期利用噴霧處理具有提高著果、冬果降低無子果之效果。

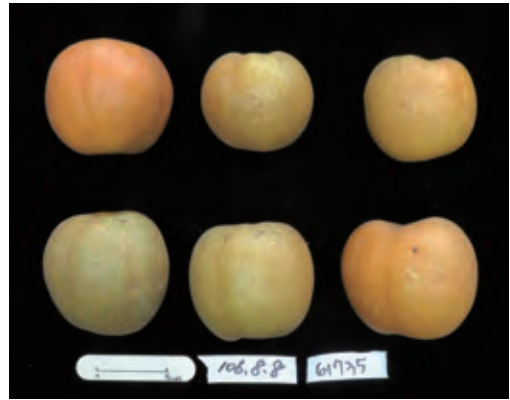


▲高品質溫室葡萄生產除葉面積指數外，藉由疏果調控產量亦相當重要

## 中部地區重要果樹－葡萄、梨、番石榴之栽培及育種

葡萄為閉花受精作物，除雄作業時機須更謹慎才能確保雜交成功。本場優良雜交品系嫩梢間均具有絨毛，結果枝平均有2果穗，結果枝百分率以WG13-7的86.1%最高，大多釀酒品系之結果率低於50%，尚待進一步調查是品種特性或是天候影響。釀酒品系以特殊果香味為主要目標，選拔品系大多有濃郁荔枝果香味。WG10-16及WG13-2二品系雖以釀酒目標的親本進行雜交，結果具大果特性，單粒重達9.2g以上，果實特性和'巨峰'相近，可做為鮮食品種。

梨樹因年初暖冬及普遍乾旱沒有滿足低溫需求，部份萌芽不整齊植株

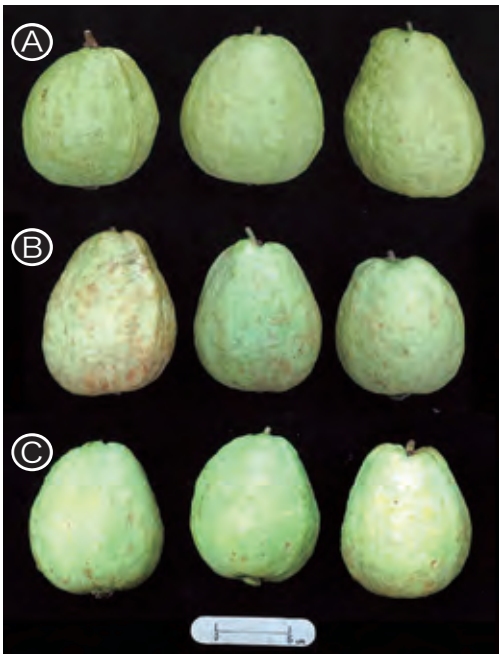


▲HB6ZY1735梨果

生長勢衰弱。果實因天候因素普遍偏小，果肉木栓化程度嚴重，在6月豪雨過後根部受損，植株回復程度不一，導致成熟度差異大。雜交品系在2~5月零星開花，造成果實成熟度不均一現象。其中HB6ZY1735表現穩定，可採期達1個月，果重300~400g，可溶性



▲葡萄微噴霧情形，可降低園區溫度並提高濕度



▲不同修剪與留果方式對番石榴果實於1°C貯藏21日之外觀影響

A：摘心配合新梢留果處理；B：摘心配合新梢不留果處理；C：不摘心處理

固形物12~14°Brix。缺點為植株生長勢中等，對病害的抗性較低。

番石榴不同修剪與留果方式對夏果產量有顯著差異，以摘心配合留果有最高產量。田間操作不摘心處理較難管控樹勢。模擬低溫1°C貯運21日後回溫3日處理，以摘心配合留果的果肉硬度最高。果實品質以摘心配合不留果處理組較佳。育種之初的親本蒐集，今年度蒐集無子拔及巴基斯坦拔2品種。雜交作業以珍珠拔、紅葉拔、水晶拔及西瓜拔為親本進行9種雜交組合，取得雜交種子1,400粒，已進行育苗作業。

