ISSN 1017-0863

農業部農業試驗所

技術服務季刊



135

香菇對抗氣候變遷之利器 - 水簾立體化栽培技術

番茄園內銀葉粉蝨的農藥輪用策略

國家作物種原庫保種成果及未來展望

農業部農業試驗所揭牌 農業研究邁向新紀元

鳳梨旺事來 - 亮點加工加值技術，助攻新市場

第34卷第3期

2023年9月

Technical Service Quarterly Bulletin
Taiwan Agricultural Research Institute



農業部農業試驗所技術服務季刊

Taiwan Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture, Technical Service Quarterly Bulletin. (Tech. Serv. Q. Bull. TARI)

第34卷第3期

中華民國112年9月出版



◎圖/文　遺傳生技組　黃群哲

封面說明：本所於1993年成立國家級的作物種原庫，為台灣唯一專責辦理農作物種原保存及利用的研究單位，致力於種原的收集、保存、交流及研發，目前保存超過10萬份種原，是台灣作物的諾亞方舟。今(2023)年適逢國家作物種原庫成立30週年，特舉辦『三十而立，飲水思「原」，國家寶藏的傳承與應用』慶祝活動及記者會，向媒體和社會大眾介紹種原永續保存及利用的重要性與急迫性。 圖為種原庫目前保存數量最多的大豆種原。

農業部農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/農業部農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：林學詩
總 編 輯：陳淑佩、呂椿棠
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區中正路189號
網　　址：https://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。

版權所有、轉載須經本所同意

展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：https://www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036
定　　價：NT 50 元

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$50

目錄

園藝作物

■香菇對抗氣候變遷之利器-水簾立體化栽培技術
呂昀陞 石信德 1

■更新酪梨全球生產與市場概況
江秀娥 林盈甄 4

植物保護

■番茄園內銀葉粉蝨的農藥輪用策略
賴信順 9

■蘭園害蟲(蟎)之管理
陳淑佩 13

作物種原

■國家作物種原庫保種成果及未來展望
黃群哲 曾馨儀 陳述 18

農業化學

■應用地電阻影像探測技術監測田間水分動態資訊
許健輝 賴俊融 劉滄棪 24

出國報告

■2022 世界園藝博覽會Floriade參訪分享
邱亭瑋 王維晨 林詠洲 27

新聞訊息

■農業部農業試驗所揭牌 農業研究邁向新紀元
謝廷芳 33

■「科技耕農 豐饒永續」展現農糧科研實力，提升產業續航力
林毓雯 劉滄棪 35

■鳳梨旺事來-亮點加工加值技術，助攻新市場
蔡淑珍 劉滄棪 36



香菇對抗氣候變遷之利器 水簾立體化栽培技術

農試所植病組 呂昀陞 石信德

一、前言

台灣香菇產業年產值超過50億元，近年來遭遇許多困境，包含菌種弱化、木屑短缺及氣候暖化導致產量與品質下降等問題，使得香菇產業面臨極大挑戰。為解決香菇產業問題，農業試驗所(簡稱本所)透過技術轉移方式協助新社區農會與7家農會設立國內第一家香菇菌種公司，提供品質優良菌種與菇包；並建立水簾設施香菇栽培技術，克服氣候暖化對香菇產量之影響，新近更創設立體化生產方式，可大幅提升香菇單位面積之栽培量，進而提升香菇業者之收益，為使更多香菇業者了解本技術，於112年5月31日，在新社區森沐農場舉辦研發成果記者會，介紹研發成果落實於產業的過程與實施成果，獲得與會人員一致肯定。

