

作物環境



作物病蟲害研究方面，主要以轄區內重要作物為研究方向；花卉部分，針對小花蕙蘭、彩色海芋等主要病蟲害，進行調查與相關防治試驗；蔬菜部分，針對豌豆、設施番茄、芋等轄區重要作物，研發豌豆病蟲害綜合管理技術、阻隔紫外光溫室防治番茄粉蝨類害蟲及防治田間芋頭苗期細菌性軟腐病之技術；果樹部分，進行葡萄、紅龍果有害生物整合性防疫技術之研發及應用研究。另，監測轄區內重要疫病蟲害之發生並適時發佈警報，提醒農民適時防治，以減少病蟲害造成之損失。生物資材應用研究方面，針對木黴菌 TCTr-688、液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 及甲殼素合劑等具有植物保護功效的製劑，齊備商品化程序所需的要件；此外，持續水稻稻熱病、細菌性條斑病、瘤野螟及小麥赤黴病的發生調查及管理技術開發。土壤肥料方面，

辦理合理化施肥教育講習會 22 場次和免費協助農民土壤肥力分析與需肥診斷服務 5,971 件；應用葉面噴施養液、導入草生栽培和應用石灰改良資材改善地力，確認葉面噴施硫酸鈣及磷酸一鉀具降低果樹風災後之受損率；而第二期作水稻臺南 11 號、臺梗 9 號、臺中秈 10 號施用 150、270 及 150 kg N ha⁻¹ 的增產效果最佳；芋塊莖產量隨著氮肥用量增加而有增產趨勢；土壤經淋洗、深耕翻土及添加蛭石可提高芹菜種子發芽率；此外，現地優勢草種可補充番石榴因栽培管理而損失的碳量。農業機械研究方面，針對設施環控、節水栽培與省工機械化、自動化作業需求，進行環境監測技術與肥灌管理系統應用於蔬花生產、噴霧耕栽培及蕎麥脫殼機械等試驗研究，並獲得輪轉吊盤式立體栽培架 1 項新型專利。

植物保護研究

葡萄晚腐病管理技術－掌握用藥及套袋技巧

葡萄晚腐病具有潛伏感染現象，主要危害果實，好發於多雨環境，葡萄果實初期幾無病徵，直到轉色期病徵開始顯現，

而此時防治時機已晚。本試驗結合「用藥」及「套袋」技術，在「用藥」技術方面，在套袋前應將藥劑均勻噴濕葡萄果串，使每個果粒皆能受到完整藥劑保護，待葡萄果串之藥液風乾後，立即進行套袋；在「套袋」技術方面，應於葡萄開花後 30 天內完

成套袋為宜，套袋時袋口套於葡萄果串之果柄上，並以套袋之鐵線纏繞綁牢，避免雨水自袋口流入袋內。103 年度於彰化縣溪湖鎮及臺中市新社區共辦理 2 場次田間觀摩會，試驗區全期僅在套袋前施用 1 次藥劑，葡萄晚腐病罹病率低於 1%；而對照區葡萄晚腐病罹病率高達 43~74%。一

般農民慣行栽培之全期葡萄晚腐病藥劑施用 10 次以上，本試驗技術展現防治晚腐病的優異效果，且大幅減少 90% 晚腐病用藥，每公頃更可節省 9,000 元防治費用，不僅確保葡萄產量，並可提供消費者安全又高品質的果品。



召開田間觀摩會 (彰化、溪湖 103.06.13)



召開田間觀摩會 (臺中、新社 103.12.03)

二種寄主植物對銀葉粉蝨族群介量之影響

銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 飼以花椰菜 (*Brassica oleracea* L.) 及胡瓜 (*Cucumis sativus* L.)，測定其未成熟期 (卵至成蟲羽化) 之發育時間、雌蟲壽命、生殖力及子代性比等。銀葉粉蝨以花椰菜為寄主植物之未成熟期之發育時間 (16.75 日) 顯著較飼育於胡瓜者 (18.62 日) 為短。粉蝨雌蟲飼以花椰菜及胡瓜之一生總產卵量各為 91.80 個 / 雌

及 135.71 個 / 雌，每日每雌平均產卵量則分別為 6.58 個 / 雌 / 日及 5.33 個 / 雌 / 日，於二種寄主植物間差異顯著。又雌蟲於花椰菜及胡瓜上之壽命分別為 15.64 日及 21.42 日；子代性比 (雌 / 雌 + 雄) 各為 0.81 和 0.67。銀葉粉蝨分別以花椰菜及胡瓜為寄主，其族群淨增殖率 (91.80、116.44)、內在增殖率 (0.1853、0.1657) 及族群世代時間 (24.39 日、28.70 日) 各異。試驗結果顯示，寄主植物種類顯著影響銀葉粉蝨之發育、壽命、生殖力、子代性比和族群介量。



銀葉粉蝨成蟲

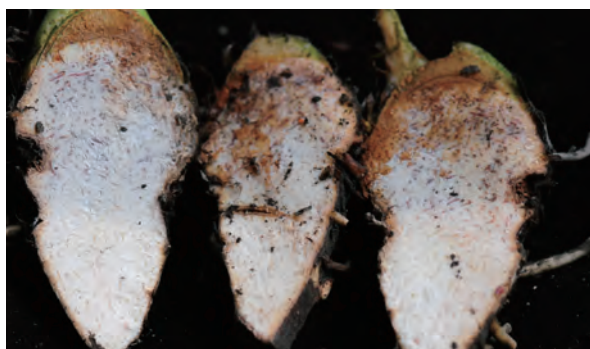
芋苗期病害發生與防治策略研究

芋 (*Taro, Colocasia esculenta* Schott.) 為天南星科芋屬植物，中部地區芋產業以水芋栽培為主，種植面積 1,427 公頃，為全國最重要的芋頭產區。近年來芋在田間生長初期常有芋苗心葉黃化導致心葉枯死，嚴重時田區缺株率可達 5 成以上。本研究於臺中市大甲芋產區，調查 5 處子芋田之結果，子芋田帶菌率為 16~48%，顯示目前中部地區繁殖用芋苗確有高度帶菌率。另於芋苗移植入本田 1 個月，調查 3 處水芋田，結果分別有 36 株，56 株及 47 株芋苗生長異常 (缺株或不生長)，其比率分別為 2.1、3.1 及 2.6%，病原菌種類有 (一) 細菌，經病原性測試及 PCR 技術鑑定，確認為軟腐細菌 (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)；(二) 真菌，經病原菌分離及鏡檢確認其為芋頭

疫病菌 (*Phytophthora colocasiae*)。水芋田間發生病原菌種類比率以上述 2 種病原菌複合感染最高占 66%，其次為軟腐細菌單一感染占 34%；而芋苗移植入本田 2 個月後，再次調查前 3 處水芋田，結果仍有 15 株，34 株及 41 株芋苗心葉黃化症狀，其比率分別為 0.85、1.91 及 2.30%，病原菌種類仍為上述 2 種病原菌複合感染者占 35.5%。為防止芋苗病害田間傳播，本研究亦利用芋種苗消毒技術，於種植前採用 81.3% 嘉賜銅可濕性粉劑 1,000 倍稀釋液，浸泡芋苗 10 分鐘，經 1~2 小時陰乾後再種植於田間，配合試驗田區暫不淹水，7~10 天後再施用 81.3% 嘉賜銅可濕性粉劑 1000 倍稀釋液 1 次，此方法不僅可促進芋苗根系生長，且在芋苗定植 1 個月後，可減少 10% 之芋苗生長異常 (缺株、心葉黃化或不生長)。