### 紅龍果果實蜜露生成與煤煙病改善之研究

紅龍果為半攀緣性仙人掌果樹，

在花苞及果實發育期間會由鱗片葉尖端分泌出富含有機質的蜜露。隨品種差異蜜露形成量亦有所不同，但當蜜露產生後無法立即去除時，則容易遭受煤煙病原菌感染而產生灰黑色的霉狀物附著於果實表面。分別利用40 ppm次氯酸水、1%液態芽孢桿菌等抑菌資材進行處理。結果顯示，1%液態芽孢桿菌處理'大紅'品種在謝花後1週(綠果)及謝花後5週(成熟果)的煤煙病發生率分別為54.6%與86.3%，低於對照組的77.4%與97.2%。'越南白肉'品種亦

有相似的結果。40ppm次氯酸水及清水處理的煤煙病發生率則與對照組無顯著差異。

### 紅龍果採前藥劑處理對貯運性之影響

紅龍果果實採收後的外觀易於外銷檢疫處理或貯運過程中，出現鱗片失水、枯黃、捲曲等現象，導致果實外觀品質降低。為探討藥劑處理對'大紅'紅龍果果實鱗片及品質之影響，於花後1週分別施用激勃素、奈乙酸、

KCl及 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 等。結果顯示'大紅'紅龍果採前處理激勃素30、15及5ppm顯著增加鱗片厚度，果肉可溶性固形物及可滴定酸含量與對照組無顯著差異，奈乙酸、KCl及 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 處理對鱗片厚度、可溶性固形物及可滴定酸含量較無顯著影響。經低溫 $7^\circ\text{C}$ 貯藏4週激勃素處理有較佳的果實外觀鱗片品質，有助於果實鱗片厚度的提升。



▲'大紅'紅龍果採前施用激勃素15ppm，模擬低溫 $7^\circ\text{C}$ 貯運4週後對果實外觀之影響

A：對照組；B：激勃素15ppm



# 蔬菜 研究

## 中部地區重要蔬菜品種選育

為針對重要蔬菜包含甘藍、青花菜、番茄及甜椒進行品種選育，導入耐逆境、早生、優質及耐貯運等性狀，以育成適合臺灣氣候栽培或符合外銷特性之新品種。

近年臺灣夏季與冬季面臨降雨及高溫等不利蔬菜育種之環境因子，106年度將甘藍優良自交系改於春作定植與選拔，種原材料共計32個，其中以扁圓型最多共16個，圓球型則有14個、圓錐型2個，經3個月春化，目前已陸續開花進行授粉中。以106年試交之圓球型雜交組合106-3、106-8、106-10為材料，以印度種'Charmant'及'Bc-17'為對照，試驗品系單球重以106-8品系最高為787g，最低為106-3品系僅575g，低於對照品種'Bc-17'的816g，但高於'Charmant'之544g，球型指數介於0.9~1.2。由歷年臺灣、中國、日本、荷蘭、印度、泰國、越南等地收集商

業品種之自交與雜交後代分離材料共計92個，經夏季田間選拔選品系有57個，其中以扁圓型最多共31個，圓球型則有19個、圓錐型則僅7個，入選單株已移盆將進行春化作業。

青花菜育種選出12個組合力佳且具優良親本特性之S2~S7自交系作為雜交之核心親本。另入選8個SI及26個CMS雜交品系，其早生及耐熱性均較目前鮮食品種'#42'佳，擬持續分別進行回交及與株型較寬大、花球較大蕊之自交系進行雜交，以增加花球重量達250g~300g為目標。

番茄育種完成104個全紅番茄自交系之抗病基因型鑑定，共454個單株，選拔出10個具高產量及品質表現之全紅番茄抗病自交系(S6~S7)。夏季番茄耐熱性檢定選拔出14個具耐熱潛力之育種品系，番茄耐熱品系多為小果及中果型，除106-Su-29帶有Ty2抗病基因，其餘品系皆不帶Ty抗病基因。105年番



▲入選之耐熱、抗病番茄品系106-Su-29(左)及105-R-12(右)

茄試交組合中以105-R-11及105-R-12表現出最佳TYLCV抗病性及優良園藝性狀，其中105-R-12成功堆疊Ty1/3及Ty2基因，今年度共完成52個試交組合。

甜椒育種完成蒐集15個種原，果實紅色之品種共13個，果實黃色之品種共2個，以B7、B5及B4有最高之單株平均產量，分別為1,023g、981.25g及949g；果實糖度7°Brix 以上共7個。本年度亦由亞蔬—世界蔬菜中心引進8個優良親本，並完成12個雜交組合，將於明年度進行雜交品系組合力檢定。

