

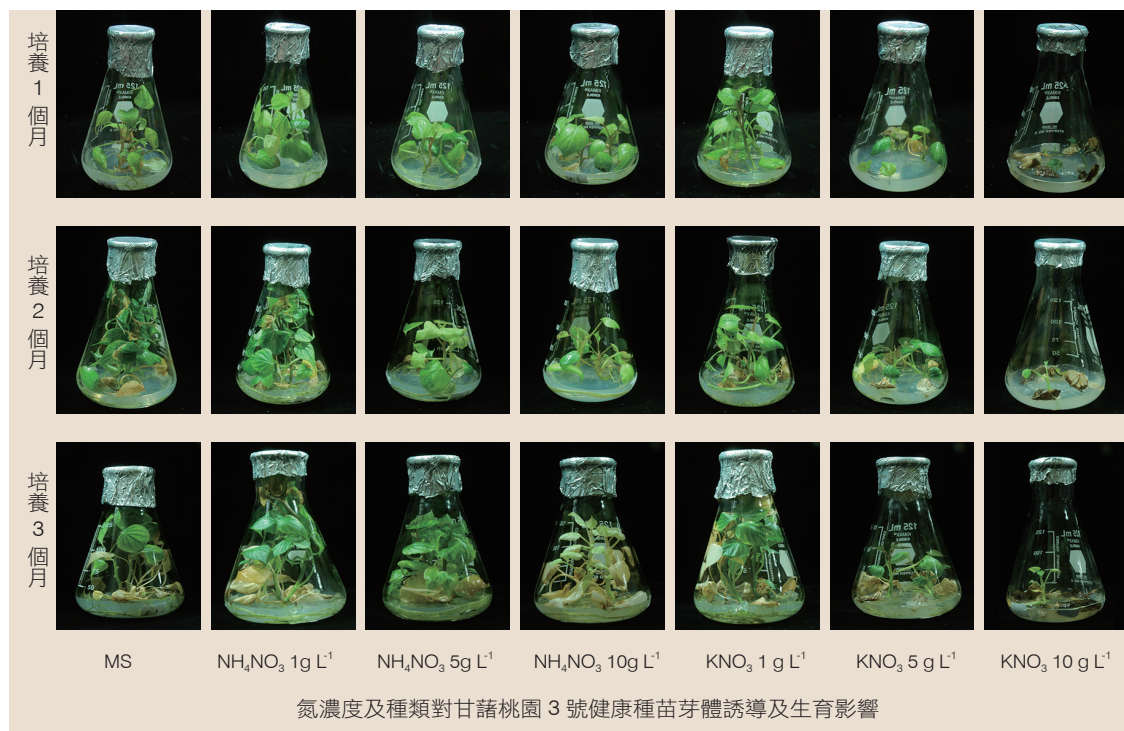
生物技術

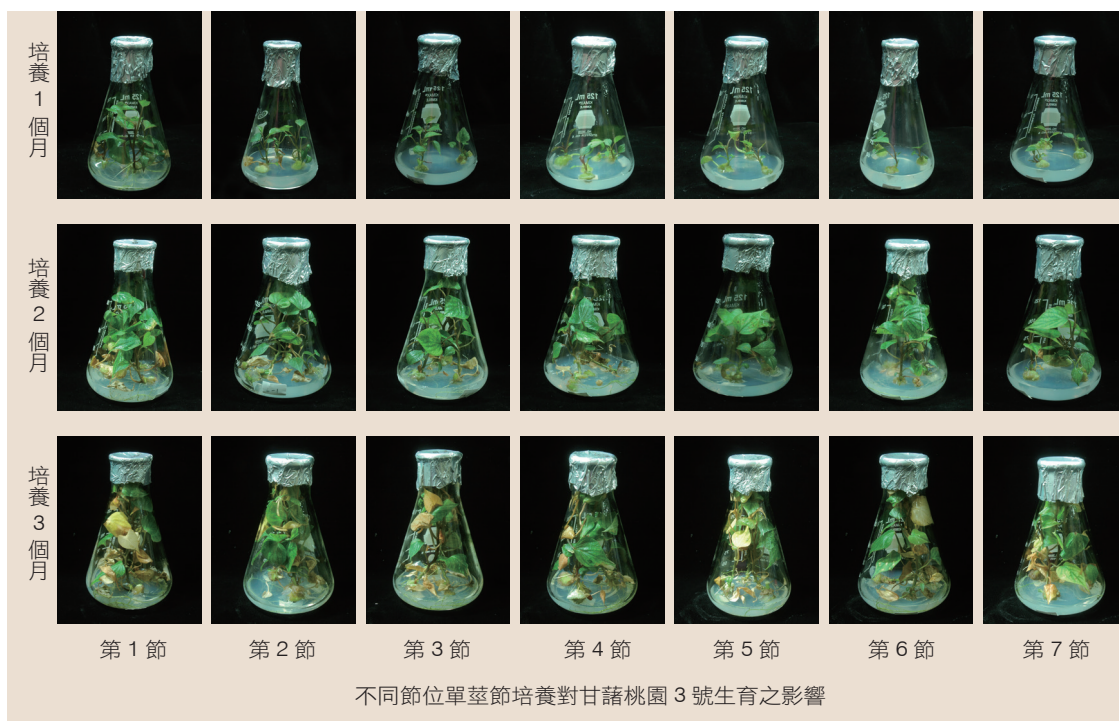
甘藷品種桃園 3 號健康種苗組織培養量產技術建立

本試驗目的為應用組織培養技術繁殖甘藷品種桃園 3 號健康的原原種種苗，提供原種繁殖種苗所需，建立北部地區繁殖圃，供栽培及生產，以促進產業發展。以經檢測不帶病毒的甘藷桃園 3 號瓶苗為供試材料，取甘藷桃園 3 號小苗帶 1 心 2 葉頂芽，培養於 MS 培養基添加銨態氮或硝酸態氮 1、5 及 10 g L⁻¹ 各 3 種濃度，探討氮濃度及種類對甘藷桃園 3 號健康種苗生育影響，以 MS 培養基為對照組。試驗採

完全隨機設計，3 重複，每重複 3 瓶三角瓶，培養 1、2 及 3 個月調查小苗誘導不定芽數、株高、葉片數及根數等生育性狀。試驗結果顯示，培養 3 個月後 MS 培養基添加硝酸銨 1 g L⁻¹ 可促進植株生育，硝酸銨 10 g L⁻¹ 葉色轉為淡黃綠色，硝酸鉀 5 及 10 g L⁻¹ 抑制植株生長。