臺中市大甲區 5 處芋田帶菌率調查

調查區	樣品數 (株)	罹病率 (%)
1	50	22
2	50	48
3	50	16
4	50	18
5	50	24



芋苗球莖橫切，罹病球莖出現水浸狀褐化或黑褐色斑塊

臺灣李細菌性穿孔病菌之特性研究

過去在臺灣針對薔薇科果樹細菌性穿孔病的記錄與報告甚少，本研究以梨山李果實、葉片、枝條分離出三株李細菌性穿孔病菌 (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*)，描述其形態、核酸序列特性、以及碳源利用之型態；觀察到細菌的形狀為桿狀，不產生孢子，大小 $0.8\sim 1.0 \times 1.6\sim 2.7 \mu\text{m}$ ，具有一條極生鞭毛。分離得到三株細菌的 16S rDNA 與已知的 *X. arboricola* 有 99~100% 的序列相同度。三株細菌

的 *rpoD* 基因序列與已知 *X. arboricola* pv. *pruni* 序列皆 100% 相同，以 *rpoD* 基因序列特性可鑑定 *X. arboricola* pv. *pruni* 病原小種。分析此三株於臺灣分得之病原菌的碳源代謝活性，亦大致與 *X. arboricola* 相符，主要的差異為三株菌皆無法利用 glycogen 與 acetic acid，有兩菌株無法利用 maltose。本研究係首次以在臺灣取得的 *X. arboricola* pv. *pruni* 樣本，呈現細菌之形態、16S rDNA 及 *rpoD* 序列、及碳源利用特性。



李細菌性穿孔病病徵

新發現通天草為白絹病菌的寄主

通天草 (*Uraria crinita* (L.) Desv. ex DC., 又稱作狗尾草) 是用於臺灣料理的藥草，於 2013 年 9 月發現臺中市龍井區商業種植的通天草植株有葉片萎凋與基部腐敗的徵狀，發生率約 20%。將地際部罹病的植物莖部以 0.6% 次氯酸鈉表面消毒作組織分離，將分得的真菌培養在馬鈴薯葡萄糖洋菜培養基上，於 25°C 黑暗的環境，菌絲生長速率 (測量半徑) 在培養的前四天內為 9 mm/天，培養 3 週成熟的菌核平均直徑為 1.76 mm。利用 ITS5 與 ITS4 引子對以 PCR 增幅真菌的 ITS (internal transcribed spacer) 序列，將產物選殖定序的序列提交到 NCBI GenBank (序列代號：KJ677121)，此序列與西班牙的白絹病菌 (序列代號 GU080230) 有 99% 的相同度。基於上述特徵，將此真菌鑑定為 *Sclerotium rolfsii* Sacc. (白絹病菌)，並將

真菌分離株 (BCRC FU30230) 寄存在新竹食品工業發展研究所生物資源保存及研究中心。病原性測試利用 2 個月大的通天草盆苗在溫室中進行實驗，真菌接種源以 BCRC FU30230 分離株製備，預先培養於稻米培養基中 (米：水：葡萄糖 = 50：50：1)，常溫培養 20 天後將白絹病接種源放置在健康植物基部 (約 30 克/株)，對照組則放置無菌的稻米培養基。接種後 1 週，所有接種白絹病的植株皆出現萎凋病徵，且在植株基部有白色菌絲及菌核形成，而對照組呈現健康的狀態。白絹病菌可在由接種產生病徵的植物再分離出來；菌落形態與原來用於接種的菌落形態相同。以較少量的接種源 (5 顆有白絹病菌拓殖的米粒/株) 重覆試驗，植物發病的時間延遲，而病徵仍相同。本研究發現此為臺灣首次發現通天草白絹病的記錄，也是全世界通天草作為白絹病菌之寄主的首次報告。



通天草白絹病病徵

紅龍果莖潰瘍病之藥劑篩選及 UV-C60W 試驗

紅龍果莖潰瘍病 (*Neoscytalidium dimidiatum*) 為紅龍果最主要的病害，可為害紅龍果嫩莖及果實，嚴重時會造成組織腐爛，影響商售價值。本病目前尚無推薦藥劑防治，以植物保護手冊之紅龍果炭疽病推薦藥劑做 PDA 平面篩選，結果以 62.5% 賽普護汰寧 (cyprodinil + fludioxonil) 水分散性粒劑 1,500 倍、25.9% 得克利 (tebuconazole) 水基乳劑

1,000 倍及 80% 免得爛 (metiram) 水分散性粒劑 500 倍等 3 種藥劑效果最好，可達百分之百抑制率。本菌菌絲以 PDA 培養基培養於 30°C 溫度控制箱，第 3 天即可長滿 90 mm 培養皿，如果採 UV-C60W 照射，高度在 24 cm，以照射 30 分鐘效果最佳，其第 2 天菌落直徑抑制在 24.1 ± 0.6 mm，與對照 31.3 ± 0.3 mm 呈極顯著差異。以 UV-C60W 照射莖潰瘍病病菌孢子，高度在 35 mm 照照射 10 分鐘、30 分鐘及 60 分鐘，皆可完全抑制孢子發芽。

UV-C 照射對紅龍果莖潰瘍病菌孢子生長之影響

Effect of different UV-C irradiation on *Neoscytalidium dimidiatum* spores growth

Treatment	No. of spores per ml (35mm height)			
	10 ³ spores		10 ⁵ spores	
	2 (day)	4 (day)	2 (day)	4 (day)
UV-C 10min	0a	0a	0a	0a
UV-C 30min	0a	0a	0a	0a
UV-C 60min	0a	0a	0a	0a
CK	$3.6 \pm 1.58b$	$5.4 \pm 2.28b$	$85.8 \pm 29.43b$	$293.6 \pm 60.53b$

阻隔紫外光溫室下番茄農藥殘留與蘇力菌效力研究

紫外光為農藥降解的重要因子，阻隔紫外光溫室可能影響農藥降解或延長蘇力菌等生物製劑的效力，番茄栽培試驗結果顯示硫敵克、馬拉松、納乃得、亞滅培、賜諾殺、賽洛寧、益達胺、第滅寧、陶斯松、因得克、祿芬隆、因滅汀等 11 種殺蟲劑，及凡殺克絕、賽座滅、依普同、撲滅