## 豌豆育種

為育成適合臺灣氣候栽培環境及

抗白粉病之大莢豌豆及甜豌豆品種，本年度為雜交分離後代中4個大莢豌豆及3個甜豌豆等新品系進行園藝性狀觀察及白粉病抗性檢定，以篩選具白粉病植株，以大莢豌豆'興農86'及甜豌豆'台中13號'為對照品種。綜合大莢豌豆調查結果，新品系0808-1及0808-11不論是產量、植株性狀或豆莢特性較目前推廣品種'興農86'優，如能選拔具抗白粉病後代，將可減少噴藥成本。甜豌豆S-02及S-87新品系較對照品種'台中13號'佳，提高產量14.7~15.6%，嫩莢特性也與對照品種'台中13號'相似。另配合臺灣國際開發股份有限公司，自日本引進莢豌豆

及甜豌豆各一種進行觀察，以確認其生育期產量及品質，待完成後供輸日規劃之參考。

## 南投縣仁愛鄉萬豐部落有機蔬菜生產技術輔導

為對南投縣仁愛鄉萬豐部落從事有機蔬菜栽培之農戶予以輔導整合，協助進行土壤肥力分析診斷、病蟲害防治及辦理講習會，以提升部落有機蔬菜栽培之技術。萬豐部落有機蔬菜產銷班目前有10名農友，主要栽培之作物種類有短期葉菜類、茄果類、豆類



▲輔導萬豐部落夏季有機番茄栽培管理技術



▲辦理萬豐部落有機蔬菜栽培管理講習會並教導農民自行製作木黴菌有機液肥

及葫蘆科蔬菜，栽培面積共9.4公頃，主婦聯盟為其長期合作對象。本年度協助進行土壤肥力分析共22件，並導入液化澱粉芽孢桿菌供夏季有機番茄栽培農友使用，試驗結果顯示施用液化澱粉芽孢桿菌後，總產量有上升之趨勢。今年亦協助進行全年度栽培田區微氣候及作物病蟲害紀錄，同時舉辦一場有機蔬菜栽培管理講習會，參與人數共52人。期藉由輔導過程，增進有機蔬菜產量與品質，進而提升農民收益。

## 外銷結球萵苣節肥及節水技術之研究

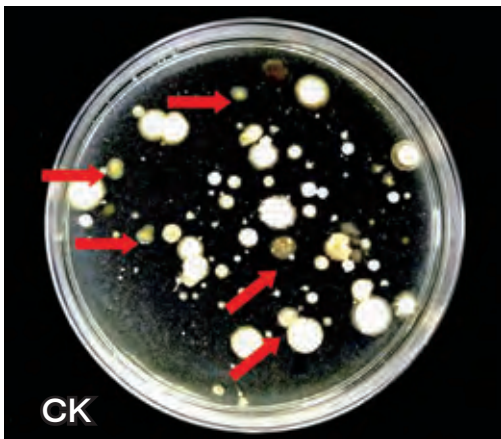
為建立結球萵苣節水、省肥生產技術，以提高品質及產量。本年度試驗結果顯示基肥之氮肥施用量為影響結球萵苣產量與品質關鍵因子，春季以每分地施用 $N-P_2O_5-K_2O=16.5kg、4.8kg、15.8kg$ 處理較佳，球重可達617.1g、中心柱長4.9cm，無頂燒病情形，且食用不具苦味，秋季亦以 $N-P_2O_5-K_2O=16.5kg、4.8kg、15.8kg$ 處理單球鮮重較高，可達621g，惟栽培期遭遇高溫環境，會使結球萵苣中心柱抽長、並增加抽苔率與頂燒病發生情形。滴灌栽培每分地給予40噸水時，每期結球萵苣可節省56.3%用水(51.2噸水)，且產量與慣行栽培法相似，單球重可達583.5g。若以土壤有效水分35%作為滴灌栽培之灌溉依據時，每分地能節省48.9%(131.2噸水)



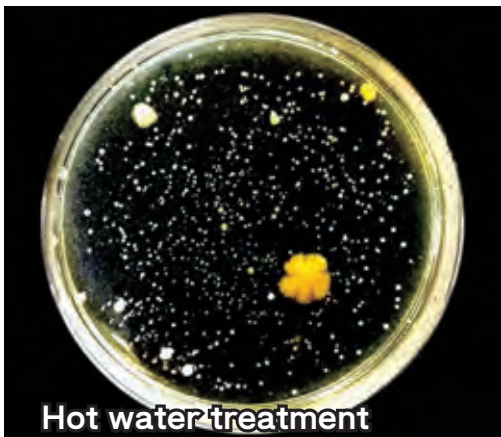
用水量，且能促進結球萵苣產量與品質，葉球重可達635.3g。

## 設施蔬菜栽培舊介質重複利用關鍵技術之開發

為探討中部地區設施瓜果類蔬菜舊介質再利用可行性，使用0.1%檸檬酸進行1次性澆灌處理能降低介質EC值，減少過多的巨量元素與微量元素，改善介質鹽分累積情形。但對於嚴重