取甘藷桃園 3 號小苗單莖節扦插於培養基內，以帶 1 心 2 葉頂芽為對照，往下第 4、5、6 及 7 個單莖節為供試材料，培養基配方為 MS 培養基添加 NAA 0.1 mg L⁻¹ 及 BA 1 mg L⁻¹，探討不同節位單莖節培養對甘藷桃園 3 號健康種苗芽體誘導及生育





不同節位單莖節培養對甘藷桃園3號生育之影響

影響。試驗採完全逢機設計，3重複，每重複3瓶三角瓶，培養1、2及3個月調查誘導不定芽數及小苗株高、葉片數及根數等生育性狀，試驗結果顯示，培養3個月後除不定芽誘導數第2—7節較第1節高外，其餘株高、綠葉數、黃葉數、基部根長、基部根數、根鮮重與乾重及不定芽鮮重與乾重等，第1節均較第2—7節高。

應用組織培養技術大量繁殖仙履蘭種苗研究

本研究旨在探討應用組織培養技術大量繁殖仙履蘭種苗。植物生長調節劑對仙履蘭開花後母株莖段培養不定芽誘導影響試驗，以MS培養基添加IBA 0.5 mg L⁻¹組合BA 5及10 mg L⁻¹、IBA 1 mg L⁻¹組合BA 5及10 mg L⁻¹、NAA 0.5 mg L⁻¹組合