二、傳統香菇設施無法因應極端氣候帶來的挑戰

近年由於氣候變遷導致極端氣候事件，例如高溫、極端低溫及乾旱等屢屢發生，進而嚴重影響香菇之產量與品質，傳統香菇栽培業者受限於既有設施，無法面對現今多變的氣候挑戰。優良的生產環境是菇類栽培根本，香菇菌絲生長最適溫度在22~28℃之間，出菇最適溫度在15~22℃之間、相對濕度在85~90%之間，早年台灣中部地區，如台中新社與南投埔里、魚池等地，擁有良好之天然條件，因此僅需使用簡單的傳統設施，即可生產優質的香菇；但近年氣候的變遷，導致香菇在夏秋養菌時期之最高溫度常突破30℃，而在冬季出菇時期常會遇到10℃以下之極端低溫，且低溫常導致極低之相對濕度，使得香菇無法順利生長與出菇，造成產量下降之情形。

作　　者：呂昀陞副研究員
連絡電話：04-23317533

三、水簾立體化栽培可維持香菇最佳生長條件

本所在多年前即著手研究利用水簾設施改進香菇栽培的技術，並於108年底舉辦技術觀摩會，新社區青農聯誼會會長劉啟葦先生有感此技術能改善香菇之生長條件並提升產量，因此與本所合作提供相關技術細節，由其委託溫室建造公司施作，於111年底完成台灣第一座「香菇強固型水簾溫室」，透過溫室材質與水簾設備，可達到夏涼冬暖的效果，夏季溫度不超過28℃、冬季不低於15℃，且相對濕度控制在80~90%之間，使香菇能周年生產，香菇太空包之良率也因此提升至95%（圖一），產量也較傳統設施提升25~30%（圖二）；透過層架立體化方式養菌，使單位面積養菌量提升6倍，再利用養菌區與出菇區分流配置，使出菇區空間利用率提升4倍，可讓單位面積栽培量增加約10倍。氣候變遷已是目前香菇產業不得不面對之課題，本項水簾立體化栽培技術將可協助香菇提升對環境之韌性，並進一步開創香菇產業的新紀元。

四、研發成果深受重視

本次成果發表記者會，特別邀請時任行政院農業委員會陳吉仲主任委員親



圖一、香菇太空包在水簾立體化設施內的「養菌」情形。



圖二、香菇太空包在水簾立體化設施內的「出菇」情形。

自蒞臨指導致詞，還有來自全國各地菇農與青農超過300人共同參與（圖三、圖四），陳主委於致詞時表示：強固型的水簾設施種植香菇成效良好，將來如再搭配太陽能板，可增加降熱的效果，將使未來整個香菇產業朝向淨零的方向發展。對於香菇強固型水簾溫室設施，農委會將加強推廣，並當場宣布將補助1/2的經費，並提供專案低利貸款。本所林學詩所長亦表示，水簾立體化栽培技術可協助香菇提升對抗環境逆境的韌性能力，進一步開創香菇產業的新紀元（圖五）。會後已有多位農友詢問相關技術合作之可行性，相信未來本技術將可協助國內香菇產業克服氣候暖化問題，創造香菇產業榮景。



圖三、時任行政院農業委員會陳吉仲主委及與會嘉賓共同為香菇強固型水簾溫室示範基地揭牌。



圖四、時任行政院農業委員會陳吉仲主任委員嘉許百大青農劉啟葦，在農業試驗所技術協助下成為全國的典範。



圖五、農業試驗所林學詩所長表示水簾立體化栽培技術可協助香菇提升對抗環境逆境的韌性能力。

更新酪梨全球生產與市場概況

農試所產服中心 江秀娥 林盈甄

一、前言

根據OECD與FAO指出，2030年酪梨全球出口量將達390萬公噸，晉升為世界第二大出口量之熱帶水果，超越鳳梨和芒果，僅次於香蕉，且其出口值預估將達到83億美元(OECD-FAO，2021)，可見酪梨產業持續拓展中。惟於2023年4月在紐西蘭舉行的第10屆世界酪梨大會(The 10th World Avocado Congress)中，透露出對於全球酪梨供給過剩的擔憂，且目前世界酪梨的進口市場過度集中在歐洲與美國，其他地區約僅占五分之一，在分散風險的策略下，亞洲將是各國酪梨產業積極爭取開發的目標市場。