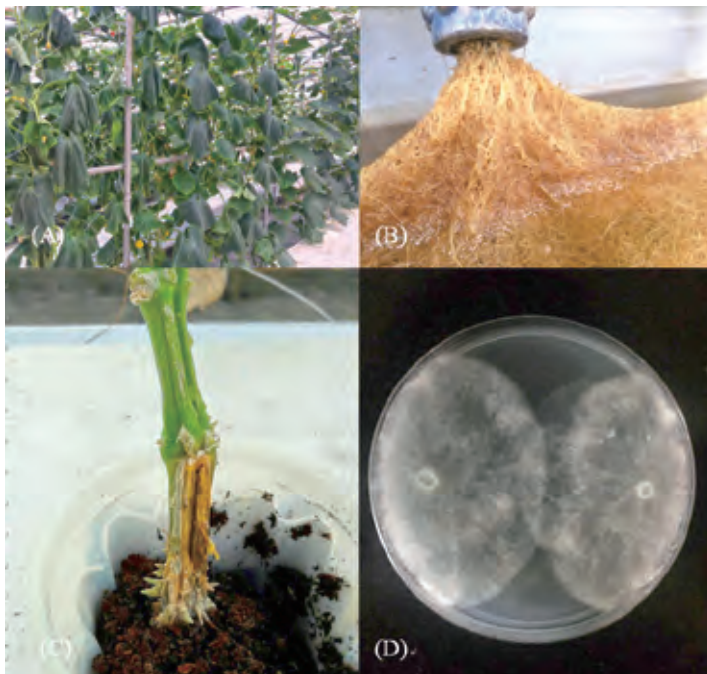
▲▼熱水處理之介質萃取液於PCNB選擇性培養基*Fusarium* spp.培養情形，紅色箭頭為*Fusarium* 菌落



鹽分累積之介質(EC值10 ds/m以上)，檸檬酸淋洗處理仍需注意灌溉量及殘留等問題，避免介質酸化情形。熱水澆灌主要作用為介質消毒、滅菌，透過熱水處理後能有效減少介質*Fusarium* spp.密度，對根瘤線蟲亦有防治效果。此外，熱水澆灌亦具有降低介質EC值、巨量元素與微量元素含量的效用，可改善介質鹽分累積情形。

## 建立設施果菜高效能水份利用栽培系統

為調查臺灣設施瓜果類栽培水份利用情形，探討環境及植株生理因子對其水份吸收之影響及改善夏季水耕栽培，冀希能建立高水份利用效率之栽培模式。調查中部地區設施栽培農戶，其花胡瓜傳統溝灌平均用水量為 $253.0\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ ，介質滴灌與露地滴灌平均用水量分別為 $123.8\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ 及 $128.7\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ ，可減少約50%的用水量。若以水耕方式栽培，夏作花胡瓜總生育期需水量為 $77\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ ，需水量和葉面積、蒸散速率和氣孔導度有高度相關；另夏季水耕栽培液溫度高達 $32^\circ\text{C}$ 、溶氧量僅 $2\sim 2.5\text{ppm}$ ，且*Phytophthora* spp.所造成的根腐病發生嚴重，養液降溫至 $25^\circ\text{C}$ 可達到93%之植株存活率，顯著高於未降溫之67%，在單株產量、總收果數及良果率上亦分別增加1.8、1.8及1.2倍，對於根活性及營養元素P、K、Ca、Mg、Cu、Mn及Fe吸收亦有正面的效果。



▲水耕花胡瓜栽培時*Phytophthora* spp.所造成的根腐病發生嚴重

## 茄科設施蔬菜節水省肥栽培技術之開發

為開發適合栽培茄科設施蔬菜之節水省肥栽培系統，經由測試不同栽培容器體積(150ml~3,200ml)、灌溉量(150、500ml/日)及灌溉模式(頂部滴灌及底部流灌)對茄科蔬菜(番茄及茄子)生長之影響：發現(1)在固定的頂部滴灌量條件下，番茄及茄子之根系生長依栽培容器體積之增加而增量，且效果優於底部流灌法；番茄及茄子之生長速率數則隨栽培容器體積之增加而增量；(2)不同頂部滴灌量及栽培容器體積條件下，以150ml/日之滴灌量會造成根系生長不良，若以500ml/日高灌溉養液量配合1,400ml容器體積