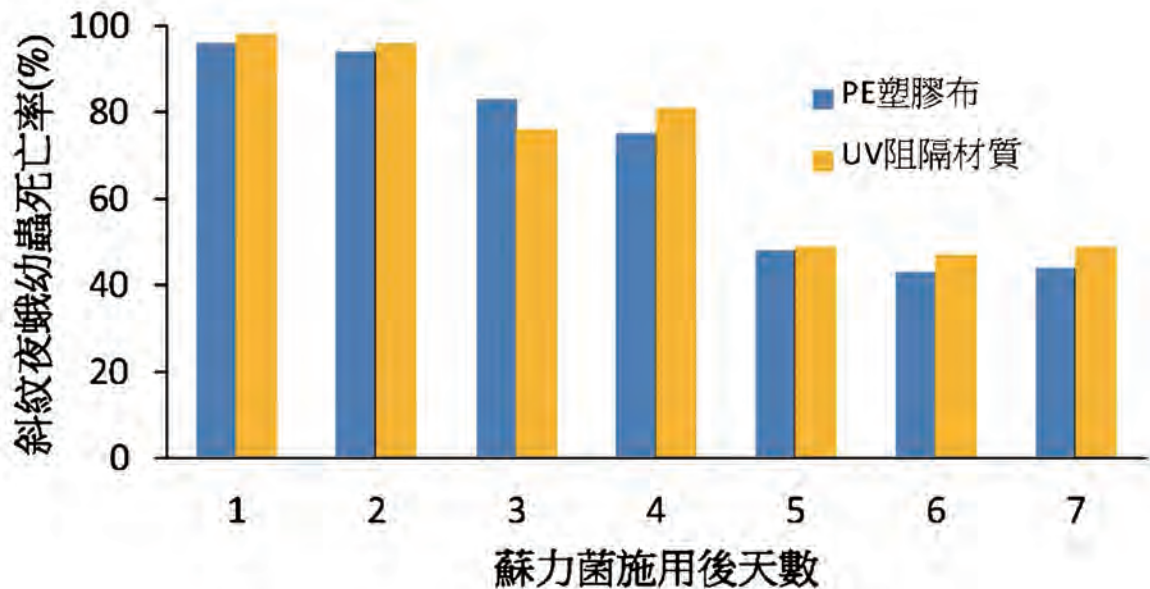
寧、百克敏、腈硫醃、嘉賜銅、氫氧化銅、鋅錳乃浦等 9 種殺菌劑在阻隔紫外光溫室下之殘留量，依安全採收期採收之樣品均能符合檢驗標準。阻隔紫外光溫室未影響試驗藥劑的安全採收期，番茄連續採收期的病蟲害管理可應用上述安全採收期 6 天內之登記藥劑進行管理。完成蘇力菌殺蟲效力於阻隔紫外光溫室與一般溫室下之殺蟲效力檢驗。阻隔紫外光溫室下 6 天之防治率分別為 98%、96%、76%、81%、

49%、47%、49%，一般溫室下 6 天之防治率分別為 96%、94%、83%、75%、48%、43%、44%。蘇力菌施用後 3 天之防治率均可達 80%以上，施用後第 4 日開

始降低至 50%以下，蘇力菌於兩種溫室下之殺蟲效力無顯著差異，顯示阻隔紫外光溫室未能延長蘇力菌之田間效力。

表、在阻隔紫外光溫室栽培下，20 種番茄常用病蟲害防治藥劑之實測殘留量。

農藥名稱	安全採收期實測殘留量	衛生福利部公告農藥殘留量上限
硫敵克	0.34	1.0
馬拉松	0.10	1.0
納乃得	0.05	1.0
亞滅培	0.16	1.0
賜諾殺	多重殘留分析方法未列	
賽洛寧	0.03	0.5
益達胺	0.18	0.5
第滅寧	0.06	0.2
陶斯松	0.11	0.5
因得克	0.21	0.5
祿芬隆	0.07	0.5
因滅汀	多重殘留分析方法未列	
凡殺克絕	0.23(凡殺同)	1.0
賽座滅	0.16	2.0
依普同	0.58	1.0
撲滅寧	0.01	2.0
百克敏	0.16	1.5
腈硫醜	多重殘留分析方法未列	
嘉賜銅	多重殘留分析方法未列	
氫氧化銅	免驗殘留量	
鋅錳乃浦	多重殘留分析方法未列	



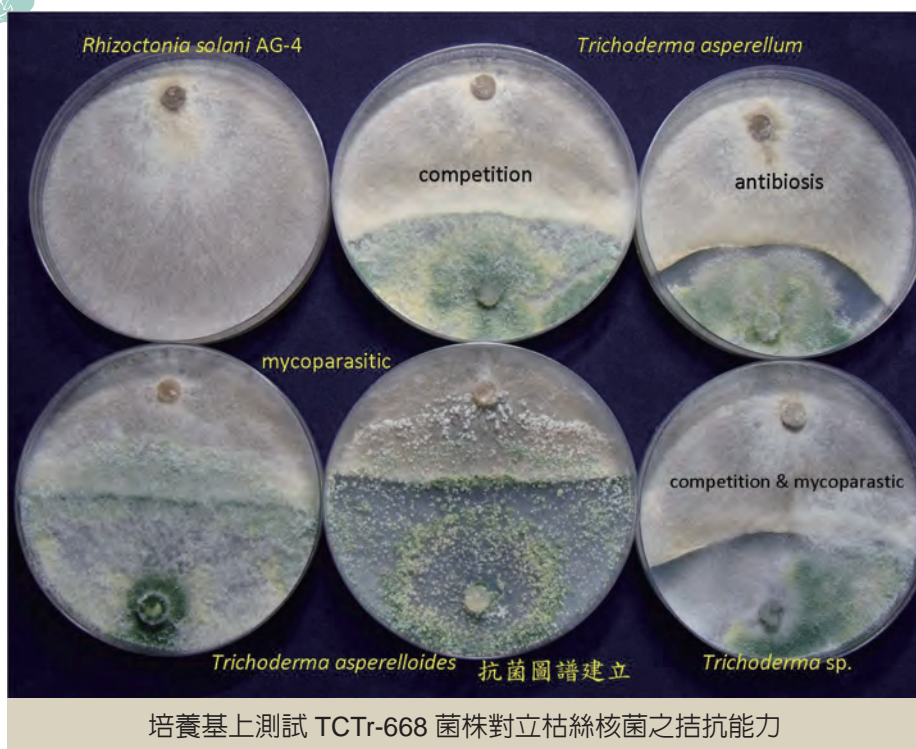
蘇力菌施用後 2 日內之殺蟲效力可達 85% 以上，施用 4 日後之殺蟲效力顯著降低至 50% 以下，阻隔紫外光環境與一般溫室下之殺蟲效力無顯著差異

生物資材應用研究

木黴菌 TCTr-668 生物農藥商品化製劑之研究

針對木黴菌 TCTr-668 菌株進行製劑化及生物農藥商品化之開發。室溫儲存穩定性試驗結果，應用稻穀培養基製備之製劑除生產成本低廉以外，製劑可耐低溫至 -20°C ，原型製劑除儲藏於各儲藏溫度 (4°C 、 25°C 、 30°C 及 35°C)，並進行低溫冷凍儲藏試驗 (-20°C)。每月取出分析孢子數及孢子發芽率，發現孢子數及孢子發芽率差異不大，孢子數維持在 1×10^9 spore/

g，發芽率在 95~98%。調製施用後仍有防治效力，培養基上測試對立枯絲核菌之拮抗能力並無衰退情形；而各儲存溫度下之原型製劑酸鹼度變化不大，均維持在 pH 6.8~7。每 3 個月進行甘藍苗期立枯病防治試驗評估，發現原型製劑在不同溫度下儲存仍具拮抗能力穩定性與防治能力。已完成田間試驗設計書撰寫及審查，11 月底取得田間試驗許可。正進行動物毒理試驗及理化性質分析，藉以齊備田間試驗及產品登記所需資料。