台灣近年酪梨生產熱絡，10年來種植面積增加1,000公頃以上(表一)，成長快速。看起來台灣酪梨產業也將隨著世界的腳步持續發展，為讓關心酪梨產業的相關人士，也能了解全球酪梨的發展趨勢，本文將繼2019年「世界酪梨生產與市場概況」後，補充更新2018年至2022年之相關資料，提供各界參考。

表一、台灣酪梨生產概況

年度(西元)	種植面積(公頃)	結實面積(公頃)	每公頃收量(公斤)	總收量(公斤)
2013	542.02	533.62	12,424	6,629,560
2014	576.81	560.63	12,626	7,078,454
2015	644.40	634.33	12,053	7,645,392
2016	683.11	674.60	11,008	7,425,726
2017	733.02	714.69	12,478	8,917,676
2018	796.19	758.87	12,735	9,663,973
2019	929.71	821.95	12,612	10,366,326
2020	1,148.69	1,036.30	12,630	13,088,655
2021	1,588.09	1,409.00	11,584	16,322,313
2022	1,811.88	1,624.29	12,307	19,989,645

資料來源:農糧署農情報告資源網https://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp

二、世界酪梨生產概況

酪梨生產分布於全球5大洲(圖一)，但主產區仍位於美洲，尤其是中、南美洲地區。由圖一可看出，全球的收穫量持續增長，各洲趨勢類似，但可明顯看出美洲成長的幅度相當明顯。由FAO

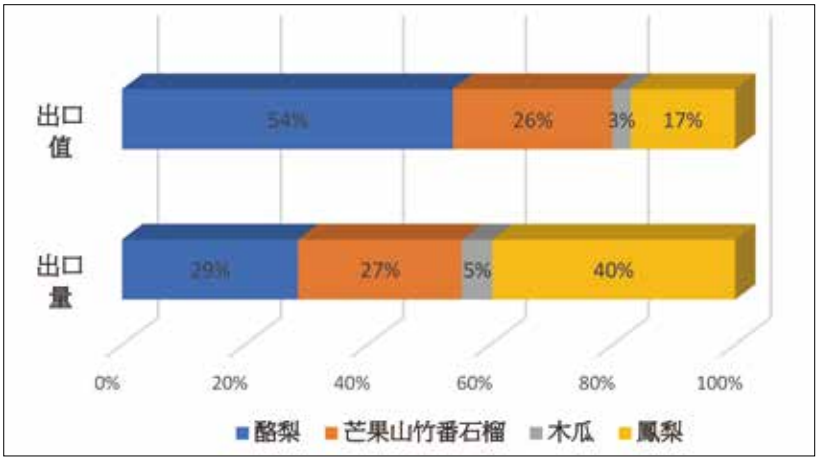
作　　者：江秀娥副研究員
連絡電話：04-23317652

資料，篩選出前20大酪梨生產國，依2021年收穫面積排序如表二。墨西哥穩坐龍頭寶座，其2021年收穫面積與產量分別超過22萬公頃、244萬公噸，分占全球的32%與28%，遙遙領先其他國家的酪梨產業。以收穫面積來看，前5大生產國分別為墨西哥、哥倫比亞、秘魯、印尼與海地，除印尼外，皆屬於美洲地區。若依產量而言，前4大生產國與收穫面積排序相同，惟海地之產量較低，多明尼加躋身為第5名。印尼、越南與中國為亞洲國家中收穫面積前3名，尤其是印尼，2021年收穫面積已超過5萬公頃，產量將近67萬公噸；越南總產量也有21萬公噸，中國產量為12萬公噸。