及底部流灌水分法較有利番茄及茄子之生長及茄果產量。據此可設計一套適合茄果生長兼具頂部滴灌養液及底部流灌水分法之介質水耕栽培系統。

## 不同栽培槽對設施瓜果類蔬菜生育之影響

探討不同栽培槽對設施胡瓜介質栽培之影響，由試驗結果顯示，不論是在植株性狀(株高、莖粗、節間長及產量)，或在果實性狀方面

(果長、果徑、單果重及總可溶性固形物)等各處理者間並無顯著性差異。對設施胡瓜介質及葉片元素，分析結果顯示不論是介質或葉片元素與養液灌溉量增減，其元素含量並無一致性增減的趨勢。灌溉量方面以籃耕栽培灌溉量最高達 $54.7\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ ，其次分別為袋耕栽培 $52.5\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ ，槽耕栽培 $48.6\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ 及微量袋耕 $34.3\text{L} \cdot \text{plant}^{-1}$ 。綜合上述結果，顯示微量袋耕在植株性狀、產量及胡瓜果實等園藝性狀表現與其他處理並無顯著性差異，但在灌溉量及肥料量則以微量袋耕處理更節省肥料及灌溉水，建議應用微量袋耕方式栽培胡瓜，可達到降低成本、兼顧產量及品質之目標。



# 花卉 研究

## 文心蘭及春石斛蘭之育種栽

文心蘭'Honey Angel'花粉體外培養均不具萌芽能力，而'Million Dollar'於蕾期(0日)之花粉萌芽率最佳，其次為開花第1日。離體培養花蕾方面，'Honey Angel'花粉萌芽率仍偏低，而'Million Dollar'花蕾培養第1日及第2日所取花粉培養8日後，花粉萌芽率達80%以上為最佳。'Honey Angel'品種秋水仙素加入培養基混培法以300、400及500mg/l所獲得擬原球體片數，死亡率介於12至14%較為適中；完成5個營養系的莖頂初代及增殖培養；育成「文心蘭台中5號—白色佳人」。春石斛蘭之育種工作方面，持續朝適合冷藏催花及始花節位低之育種方向研發，已利用優良後裔建立10個新雜交組合，且以具備優良生產性狀進行苗期大量汰選，加速育種速度與後裔商業化潛力，至於營養系的選拔，則以T1748、T37B、U61C在成熟速度及花期調控上，優於商業主流品種，

另外，本年度育成「台中4號—芳明翡翠」，為適合6或9cm盆生產之盆花，有低始花節位、花瓣顏色豐富、具香氣及可調控花期等優良特性。

## 夏開菊花之選育

為選育夏開菊花品種，自2016年秋至2017年春進行雜交授粉，共進行35個雜交組合，其中28個雜交組合取得種子，採種數為1,580個，播種發芽後存活幼苗744株，育成率47.1%，並於2017年6月中旬種植實生苗於臺中場花卉試驗田，開花期於9月上旬至11月上旬，選拔單株計35株。另完成品系比較試驗，其中2營養系經評估後為較優之潛力品系，品系16#01為黃花綠心之多花菊，株高適中、圓筒形花序，且不易因高溫炎熱褪色，夏季瓶插壽命可達14天；品系16#18為鵝黃綠心之圓筒形多花菊，夏季瓶插壽命亦可達14天。



▲品系16#01圓筒形花序，不易因高溫炎熱褪色



▲品系16#18圓筒形花序，夏季瓶插壽命可達14天

## 以矮化劑噴施改善洋桔梗生育及切花品質之研究

洋桔梗主要外銷日本，在國內市場也十分受歡迎。切花品質越佳之價格越好。花頸過長易導致切花細軟，為解決此問題，選用洋桔梗中生切花品種'女王白'、'女王薰衣草紫'噴施不同種類及濃度之矮化劑進行試驗。'女王白'以巴克素 $40\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 或克美素 $40\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 皆可顯著降低切花高度並改善花頸

比例；'女王薰衣草紫'僅以巴克素濃度 $20\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 即有縮短花頸成效，並有較佳瓶插表現。