液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 生物農藥商品化製劑之研究

液化澱粉芽孢桿菌 *Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 菌株，已完成產製 500 公升與 5 噸之放大量產試驗，產製的液劑與可濕性粉劑中的活孢子數均可達 10^9 次方以上。另委由食品工業研究所完成 Tcba 05 菌株之菌種鑑定與專利寄存作業，寄存編號為 BCRC 910656。建立

抗生物質 Iturin A 與 Surfactin 之檢測流程，並依據積分面積繪製檢量線，以測試每批醱酵製劑中 2 種抗生物質之含量。依據溫室與田間之先期試驗，撰寫完成防治菜豆萎凋病之生物農藥田間設計書。有關 Tcba 05 菌株委由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所辦理動物毒理試驗，試驗結果顯示 Tcba05 對於大鼠不具有口服與肺之急毒性、感染性與致病性。

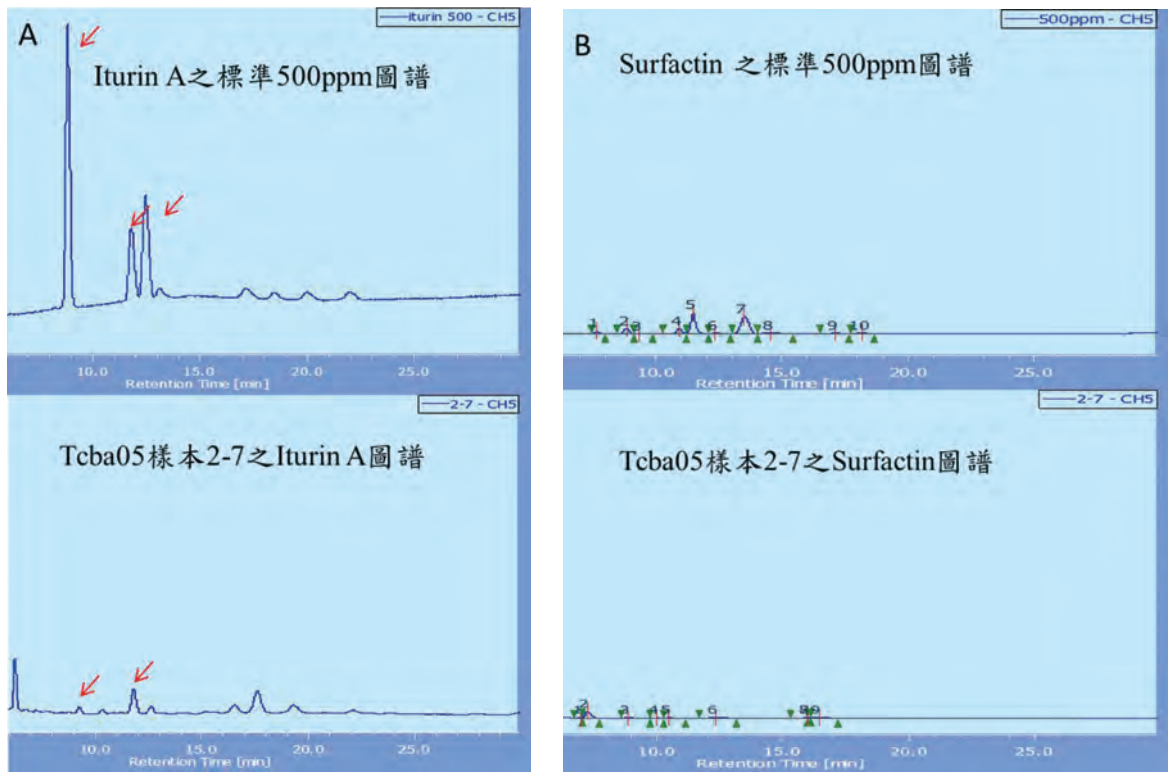


圖 A 為抗生物質 Iturin A 之標準圖譜與 Tcba05 樣本檢測結果
圖 B 為抗生物質 Surfactin 之標準圖譜與 Tcba05 樣本檢測結果

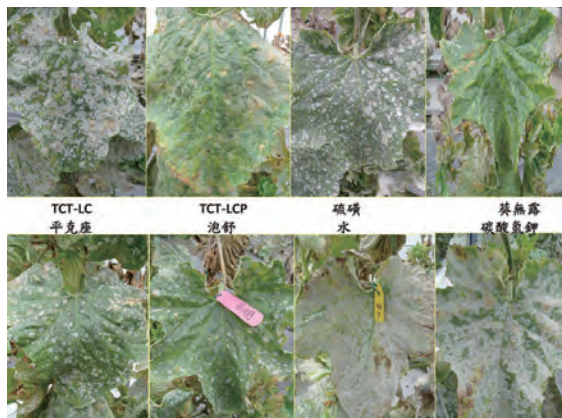
甲殼素合劑防治胡瓜白粉病之商品化研發與應用

完成植物保護用天然素材甲殼素防治製劑配方開發及製作流程。以連續性採收作物胡瓜之白粉病為防治對象完成溫室防治試驗，以確認藥效及研擬施用方法、稀釋倍數及噴藥次數。已進行動物毒理試驗及理化性質資料分析；並完成田間試驗設計書撰寫及申請田間試驗許可獲准。田間試驗結果發現，在發病初期，單獨施用生物農藥與平克座皆無法有效防治白粉病，

添加展著劑施用後則以甲殼素合劑 (TCT- LC) 防治效果最佳，防治率可達 98%，且效果可維持 3~4 周。於洋香瓜白粉病發生嚴重時以葵無露、可濕性硫磺、平克座、80% 碳酸氫鉀、水及甲殼素合劑施用於葉片上，以葵無露防治效果最佳，其次為甲殼素合劑，其餘處理則皆無法有效控制洋香瓜白粉病菌之危害，且部份藥劑會對植株葉片及新梢造成藥害。結果顯示，在洋香瓜白粉病發病初期施用甲殼素合劑可有效控制白粉病菌危害。



甲殼素合劑添加農用展著劑對白粉病防治效果
(左：對照組，右：處理組)

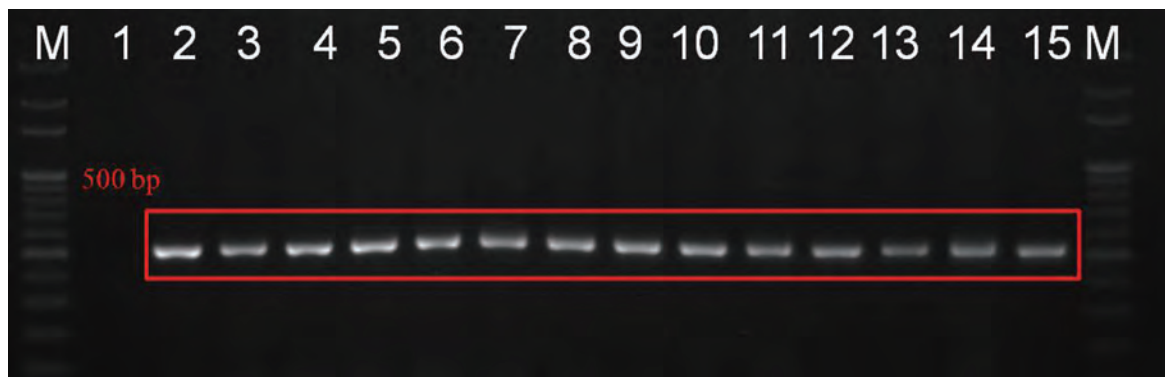


甲殼素合劑 TCT-LC 與其他白粉病防治藥劑防治效果評估

水稻細菌性條斑病之病原收集與鑑定

於二期稻作進行水稻細菌性條斑病之病原收集，10月下旬在彰化縣溪州鄉3處水稻臺南11號栽培區，發現零星疑似細菌性條斑病之發生，其餘水稻品種均未發現。陸續採集12個罹病樣本，罹病葉片經組織