BA 5及10 mg L⁻¹、NAA 1 mg L⁻¹組合BA 5及10 mg L⁻¹等8種培養基配方為處理。以 *Paph. Hsinying Almachi* 自交實生苗開花母株為材料，消毒方法採億力浸泡15 min，蔭乾1日，5% NaOCl消毒10 min，2.5% NaOCl消毒15 min，再以1% NaOCl消毒15 min，每次消毒均以超音波振盪1 min，於無菌操作台去除葉片，取莖段進行培養，培養4個月後調查不定芽誘導情形。試驗結果顯示，參試8種植物生長調節劑處理污染率介於30%—50%，以MS培養基添加IBA 1 mg L⁻¹組合BA 10 mg L⁻¹培養基配方表現最佳。

另切割處理對仙履蘭開花後母株莖段培養不定芽誘導影響試驗，以不切、橫切及縱切等切割方式為處理，以 *Paph. Ruby Leopard* × *Paph. callosum* 實生苗開花母株為材料，消毒方法採億力浸泡15 min，

蔭乾 1 日，2.5% NaOCl 消毒 25 min，再以 1% NaOCl 消毒 15 min，每次消毒均以超音波振盪 1 min，於無菌操作台去除葉片，取莖段進行培養，培養 6 個月後調查不定芽誘導情形。試驗結果顯示，以不切割的方式處理不定芽誘導率最佳。

加強基因轉殖植物安全管理 - 基因轉殖植物檢測

本計畫旨在針對可能種植於國內之基因轉殖木瓜、大豆、玉米等作物，結合農委會種苗改良繁殖場、臺南區農業改良場、農業試驗所、農業試驗所鳳山分所及本場等研究單位建立基因改造作物檢監測小組，整合相關檢測流程與方法，藉由能力試驗維持小組成員檢測能力。並配合農糧署進行種苗生產與販售業者抽樣檢測，並輔導生產非基因轉殖作物種苗，以落實基因轉殖作物之檢測監測制度。本年進行市售木瓜種苗業者抽樣檢測 11 件，以及基因轉殖木瓜邊境管制抽檢 14 件，檢測報告送交農糧署彙辦。並透過基因轉殖作物實驗室聯合能力試驗 8 件，以維持各小組成員穩定之檢測盲樣能力，檢測盲樣 8 件。

藥用石斛栽培管理與功效驗證研究

金釵石斛 (*Dendrobium nobile* Lindl.) 與鐵皮石斛 (*Dendrobium candidum* Wall. ex Lindl.) 皆屬蘭科石斛屬藥用植物，在藥典中有所記載，主要功效為清熱生津、養胃、保肝、明目等，本次試驗旨在驗證石

斛對護眼功效並進行相關栽培管理試驗。

一、鐵皮石斛栽培管理試驗

試驗材料為出瓶馴化栽培 6 個月後之鐵皮石斛種苗，以不同介質進行栽培試驗，栽培介質處理包括水草與玻璃石、水草與樹皮、水草與椰塊、水草與蛇木屑、玻璃石與樹皮、蛇木屑與樹皮、蛇木屑與椰塊及蛇木屑與玻璃石，混和比例 1:1，以及泥炭土、樹皮與竹炭、泥炭土、椰塊與竹炭，混和比例 2:2:1，試驗採完全逢機設計，4 重複。試驗結果顯示，以水草與椰塊及水草與蛇木屑混和比例 1:1 介質對鐵皮石斛生長表現最佳。另進行以不同濃度肥料試驗，依據農委會出版物施肥手冊與前人研究之建議量設計，以 N:P₂O₅:K₂O = 150:150:200、200:150:200、250:150:200、200:100:200、200:200:200、200:150:150 及 200:150:250 mg L⁻¹ 為處理，試驗採完全逢機設計，5 重複。試驗結果顯示，處理間莖長與莖寬具顯著差異，其中施用 N:P₂O₅:K₂O = 150:150:200 mg L⁻¹ 表現最佳。

二、金釵石斛護眼功效之驗證

本實驗採用人類視網膜上皮細胞 (ARPE-19) 及大鼠視神經節細胞 (RGC-5) 進行實驗，並進行氧化壓力與缺氧細胞損害模型試驗，以利篩選開發相關的護眼產品。以金釵石斛天然萃取物進行試驗結果發現，萃取物能提供 ARPE-19 及 RGC-5 抗氧化壓力能力，以及在缺氧情形下能提供細胞保護作用，間接驗證金釵石斛天然萃取物具有護眼功效。另持續進行