## 春石斛蘭外銷盆花關鍵技術研發

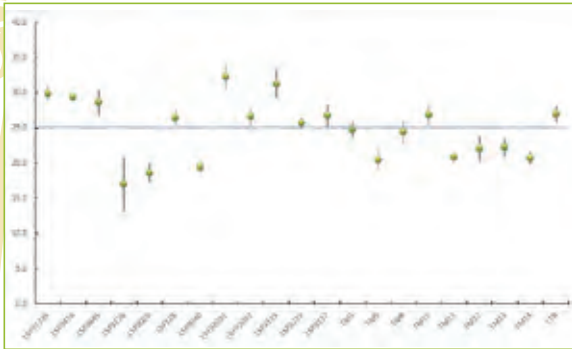
本年度已建立國產春石斛蘭21個品種系之成熟植株特性資料，結果指出LSF9416、LSF92031、TM10等3個品種外觀較佳，然其應用於外銷之商業潛力仍需評估冷藏處理後開花之品質。春石斛蘭苗期施以電照，有助於增加其成熟植株之假球莖高度，而此高度的增加由於生長節位的增加，且品種間對電照的

質。春石斛蘭苗期施以電照，有助於增加其成熟植株之假球莖高度，而此高度的增加由於生長節位的增加，且品種間對電照的

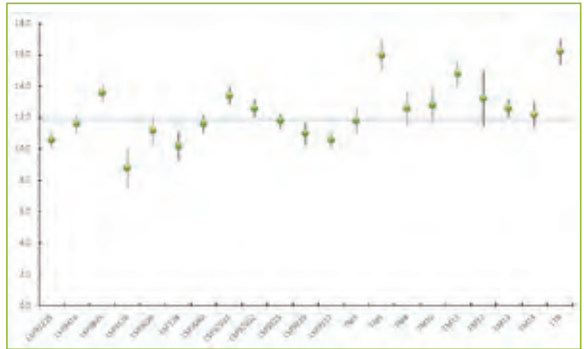


▲洋桔梗品種'女王薰衣草紫'經處理不同濃度矮化劑之植株表現

◀洋桔梗品種'女王白'經處理不同濃度矮化劑之植株表現



▲參試21個國產春石斛蘭1年生成熟植株之株高比較圖，株高25cm為9 cm盆花之適合高度參考指標



▲參試21個國產春石斛蘭1年生成熟植株之假球莖節數比較圖，12個節位為9cm盆花之適合節位數參考指標

敏感度不同。春石斛蘭以不同比例之蛭石與珍珠石混合介質進行栽培，其成熟植株之假球莖高度以蛭石比例較高之介質較佳，其植株高度表現相近或略高於傳統水草介質栽培方式，意即採用純蛭石或是蛭石與珍珠石為2:1之介質配方可以取代傳統水草之栽培方式，而此將有助於成株後期之裸根作業及組盆作業。

## 提升高衝擊大宗花卉內銷型產業競爭力之關鍵技術開發

玫瑰生物性防治資材之有機菌液噴施，以本場研發的木黴菌及芽孢桿菌兩種有機菌液進行試驗，調查玫瑰切花品質及病害發生率。結果顯示，處理組之玫瑰切花採收後瓶插天數可較對照組(慣行栽培組)玫瑰切花增加約3天，且花徑開放程度佳，可增加花朵開放直徑最大至1公分。應用微生物製劑替換白粉病化學藥劑施於1.5年生玫瑰，可以降低白粉病的發

生與罹病度10%以下，可供農民栽培參考用。

大菊品種'白天星'經再電照3及7天可改善上位葉面積，以再電照3日瓶插表現更佳，然花頸比例尚偏長，建議



▲應用微生物製劑提昇玫瑰品質



▲白天星經不同天數再電照處理後植株前6葉面積比較

大菊品種'白天星'若需改善上位葉面積以3天為最佳再電照日數；黃菊品種'黃精競'經電照處理後能增加花頸粗度及花頸下葉面積，然瓶插表現不若未處理組且延遲採收，故不建議黃菊品種'黃精競'進行再電照處理。

### 農園療育產業化之研究與開發

106年度完成「精緻庭園」區及「大樹埕」區2處療育場域，「精緻庭園」屬於涼亭、水池與植栽等元素構成的非開闊性景觀區，「大樹埕」則為大樹、綠地與稻田構成的開闊性景觀區。由注意力恢復問卷證實，受測者不論是注意力恢復力、偏好程度、愉悅程度、喚起程度而言，心理感受評價平均分數均為「大樹埕」景觀高於「精緻庭園」景觀，而生理反應指