分離與純化，共得到14株細菌菌株，經由文獻所發表之水稻細菌性條斑病之專一性引子對 Bp272/Bp273，進行 PCR 分子鑑定，均可增幅約 500 bp 之專一性 DNA 片段，確認 14 株菌株為 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola* 細菌性條斑病，給予編號為 TC-Xoc1~14。

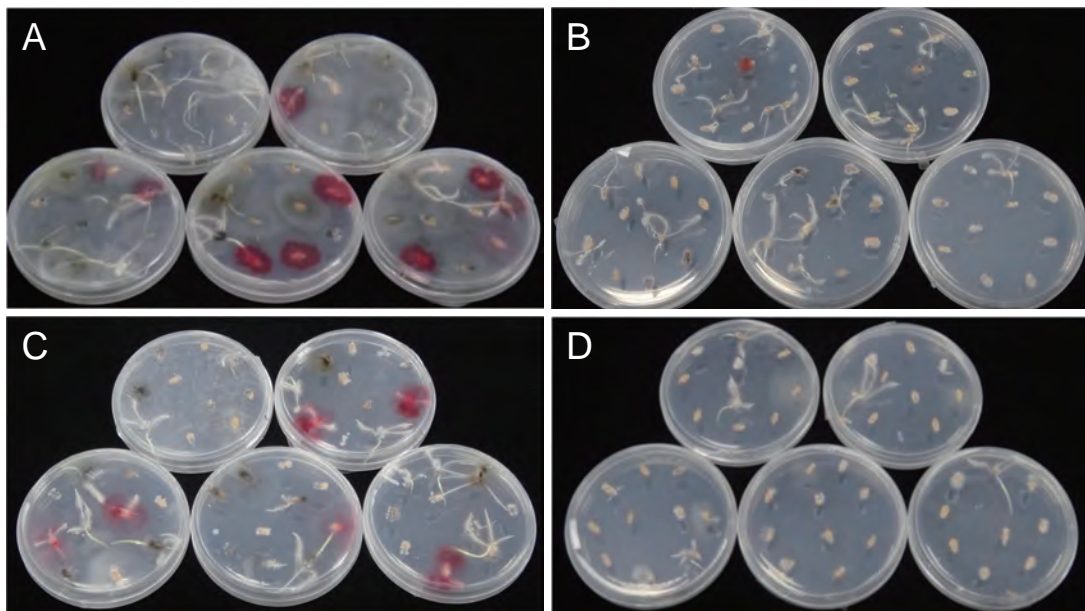


應用 PCR 進行水稻細菌性條斑病分子鑑定

小麥病蟲害調查及防治策略之研究

於溫室中測試 4 種殺菌劑，包含待普克利 2,500 倍、護汰芬 1,000 倍、克熱淨 1,000 倍與得克利 2,000 倍等對小麥赤黴病之防治效果。人工接種赤黴病菌孢子 (10^4 spores/ml) 後，分析其罹病率以克熱淨 1,000 倍之防治效果最佳，罹病率為 3%

以下，其餘 3 種藥劑處理後之罹病率介於 6~11% 間，對照組則為 38.1%。取自罹患赤黴病病田之麥種，利用上述 4 種殺菌劑進行麥種浸藥處理 10 分鐘，結果以克熱淨 1,000 倍與得克利 2,000 倍為最佳，帶菌率皆為 0%，其餘之帶菌率則是 4~6% 間，對照組則為 20%。



罹患赤黴病之麥種，分別以 4 種不同藥劑浸泡處理後與對照組比較之帶菌情形：A 為對照組；B 為待普克利 2,500 倍處理；C 為護汰芬 1,000 倍處理；D 為克熱淨 1,000 倍處理

水稻品種對瘤野螟抗性機制研究

水稻第一期作及第二期作持續將包括清流等 6 個抗性品種及臺北 177 號等 6 個感性品種種植於田間，以自然感蟲的方式調查遭受瘤野螟幼蟲取食的捲葉程度，發現抗性水稻品種仍維持良好的抗性。經過 2 年 (102 年及 103 年) 4 期作的田間測試，顯示該 2 組水稻品種可作為後續抗性機制

探討或水稻抗蟲育種的試驗材料。白殼晚、TKM6 及 Parasana 等水稻品種，相較於感性品種有較長的葉長、較窄的葉寬、較薄的葉片、較淺的葉色及較低的含水率等，顯示這些參數可作為大量篩選抗性種原的依據。此外，水稻品種清流 (抗性) 及 TKM6 (抗性) 的葉片總酚含量最高 (14.39 及 12.88 mg GAE/g DW)，高雄 145 號 (感性) 及臺梗 10 號 (感性) 為最低 (9.04 及

7.94 mg GAE/g DW)。分析水稻葉片多種酚類化合物，水稻品種清流及白殼晚的芥子酸 (Sinapinic acid) 含量最高 (11.69 及 8.66 mg/g DW)，高雄 145 號及臺稉 10 號

為最低 (3.58 及 2.51 mg/g DW)。顯示抗性水稻品種葉片內的總酚含量及芥子酸高於感性水稻品種，可能成為主導寄主抗生性的重要因子。

土壤肥料研究

合理化施肥

辦理「合理化施肥－有機質肥料施用暨安全用藥宣導」講習會 22 場次，參與農民 2,107 人次；免費協助土壤肥力與需肥診斷服務 2,814 件，並依土壤肥力分析值

推薦適當的施肥量；於各項訓練講習及觀摩會等場合，配合宣導合理化施肥觀念共計 264 場次；農民透過電話及網路技術諮詢與現場輔導計 252 件；同時提供各種作物之合理化施肥文章於豐年半月刊、農業世界、本場農情月刊及農業專訊等期刊計 25 篇。



合理化施肥－有機質肥料施用暨安全用藥宣導講習



合理化施肥－禽畜糞堆肥推廣觀摩會

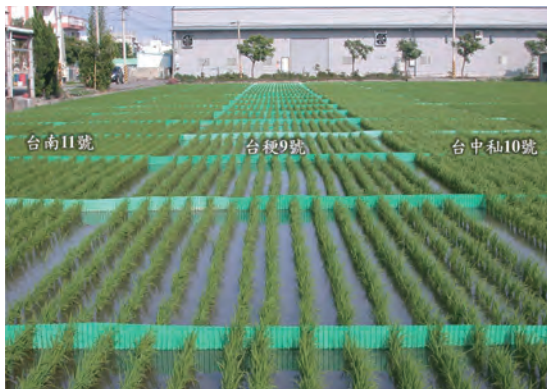
水稻栽培於砂頁岩及粘板岩混合沖積土壤之氮肥用量試驗

試區採 0、90、150、210 及 270 kg N ha⁻¹ 5 級處理，配合栽培現行推廣種植之 2 個稉稻與 1 個秈稻品系，於 103 年一、二期作在彰化縣和美鎮砂頁岩及粘板岩混