由FAO資料換算單位面積產量(表三)，2021年世界平均為每公頃10.12公噸，表現較佳且明顯高於平均值者包括多明尼加、巴西、肯亞、秘魯、印尼、越南及以色列，台灣產能接近平均值。而部分國家的產能明顯偏低者，包括喀麥隆、澳洲、馬拉威、南非、智利、衣索比亞、海地、西班牙及美國等國。



圖一、酪梨生產區分布與收穫量。資料來源：FAO資料。



圖二、主要熱帶果品之出口量值。資料來源：FAO. 2023. Major Tropical Fruits Market Review。

三、全球酪梨的市場概況

FAO在2023年發表了最新1期數種熱帶水果的市場概況報告，並分析了2018~2022年的資料。就出口量而言，鳳梨位居這些水果之首，占40%，酪梨占29%(圖二)；若以出口值來看，則酪梨占這些果品的54%，由此可見酪梨的單價是相當高的。

根據ITC (International Trade Centre)資料，全球

酪梨的出口值持續向上成長(表四)，至2022年總出口值超過73億美元，且其年均複合成長率達5.3%。墨西哥出口值名列前茅，且其占全球總出口值47.5%，依次為荷蘭、秘魯等國；表四所列10大輸出國中，大多數年複合成長率為正，其中哥倫比亞、摩洛哥成長率高達20%以上，但智利與美國則呈現負成長。

就進口市場來看(表五)，酪梨的全球進口總值超過78億美元，年複合成長率5.4%；主要市場集中在北美、歐洲等國家，其中，美國進口值占比將近43%，荷蘭、法國、西班牙、德國與英國等國合計進口值占比達31.5%。綜看各國成長率，俄羅斯成長最多，達13.9%，其次為荷蘭，大多呈現正成長，僅有英國與日本呈現負成長。

表二、 世界酪梨主要生產國概況

生產國	收穫面積(公頃)				產量(公噸)			
年度	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
世界	724,845	748,094	805,741	858,152	6,791,541	7,166,739	8,104,028	8,685,672
墨西哥	206,389	215,942	224,422	226,534	2,184,663	2,300,889	2,393,849	2,442,945
哥倫比亞	53,801	63,534	79,397	94,111	445,075	535,021	829,147	979,618
秘魯	41,228	47,905	51,241	51,800	504,840	571,992	672,232	777,096
印尼	30,483	34,709	45,880	50,510	410,084	461,613	609,049	669,260
海地	43,576	34,117	30,813	42,723	254,825	198,976	179,333	248,135
多明尼加	41,732	42,571	36,602	37,468	644,603	665,652	620,087	634,368
智利	29,166	29,224	30,143	32,364	135,000	151,970	161,210	169,031
衣索比亞	19,759	20,908	30,588	27,946	84,794	104,492	245,336	152,505
肯亞	14,497	20,125	24,447	25,919	233,933	264,032	322,556	416,803
美國	21,710	21,416	21,335	20,979	168,530	122,670	187,433	136,750
澳洲	13,440	16,943	16,453	18,289	63,486	79,533	77,295	85,986
馬拉威	18,000	18,155	18,111	18,155	92,239	93,299	93,565	93,872
巴西	14,325	15,354	16,211	18,106	236,177	242,723	266,784	300,894
西班牙	12,160	14,100	15,850	18,060	89,590	97,730	99,070	116,770
喀麥隆	16,754	16,813	16,903	16,989	76,020	74,459	74,871	75,116
越南	15,796	10,018	12,927	16,538	77,874	110,520	158,889	212,977
南非	24,651	15,962	16,235	15,891	127,568	83,623	84,775	82,677
中國	13,554	10,260	12,850	13,500	12,587	06,830	115,620	124,780
瓜地馬拉	12,750	12,215	12,638	13,006	134,353	128,422	132,909	136,476
以色列	9,408	10,520	11,790	12,924	131,720	138,766	147,000	165,000