標僅前額葉肌電值達顯著差異水準，觀看「大樹埕」景觀之數值為7.003，低於「精緻庭園」景觀受測者的數值9.209，顯示觀看「大樹埕」景觀之受測者肌肉緊張度較低，呈現相對放鬆的狀態。若改採以注意力試卷對受測者的評量，其結果指出在2處場域休息3分鐘後，均具有恢復注意力的效益，其注意力恢復顯著優於對照組的辦公室內環境。4種地被及2種人工鋪面的問卷結果指出，在喜好、顏色、觸感、足觸感覺及坐臥感覺等，以玉龍草、馬蹄金與過長沙等3種較佳，顯著優於結縷草、人工草皮與柏油鋪面。此外，由已收集與分析的41項活動中，以組合盆栽、模組化苔球栽培、自然素材貼畫等較具有未來開發為療育商業商品化產品之可行性。



▲本場106年完成2處園藝療育場域施作前後之景觀  
A—精緻庭園，B—大樹埕



# 生物 技術研究

## 甘藍種子純度鑑定技術建立

經篩選34組EST-SSR分子標誌，其中3組可應用甘藍臺中2號純度檢定；甘藍與芥藍經人工蕾期授粉後第31天起，即可採收果莢並萃取種子DNA，以提早檢測該批次之種子純度；另開發低成本快速萃取種子核酸技術，即甘藍種子浸潤後，以NaOH溶液打破組織，再以微波加熱方式使蛋白質變性，並於低溫將種子內澱粉沉澱，即可自上清液獲得DNA，進行後續PCR試驗，可大幅降低萃取成本及提升單位時間內萃取效率。

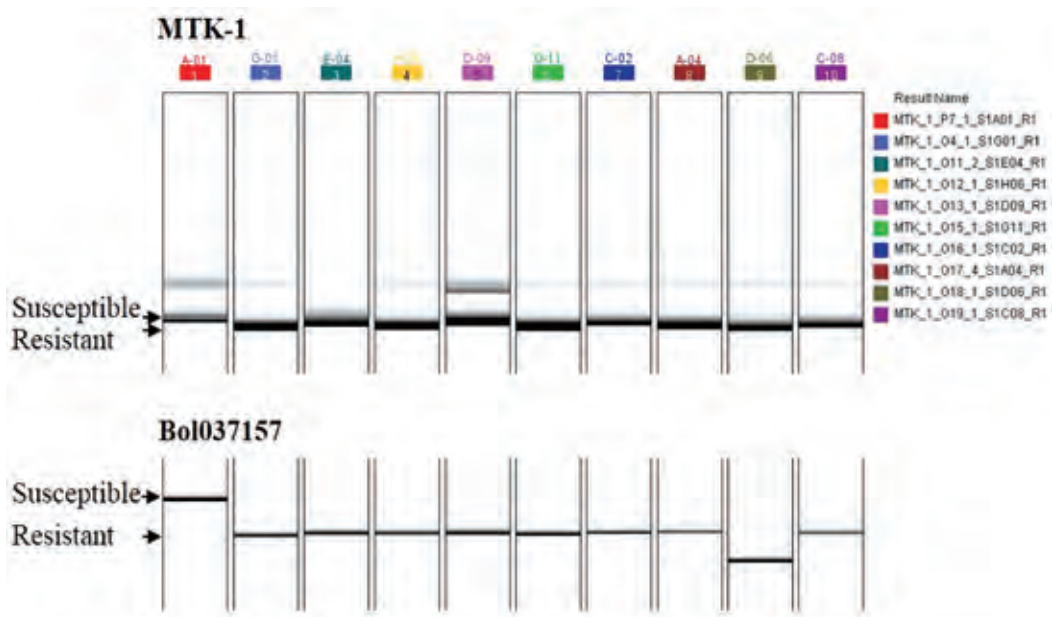
## 分子標誌輔助全紅番茄抗黃化捲葉病育種應用

利用抗病基因連鎖之分子標誌鑑定104個本場選拔分離的自交系，計454個單株，並篩選到23個單株具有2個以上的抗病基因。為堆疊不同抗病基因，進行11個雜交組合，其中