金釵石斛



鐵皮石斛

有效化學成分分析，並解析不同種類石斛功效差異，以及比對市售標竿物質如葉黃素等功效差異。

天麻繁殖栽培技術及功效驗證

天麻 (*Gastrodia elata* Bl.) 為一傳統中藥，是中醫治療大腦及神經系統疾病的重要藥物，也是藥膳或銀髮族保健常用食材，本計畫旨在建立天麻繁殖栽培技術及進行功效驗證。

- 一、天麻栽培資料建立：蜜環菌 AM8 太空包配方包含木屑、米糠、豆皮及玉米粉，培養走菌 6 - 7 週完成。

天麻種苗繁殖以天麻 PLB 為培植體，以 GS49-1 培養基培養 6 個月後重量增加 50 至 70 倍。以 BA 10 mg L⁻¹ 誘導天麻 PLB 發芽，至第 8 週發芽比率高達 80%，移至 GS49 培養基培養 6 個月後可形成細長的球莖，此時可取之與蜜環菌共生栽培，栽培 6 - 8 個月可成為重量 5 - 10 公克之種麻。

- 二、活性成分濃縮萃取技術試驗結果顯示，依據細胞實驗天麻萃取物中包含 N6- (4-hydroxybenzyl) adenosine、天麻素 (Gastrodin)、Bis (4-hydroxybenzyl) sulfide 及天麻昔元 (4-HBA) 等主要成分。天麻

之活性存在酒水萃取液中，後續須考量生產成本及應用，設計最適當的製程，配合後端商品開發，並開發簡易製程使產品達到最佳化。

- 三、天麻抗老化功效評估：細胞衰老分析以 β -半乳糖苷酶染色試劑 (senescence-associated β -galactosidase, SA- β -Gal) 對腦神經瘤癌細胞株 (SH-SY5Y) 進行染色並以光學顯微鏡檢測，以及分析 p53, p16, p21 下降及 p-Rb 增加與否判斷細胞衰老情形。試驗結果顯示，本場天麻萃取物比市售樣品活性高。神經保護活性評估研究實驗以 PC-12 細胞於血清缺乏的環境下，會產生細胞凋亡，進行神經細胞保護功效評估，根據實驗結果顯示，本場與市售樣品的天麻皆具有神經保護效果。並且以 N6- (4-hydroxybenzyl) adenosine 為對照，顯示乙醇 / 水溶離層與該化合物活性相當，而天麻素及天麻苷元均不具活性。

香莢蘭栽培技術研究

香莢蘭 (*Vanilla planifolia* Andrews sp.) 為蘭科多年生爬藤類常綠植物，果莢成品稱為香草，是國內外重要的食用香料，因具有獨特的天然香氣及滋味，加上高昂的價格，而有「香料皇后」之稱。本年進行香莢蘭肥培試驗，以每年每株 N : P₂O₅ : K₂O = 10 : 20 : 20、10 : 20 : 40、20 : 20 : 20、20 : 20 : 40、20 : 40 : 40 及 20 : 40 : 60 g 等施肥量為處理，以栽

培第 3 年之植株為試驗材料。試驗結果顯示，香莢蘭 4 月時植株開始生長，5 月莖長 30.3 – 37.1 cm、葉片數 2.3 – 2.9 片，6 月開始快速生長，莖長 89.2 – 101.4 cm、葉片數 8.6 – 9.2 片，10 月生長趨緩，莖長 79.7 – 93.5 cm、葉片數 7.0 – 7.7 片，處理間無顯著差異，後續將持續進行相關肥培管理試驗，以供推薦農民肥料施用量參考。