合沖積土口厝系，探討氮肥對水稻產量與土壤肥力之效應。第一期作臺南 11 號稻穀產量在 5,714~7,116 kg ha⁻¹ 間，產量最高者為 210 kg N ha⁻¹ 區。臺稉 9 號稻穀產量在 5,238~6,534 kg ha⁻¹ 間，產量最高者為 150 kg N ha⁻¹ 區。臺中秈 10 號稻穀產量在 6,243~7,142 kg ha⁻¹ 間，產量最高者為

90 kg N ha⁻¹ 區。氮肥施用量對水稻不同品種增產反應，臺南 11 號 150 kg N ha⁻¹ 與 210 kg N ha⁻¹ 區之稻穀產量分別為 7,010 kg ha⁻¹ 與 7,116 kg ha⁻¹ 差異不顯著，但與 270 kg N ha⁻¹ 高氮區及 90 kg N ha⁻¹ 低氮與 0 kg N ha⁻¹ 無氮區之稻穀產量有顯著差異。臺稈 9 號 90~270 kg N ha⁻¹ 區之產量分別為 6,322~6,534 kg ha⁻¹，其間差異不顯著。臺中秈 10 號 0~270 kg N ha⁻¹ 各處理間之稻穀產量沒有顯著差異。一期作結果顯示水稻施 270 kg N ha⁻¹ 之高氮區均有減產反應。第二期作臺南 11 號稻穀產量在 5,265~6,376 kg ha⁻¹ 間，而施用 210 kg N ha⁻¹ 區之稻穀產量最高，與 0 kg N ha⁻¹ 無

氮區產量有顯著差異。臺稈 9 號稻穀產量在 5,370~6,323 kg ha⁻¹ 間，施用 270 kg N ha⁻¹ 區之稻穀產量最高為 6,323 kg ha⁻¹，與施用 90 kg N ha⁻¹ 區產量有顯著差異。臺中秈 10 號稻穀產量在 4,180~5,661 kg ha⁻¹ 間，施用 150 kg N ha⁻¹ 區之稻穀產量最高，與 210 及 270 kg N ha⁻¹ 區產量有顯著差異。103 年第二期作和美砂頁岩及粘板岩混合沖積土試驗結果，臺南 11 號、臺稈 9 號、臺中秈 10 號氮素施用量分別以 150 kg N ha⁻¹、270 kg N ha⁻¹ 及 150 kg N ha⁻¹ 的增產效果最佳。稻田土壤肥力分析結果，施氮量有土壤酸化，並降低土壤交換性鉀趨勢。



水稻試區規劃



水稻生育初期



水稻生育後期



水稻收穫期

芹菜連作障礙原因與解決方法之探討

本年度目標為評估降低芹菜舊地續植生長障礙之方法，並持續探討舊地續植生長障礙現象和土壤性質相關性。連作土壤經淋洗、深耕翻土、添加蛭石與無任何添加之對照組比較，各處理土壤之總酚類化合物以對照組最高，其次為深耕翻土處理、淋洗和添加蛭石組。各處理與對照組比較，皆可提高種子發芽數，其中添加蛭石組降低生長障礙效果較顯著；就目前調查資料蒐集，芹菜栽植區多分布在土壤反應呈中、微鹼性至中鹼性土壤。

農產品安全先期評估技術於葉菜類重金屬含量管理在臺中地區之應用

本年度完成 200 組樣品採樣，作物分別為韭菜、芹菜、球莖甘藍、甘藍、花椰菜、青花菜、結球白菜、青蔥、萓菜等，及其相對土壤 200 件樣品，分析植體與土壤重金屬含量，供建立土壤資料庫及農業環境地理資訊系統，發展「農產品安全管理資訊應用體系」，以建構適宜於臺灣應用的「農產品安全鏈」。本年度亦協助合理化施肥農民及一般農民送驗之土壤樣品，並依據肥力分析結果推薦合理之肥培管理，藉以提升農產品品質，確保農產品安全。

臺中地區芋田土壤改良及施肥管理之研究

於臺中市大甲區芋栽培產區，選定已連續種植 4 年之芋田進行第 3 年試驗，採裂區設計，主區：石灰、矽酸質肥料、對照（不施）；副區：氮素（0、400、800 kg N ha⁻¹）三級組合，共九處理。土壤改良資材施用前土壤 pH 值 5.88，於施基肥前 25 天施用石灰及矽酸質肥料改良，於植後 30 天採土壤分析，結果顯示土壤 pH 值經石灰及矽酸質肥料處理分別調升為 6.89 及 6.81。經石灰處理植後第 90 天之土壤交換性鈣含量達 870 mg kg⁻¹，施用土壤改良資材具提升土壤 pH 值之效；土壤 pH 值、鉀、鈣、鎂等隨著氮肥用量增加而降低。芋株高及葉片長與寬隨著氮肥用量增加而增高或增長。芋葉片氮濃度以施用石灰者濃度最高，對照（不施）最低；葉氮濃度隨著氮肥用量增加而增加；以石灰處理之葉鈣濃度最高，且葉鈣濃度隨著氮肥用量增加而減少。另，芋塊莖產量隨著氮肥用量增加而有增產趨勢。



芋田試驗田區



颱風來襲前，砍除芋葉並防治病害



土壤經矽酸改良後施用不同氮肥用量之芋塊莖表現



土壤經石灰改良後施用不同氮肥用量之芋塊莖表現

草生栽培對粘板岩沖積土壤碳匯和果樹調適極端天候之影響

計畫觀察植生對果園環境變化影響，探討植生對番石榴園土壤水分和土壤有機質累積之潛力分析。試驗處理包括不同植生(綠肥大豆、多年生花生、現地優勢草種)和農民慣行淨耕區，組合成四處理。試驗

結果顯示，草生栽培區可增加土壤有機質含量，以綠肥大豆植生可維持較高的土壤碳匯量；值得關注的是現地優勢草種處理可補充現行栽培管理方式損失的碳量，維持土壤碳匯恆定。在天氣晴朗環境條件下，綠肥大豆區、多年生花生區、現地優勢草種區可有效保持土壤水分，然於降水後，各處理間土壤水分無差異性。



多年生花生植生覆蓋情形



綠肥大豆臺南 7 號生長情形

臺灣中部颱風災害前後果樹防災管理之研究

以 7 種養液葉面噴施於番石榴之葉片，探討其對番石榴抵抗風災及對果實品質之影響。葉片長度及寬度因施用 15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀有顯著增加，而葉片厚度施以 7 種養液皆有增厚效果。番石榴葉片噴施 10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 磷酸一鉀、15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀可增加葉片比葉重，且施用 60 mM 磷酸一鉀可增加葉鉀含量；而施用 10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 磷酸一鉀及 15 mM 硫酸鈣可增加葉鈣含量。麥德姆颱風後，未採防風網防護之葉片破損率以施用 10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 硫酸鈣、15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀有顯著降低，而採防風網處理區之葉片破損率仍較無防風網者高，且各處理與對照間無顯著差異。番石榴盆栽受風測