資料來源:FAO。

觀察亞洲市場，目前仍屬於淨進口地區(依據ITC資料統計，2022年亞洲地區出口量93,161公噸，進口量為154,072公噸)，由表六可看出，日本、中國、香港及南韓是主要的進口市場，尤其日本，至2022年仍高居亞洲首位，然而，由於2022年進口量大幅減少，使得近5年之年複合成長率呈現負值，包括中國、香港與澳門皆是如此。泰國、印度進口量倒是成長幅度高，以印度的人口紅利，未來市場的成長應該也是指日可待。

四、結論

根據FAO、ITC資料來看，酪梨產業的市場交易仍在持續發展中，呈現正向成長；消費者因健康概念需求，也促使各生產國持續擴大生產投資(Faber, 2020)；而第10屆世界酪梨大會則出現酪梨未來將面臨供給可能大於需求的憂心氛圍。

台灣近年酪梨生產面積也是成長快速，跟上了世界腳步。由表六可看出，台灣每年酪梨進口量持續增加，顯示市場需求熱度不減。但仍需注意國際間酪梨產業發展的動態趨勢，適時調整生產策略，或積極開拓內外銷市場，以維持穩定收益。

五、參考文獻

FAO. 2023. Major Tropical Fruits Market Review – Preliminary results 2022. Rome.

Faber, B. 2020. World avocado production, what have we created? Acta Hortic. 1299. ISHS 2020. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1299.45

OECD/FAO. 2021. OECD-FAO Agricultural Outlook 20212030.

表三、主要酪梨生產國家單位面積產量

國家別	單位面積產量	國家別	單位面積產量
世界	10.12	哥倫比亞	10.41
多明尼加	16.93	中國	9.24
巴西	16.62	美國	6.52
肯亞	16.08	西班牙	6.47
秘魯	15.00	海地	5.81
印尼	13.25	衣索比亞	5.46
越南	12.88	智利	5.22
以色列	12.77	南非	5.20
台灣	11.58	馬拉威	5.17
墨西哥	10.78	澳洲	4.70
瓜地馬拉	10.49	喀麥隆	4.42

資料來源:FAO，農糧署；單位:公噸/公頃。



表四、 全球主要酪梨輸出國出口值

出口國	2018	2019	2020	2021	2022	2022占比	年複合成長率
全球	5,674,610	6,309,047	6,422,269	7,275,741	7,359,902	100.0%	5.3%
墨西哥	2,562,387	2,912,587	2,665,846	2,975,960	3,495,161	47.5%	6.4%
荷蘭	730,303	886,300	1,059,181	1,158,077	905,656	12.3%	4.4%
秘魯	722,310	751,330	759,054	1,048,300	894,272	12.2%	4.4%
西班牙	353,580	384,646	442,889	462,013	415,791	5.6%	3.3%
智利	273,629	300,701	219,383	214,187	212,914	2.9%	-4.9%
哥倫比亞	62,732	89,053	146,029	204,590	179,263	2.4%	23.4%
美國	179,803	154,261	164,461	156,706	149,709	2.0%	-3.6%
摩洛哥	55,968	51,441	107,740	89,444	147,485	2.0%	21.4%
肯亞	118,289	102,397	116,255	140,123	128,955	1.8%	1.7%
南非	116,245	70,756	76,868	110,489	118,137	1.6%	0.3%

資料來源:ITC；單位:千美元。

表五、 全球主要酪梨輸入國進口值

進口國	2018	2019	2020	2021	2022	2022占比	年複合成長率
全球	6,047,156	7,114,138	7,266,715	8,266,042	7,872,490	100.0%	5.4%
美國	2,448,390	2,863,791	2,540,264	3,138,646	3,380,386	42.9%	6.7%
荷蘭	540,220	817,596	1,027,919	1,020,974	916,899	11.6%	11.2%
法國	408,709	521,341	518,846	540,240	532,654	6.8%	5.4%
西班牙	281,138	341,286	389,303	487,260	410,416	5.2%	7.9%
德國	320,473	348,635	387,203	398,573	364,451	4.6%	2.6%
加拿大	223,286	237,830	234,665	251,740	270,347	3.4%	3.9%
英國	267,404	342,470	346,644	309,075	260,960	3.3%	-0.5%
日本	218,121	239,702	224,130	222,335	159,378	2.0%	-6.1%
俄羅斯	59,010	91,172	121,845	132,672	113,177	1.4%	13.9%