香莢蘭果莢加工及香草醛含量檢測技術改進

本計畫旨在改進香莢蘭果莢加工技術，由香草莢上篩選具有 β -glycosidase 活性之微生物，於加工過程中協助香草莢發酵。香草是由香莢蘭的果莢加工而成，是國際上重要的香料作物，廣泛應用在食品、飲料、化妝品及香水產業中。香草莢中主要的香氣成分香草醛 (vanillin) 是由 β -glycosidase 酵素將 glucovanillin 轉換而成，加工過程中溫度、內生酵素反應及微生物活性對香氣的表現都是非常重要。目前已自香草莢表面篩選出 134 株具酵素活性之菌株，透過 RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA) 技術篩選及菌種鑑定，篩選出 4 株 β -glycosidase 酵素活性較強菌株，未來將利用該菌株進行香草莢發酵試驗，以提升本土生產香草莢的品質與風味。以高效能液相層析儀 (HPLC) 檢測香草醛含量，可作為香草品質管控之標準。完成香草醛分析，顯示利用不同殺菁方式處理香草莢其香草醛含量介於 1.82% – 1.93% 間，較市售香草莢 (對照) 之香草醛含量 1.61% 略高，

且符合 ISO5565-1 國際標準（香草醛含量 1.6% – 2.4%）。

蝴蝶蘭及香草莢香氣成分分析

本研究以固相微萃取法（solid-phase microextraction, SPME）結合氣相層析儀（gas chromatography, GC）及氣相層析質譜儀（gas chromatograph-mass spectrometer, GC-MS）分析蝴蝶蘭及香草莢香氣成分。蝴蝶蘭 *Phal. modesta* 及其雜交後代均以 trans- β -Ocimene 為最主要揮發性成分，以 TYP12122 單株 42.13% 最高，TYP12360 單株 26.06% 最低。*Phal. modesta* 雜交後代主要香氣成分以 benzaldehyde 變化最大，由 12.00% 降低至 0.38%。另 Nerolidol 成分在 *Phal. modesta* 親本僅 6.69%，其雜交後代 TYP12122 單株卻高達 21.06%。香氣總量以親本最低，雜交後 PA 值升高，以 TYP12360 單株 14,117 最高，次為 TYP08128 單株 12,614。另，分析台灣、馬達加斯加、印尼及巴布亞新幾內亞 4 種不同產地香草夾，結果顯示，不同產地之香草樣品主成分皆含高量 vanillin（44% – 70%）。馬達加斯加香草含 benzaldehyde、p-cresol 及 1-octen-3-ol 成分，具杏仁、樹脂及泥土香氣；印尼香草含 benzaldehyde、anisyl alcohol 及

2,3-butanediol 成分，具杏仁、香藥草以及花香味道；巴布亞新幾內亞香草含 methyl salicylate 成分，具有麥根香氣；台灣香草則含 acetovanillin 成分，具蜂蜜般的香氣。

遺傳資源收集及利用

本計畫針對原生植物並配合本場現階段執行之農藝、園藝作物育種目標，廣泛收集各地種原，加以整理、保存及評估，作為育種材料。原生花卉種原自金門縣收集金門百合 3 份、連江縣收集野百合 2 份、新北市石碇區收集豔紅鹿子百合 1 份；苗栗縣南庄鄉收集金花石蒜 1 份、金門縣收集紅花石蒜 1 份及復興鄉收集白鶴蘭 2 份。新竹縣橫山鄉收集薯蕷屬山藥 11 份。基隆市及新竹縣竹東鎮等收集仙草屬仙草 6 份。峨眉鄉及北埔鄉等收集茶屬小果油茶 88 份。宜蘭縣棲蘭收集木薑子屬山胡椒 3 份。金門縣烈嶼鄉、桃園市及新竹縣等收集莧屬野莧 16 份、繡球屬原生種 1 份、地區性品種中國南瓜 11 份及芸苔屬芥菜 10 份。小麥臺中選 2 號變異株收集新竹縣峨眉鄉 1 份，竹北市晚熟株 2 份。累計新增遺傳資源共計 13 類作物 159 份。進行小麥 64 個種原試種及評估，調查白粉病危害情形，結果顯示 Khapli 及 CJ9311 品種均抗白粉病，分別為具抗白粉病基因 Pm4 圓錐小麥及中抗白粉病普通小麥品種。