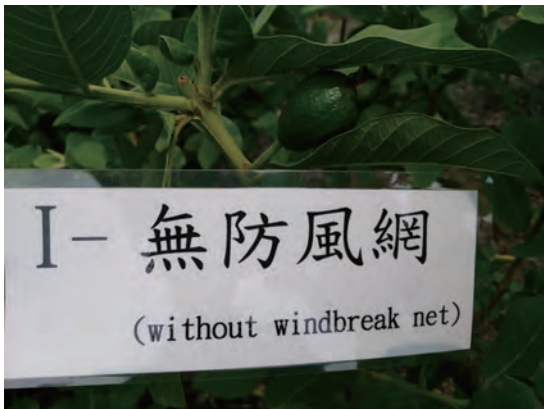
試結果顯示，葉面噴施 15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀可顯著減少強風對葉片之傷害。於麥德姆颱風後調查果實性狀，顯示施用 10 mM 硫酸鈣 + 10 mM 磷酸一鉀將些微減少果實重量，而施用 15 mM 硫酸鈣則有些微增加；除施用 15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀外，其餘 5 種養液皆會明顯降低果肉厚度，果實糖度及硼含量則以施用 10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 硫酸鈣 + 10 mM 磷酸一鉀有顯著增加，果粒數以施用 10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 硫酸鈣 + 10 mM 磷酸一鉀、10 mM 硝酸鉀 + 10 mM 硫酸鈣、10 mM 硫酸鈣 + 10 mM 磷酸一鉀及 60 mM 磷酸一鉀有顯著增加。本研究經由田間試驗、盆栽受風測試及比葉重分析結果顯示，葉面噴施 15 mM 硫酸鈣及 60 mM 磷酸一鉀具有做為颱風前果樹營養管理以降低風災對果樹傷害之潛力。



番石榴強剪後標定調查枝條



番石榴葉面噴施養液



番石榴試驗區未覆蓋防風網且葉部噴施養液可減少颱風對植株傷害



番石榴試驗區覆蓋防風網，不論有無葉部噴施養液，經颱風侵害後，植株受損增加

葡萄健康管理生產體系之研究

臺中市新社區葡萄健康管理果園土壤肥力檢測，土壤 pH 值 7.34，土壤有機質含量 46.0 g kg^{-1} ，土壤磷有效性 233 mg kg^{-1} ，土壤交換性鉀含量 725 mg kg^{-1} ，土壤交換性鈣含量 $1,355 \text{ mg kg}^{-1}$ ，土壤交換性鎂含量 252 mg kg^{-1} ，微量元素含量皆在適宜範圍。葡萄植物體（葉片）分析結果，試區葉氮含量 22.9 g kg^{-1} 在適宜值範圍，因葉氮濃度控制適宜範圍內，且葉磷含量 3.3 g kg^{-1} 濃度高及葉鉀 15.1 g kg^{-1} 含量

高。因此，減少氮肥肥料施用，用灌注方式以提高肥效。

葡萄健康管理示範園區因進行密株疏植、整枝修剪時留枝條數較少，園區有充足陽光照射，葉片在接近採收期仍維持綠色，且果粒較肥大，每分地產量維持 2,100 公斤，較對照區果粒重增加 4.2 g/粒 ，經 5 週 1°C 貯藏，脫粒現象亦較對照區輕微。葡萄健康管理試驗區，因參與產銷履歷與吉園圃驗證，產品售價高，生產重視產品品質與果園衛生管理，讓消費者吃得安心又確保生態環境，可建立長遠之品牌形象。

自不同栽培地區葡萄分離之 25 個晚腐病菌菌株，對 12 種推薦藥劑感受性反應，結果發現得克利、撲克拉及撲克拉錳等 3 藥劑未有抗藥性菌株產生。掌握用藥

及套袋技巧二方面互相搭配，做好防疫作業，方可使葡萄生產期幾乎不發生晚腐病，所提昇之經濟效益更為可觀。



健康管理區之果穗均一



對照區之果穗大小不均



葡萄健康管理－田間觀摩會



技術專刊

土壤及植體分析與施肥推薦服務

本年度農民分析服務案件和場內試驗研究服務共分析土壤樣品 3,822 件，植體樣品 1,614 件，水質 132 件，介質 120 件，有機質肥料 282 件，合計 5,971 件。土壤肥力分析項目為 pH、EC、有機質、有效性磷、交換性鉀、鈣、鎂、鈉和 0.1 N 鹽

酸抽出銅、錳、鋅、鐵，分析結果供施肥推薦及改良問題土壤之參考，輔導農民合理化施肥。植體樣品主要分析項目為氮、磷、鉀、鈣、鎂及銅、錳、鋅、鐵等微量元素，提供作物營養吸收狀況，以做為作物肥培管理改進之參考。水質分析項目主要為 pH、EC。另增設介質、自製有機堆肥和液肥樣品分析服務。

建置節水灌溉與雨水收集循環利用處理系統之試驗研究

於彰化溪州建置完成二連棟塑膠布溫室 (0.11 ha) 及水平棚架網室 (0.13 ha) 等 2 類型蔬菜設施試驗點，除指導農戶操作使用管路肥灌、水質處理、雨水收集等相關設備，並進行作物灌溉管理之監測與記錄。其中二連棟塑膠布溫室 7 月初栽種花胡瓜，新設肥灌系統經多次操作測試與設定調整，作物用水用肥資料仍不完整。第二期作於 10 月下旬定植新苗，並持續進行灌溉監測工作，由 11 月下旬統計資料顯示，滴灌較噴灌僅減少 4.5% 用水量，此應為幼苗期有較高灌溉需求。水平棚架網室則因前期作物延遲採收與清園，至 9 月底種植初秋甘藍，因地下水井淺，砂粒及

雜質較多，致管路阻塞頻仍，於源頭加裝 1 組具逆洗功能之砂濾裝置，已解決阻塞問題，惟用水用肥紀錄資料稍有影響。

二連棟塑膠布溫室試驗點之水質取樣分析發現，地下水 EC 值及鈣含量偏高，已建議農友調整養液配方以改善；雨水 EC、pH 皆在正常範圍，尚屬潔淨。儲存桶內與通過紫外線殺菌燈之雨水經培養結果，8 月底雨水總菌數 0.4×10^4 及 0.18×10^4 CFU/mL，11 月底 1.31 及 0.71×10^4 CFU/mL，顯見桶內雨水無流通之菌數有增多趨勢，但通過殺菌燈則減半。當二連棟溫室以降雨量 80 毫米條件下進行調查，實際流入 4 只儲存桶的總水量約 18ton，依農友栽培習慣估算，可提供花胡瓜幼苗期噴灌 4~8 天或滴灌 6~10 天之使用量。