2個雜交組合可成功堆疊Ty-1/Ty-3與Ty-2。為將抗病基因導入至本場選拔之優良自交系，建立6個回交族群，其中2個回交族群，共6個單株成功堆疊2個抗病基因。另外，為了提升分析效率，建立多重聚合酶連鎖反應(multiplex PCR)，可一次分析2個以上之抗病基因，節省時間與試劑之成本。配合園藝與果實性狀調查，選拔5個帶有Ty-1/Ty-3之優良自交系105-W-33、105-W-40、105-W-50、105-W-55及105-W-68。

## 分子標誌輔助甘藍抗黃葉病育種技術應用

應用抗黃葉病基因連鎖之分子標誌MTK-1與BoI037157，及建立黃葉病接種技術，以分析本場育種材料之基因型與外表型。在甘藍黃葉病接種技術，孢子懸浮液濃度為 $1 \times 10^5$  spores/ml，以剪根接種法可成功感




▲甘藍各品系以MTK-1及Bol037157分子標誌鑑定基因型，前者在抗病品系可增幅484 bp片段，在感病品系可增幅506 bp片段；後者在抗病品系可增幅205 bp片段，在感病品系可增幅250 bp片段。

染植株，並分析10個分離品系的危害指數，感病品系L7之DI為2，抗病品系O4、O12、O17、O18與O19共5個品系之DI為0，外表型顯示同質性，O11、O13、O15、O16等4個品系之DI分別為0.80、0.33、0.17、0.17，外表型顯示異質性。感病品系P7-1以MTK-1分子標誌鑑定為異質結合的基因型；而抗病品系O13-1以MTK-1標誌分析顯示為不具抗病基因，但以Bol037157標誌分析顯示具有抗病基因，以病原菌接種顯示亦為抗病反應。初步推論，Bol037157標誌鑑定基因型與外表型結果相符，後續將進行重複試驗驗證。

## 紫錐菊機能性成分分析及利用

建立紫錐花Caftaric acid, cynarin, chlorogenic acid, cichoric acid, Echinacoside及alkamides 8/9等指標成分之吸收光譜，以及進行再現性試驗，以應對多批次原料的分析。同時探討不同收穫時間、不同栽培區域以及貯存條件對於紫錐花主要指標成分之影響。植株於3月定植，從第一朵花始花後兩週開始，每隔兩週收穫10株調查地上部及根系乾重以及指標成分含量。結果顯示植株平均乾重在始花後一個月達最高，之後逐漸下降，推測原因包括植株盛花後逐漸老化，以及夏季高溫使植株乾重逐漸減少，地上





部指標成分菊苣酸與另一成分caftaric acid含量皆逐漸累積，caftaric acid為菊苣酸分解之產物，增加幅度高於菊苣酸。其他成分包括綠櫟酸及烷醯胺也都隨著栽培日數增加而增加。

### 國產機能性穀物產品之開發

建立米糠擠壓膨發安定化處理流程，並證實此程序可破壞米糠lipase活性，使米糠有效達到安定化，未來可妥善利用安定化後的米糠原料，添加於加工食品中，增加食品膳食纖維等成份含量。另建立薏仁米穀加工產品，進行理化特性分析，完成3種糙米品種及紅薏仁在加工前後之膨潤度及水溶性試驗分析，消化試驗則分析RDS、SDS、RS並估計體外消化之GI值。在穀物產品指標成分分析方面建立膳食纖維、抗性澱粉、薏苡素及總酚酸分析方法。在不同產品中，薏苡素在全穀原料可偵測，但在擠壓膨發加工後不易偵測定量，唯有總酚酸具

有較大差異可資區分。下一年度將再探討以植物固醇或其他可供檢測分析之指標成分，同時進行加工穀物之安定性試驗分析。

建立抗代謝症候群之細胞及動物功效試驗平臺，評估各農業試驗改良場所提供之具潛力保健作物的功效，作物種類包括餘甘子、紫芽茶、土肉桂、香菇、黨參、木鱉果、薏苡、蕎麥等，篩選之功效包括調節血糖與調節血脂功效，期能提出各項機能性作物保健功效的客觀評估，協助開發機能性產品。在調節血糖動物試驗方面，以空腹血糖值、糖化血色素、葡萄糖耐受性、丙酮酸耐受性等4項為主要指標。在高脂飼料動物模式方面，評估動物體重、脂肪組織重量、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、血清及肝臟總膽固醇、三酸甘油酯、肝發炎指數GOT、GPT等為指標，有多項作物萃取物之可顯著改善各項指標。