連棟溫室之雨水收集、水質處理與肥灌系統



溫室花胡瓜採管路噴灌管理作業

環境監測技術應用於茄科蔬菜生產

彰化溪湖牛番茄試驗區於9月2日定植紅美品種新苗，在作物生長初期觀察自動肥灌區（光積值試驗組）之植株生長速率較慣行肥灌區（定時器對照組）為佳；其第11週之灌溉量統計結果，慣行區之用水量 4.83 ton/m^2 ，自動區為 5.12 ton/m^2 ，後者較前者增加用水約6.0%；自11月開始至12月初之產量調查發現，慣行區與自動區分別為 15.4 kg/m^2 及 22.6 kg/m^2 ，可知自動肥灌區較慣行肥灌區雖增加用水量，但單位面積卻可增產46.8%。另本場試驗區於9月28日種植彩色甜椒，並進行袋耕（100 L/bag）、籃耕（60 L/bag）、微量袋耕（2 L/bag）及槽耕（CK）等4種栽培容器對作物生育初期灌溉量之差異比較，經調查結果發現，11月30日灌溉量以槽耕栽培採微噴灌溉之用水量 77.7 L/m^2 最高，其次分別為袋耕栽培 21.6 L/plant ，微量袋耕 18.4 L/plant 及籃

耕栽培 13.2 L/plant 、可知單位面積以籃耕栽培較為省水。不同栽培容器對彩色甜椒生育初期（9月28日至11月30日）肥料量影響之調查結果顯示：硝酸鉀以槽耕栽培的 23.7 g/plant ，其餘處理間用量介於 $8\sim 13.1 \text{ g/plant}$ ；硝酸鈣以槽耕栽培的 14 g/plant ，其餘處理間用量介於 $4.8\sim 7.8 \text{ g/plant}$ ；硫酸鎂以槽耕栽培的 9.71 g/plant ，其餘處理間用量介於 $3.29\sim 5.39 \text{ g/plant}$ ；磷酸一鉀以槽耕栽培的 23.7 g/plant ，其餘處理間用量介於 $1.58\sim 2.59 \text{ g/plant}$ ；綜合微量元素及EDTA-鐵均分別在槽耕栽培的 1.17 g/plant ，其餘處理間則介於 $0.39\sim 0.65 \text{ g/plant}$ 。綜合不同栽培容器對彩色甜椒生育初期的影響，不論是灌溉水及肥料量皆以籃耕栽培較省水及節省肥料，惟此為彩色甜椒生育初期的調查分析，仍有待配合植株生育性狀、產量及果實等園藝性狀之比較，以確定其整體表現。



袋耕



籃耕



微量袋耕



槽耕

不同栽培容器之彩色甜椒栽培情形

高效率節能型溫室環控系統之研究

溫室設施廣泛應用於作物生產，並且搭配環控設備調節微氣候環境，以培育高品質花卉與蔬果。現行環控設備多採用傳統型控制器，在氣候多變的臺灣將無法即時因應，並且在環控模式調整及設備變更上亦缺乏彈性，造成環控效率低落。本系統由環境無線監測、控制及電腦主機所組成，監測主機量測溫室環境，藉由無線通訊技術將資料傳輸至電腦主機儲存，再經由環控軟體運算後，發送訊號於控制主機，以驅動環控設備。系統軟硬體可依據使用者需求而客製化製作及變更，提高環控效率。其中於本場埔里分場試驗溫室內設置



無線控制主機

環境無線監控系統，可監測 4 項環境感測項目，分別為溫度、溼度、照度及二氧化碳濃度，供為操作介面輸入之參數。無線監控系統之操作介面由 Visual Basic 6.0 程式軟體撰寫而成，其無線監控策略以分層控制概念進行設計，條件指令以控制階層運算：第一階層為時間區段控制；第二階層為間歇時間、溫度、溼度、照度等四項控制；第三階層則為不感帶控制，系統運作係以每分層程式逐層分析研判，符合條件即驅動環控設備，以調節所對應之溫室。系統軟硬體功能經測試正常，傳輸品質及系統穩定度符合預期，惟控制策略及軟體介面尚需修飾改良，使其更加完善。



環境無線監測控制系統操作介面

藥用植物栽培管理及蕎麥脫殼機械之研製

藥用植物栽培管理系統是應用根系噴霧方式種植藥用植物，減少栽培介質使用，達到減廢節能之目的，並以設施及機械化進行管理作業，期提升單位面積產能及水電有效利用等資源節約功效。本年

度於植床地下部根系生長空間建置噴霧水回收裝置，將噴霧後之凝結水分由回收水道流至收集槽，經粗過濾分離雜質及紫外線殺菌燈處理後再利用，試驗結果發現水回收率可達 72.1%，回收水經殺菌處理後，水質總菌數可符合作物灌溉應用，並經栽培薏苡作物根系，可收穫根長介於 70~100 公分。

另為解決蕎麥脫殼耗工費時問題，進行脫殼、篩選等加工處理機械之研發，以期加速蕎麥產業之推廣應用。目前機械採離心衝擊式脫殼原理進行設計試作，分為脫殼、振動篩分級及風選等作業項目，其中振動篩分級機構利用 3 種篩網級距，可

分離出粉、殼及粒；脫殼機構由離心盤組件、主機鐵架、入料斗及分散槽等零組件加工組裝而成，經脫殼選別試驗結果發現，蕎麥處理成品之粉、殼、粒比例可達為 20：20：60。



藥用植物噴霧栽培水回收過濾裝置



蕎麥脫殼機雛型

資訊化技術於設施生產肥灌管理系統之研究

改良自動肥灌系統控制參數介面，具有時間與日照模式等 2 種，設定方法載明於操作手冊中，管理者根據經驗、季節與作物生長階段用水用肥變動之特性，設定光積值、階段行程表之水量與肥量等參數後，設備便自動運作，而農民僅需日常巡查作物生長並進行系統微調即可。另改良遠端監控程式，可記錄每次灌溉的田區、時間、水量、肥量、壓力等，試驗資料可

在遠端展示數據變化趨勢，了解某時段之系統功能，據以擬定短期微調策略，長期累積栽培經驗。又持續於場內長寬各為 11 m 與 4.8 m 之小型溫室，添加有機肥翻耕 2 行 0.6 m 寬植畦，走道寬 1.1 m，種植 2 期作物，春季番茄與夏季香瓜，利用中改型自動肥灌系統管理灌溉水與液體肥料。以春季番茄 39 株為例，栽培期 211 天之總灌溉量約 11,000 L，平均每天灌溉水量約 52 L (1.34 L/plant/day)，產量合計 116.7 kg，平均每株產量約 3 kg。番茄氣孔阻力受葉片光照量所影響，光強

度高的向陽葉片屬於上位新葉之氣孔阻力 0.59~1.76 s/cm；下位老葉接受光量較弱，光強度小於 $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、氣孔阻力 1.5~6.2 s/cm。彰化縣 103 年 5 月份累計降雨 21 日，雨天光度小於 200w/m^2 ，日溫低於 35°C 、夜溫約 25°C ，日間相對



土耕滴灌番茄每株平均產量約 3 kg

溼度高於 75%，連續陰雨影響光合作用進行，並容易落花導致品質與產量低，後續將進行補光技術相關效益研究。年度發表國內期刊論文 1 篇，國內研討會論文 2 篇，國際研討會論文 2 篇，技術期刊推廣文章 3 篇，年度計畫執行成果報告 1 篇。



以氣孔導度儀測量番茄葉片氣孔阻力