資料來源:ITC；單位:千美元。

表六、 亞洲酪梨進口量

進口國	2018	2019	2020	2021	2022	年複合成長率
日本	74,096	77,287	79,560	76,694	50,574	-7.4%
中國	43,859	32,627	27,515	41,328	41,318	-1.2%
香港	24,290	17,738	14,749	29,532	22,303	-1.7%
南韓	11,560	8,243	13,282	17,313	13,479	3.1%
新加坡	5,070	5,468	5,553	6,380	5,491	1.6%
馬來西亞	3,156	3,914	3,436	4,560	4,057	5.2%
泰國	763	1,396	1,777	2,083	1,575	15.6%
台灣	897	1,221	1,179	1,417	1,147	5.0%
印度	255	381	418	888	608	19.0%
澳門	337	448	407	516	223	-7.9%

資料來源:ITC； 單位:公噸。

番茄園內銀葉粉蝨的農藥輪用策略

農試所鳳山分所 賴信順

一、前言

番茄為台灣重要茄科蔬菜，依據111年農業統計年報，種植總面積3,895公頃，產地集中於嘉義縣、南投縣與高雄市等縣市。在台灣番茄主要害蟲有銀葉粉蝨、番茄斑潛蠅、斜紋夜蛾、甜菜夜蛾、刺皮癭蟎、側多食細蟎與番茄潛旋蛾等。其中銀葉粉蝨除了直接刺吸取食汁液造成植物衰弱外，其分泌的蜜露會導致煤煙病的發生，影響葉片的光合作用與果實的商品價值。另一方面，銀葉粉蝨亦會媒介雙生病毒，造成番茄葉片捲曲變小，植株生長停滯，影響番茄品質與產量。

已知番茄園內銀葉粉蝨的防治技術有清除週邊雜草、設施隔離、移除老葉、懸掛黃色黏蟲紙、釋放天敵與輪用不同作用機制的核准藥劑等。目前多數農民最常施用的防治技術為噴施農藥，但銀葉粉蝨個體小(圖一)，主要棲息於葉背，由於番茄葉片容易互相重疊，導致農藥不容易接觸蟲體，影響農藥的防治效果。此外國內外研究報告皆指出銀葉粉蝨對農藥容易產生抗藥性，因此近年來推廣輪用不同作用機制的農藥進行防治，以降低抗藥性的產生。防治銀葉粉蝨有關的作用機制相對於其他害蟲複雜，在銀葉粉蝨不同的發育期有相對應不同的作用機制。這些農藥對銀葉粉蝨上的影響分別為抑制卵孵化、抑制幼蟲幾丁質合成、干擾幼蟲脂質合成、抑制幼蟲與成蟲的取食與觸殺幼蟲與成蟲等。本文將依番茄核准使用的殺蟲劑對銀葉粉蝨的影響分別說明，並且提供輪用策略給農民參考。

二、具防治銀葉粉蝨潛力之番茄核准藥劑

銀葉粉蝨為雜食性昆蟲，其寄主植物多達800種以上，因此國內在不同作物上各自有防治銀葉粉蝨的核准藥劑。依據農藥資訊服務網的資料，至112年8月16日為

作　　者：賴信順助理研究員
連絡電話：07-7310191-153

止，核准使用於番茄上的殺蟲劑共有65種，其中11種核准使用於防治番茄上的銀葉粉蝨。包括百利普芬、賜派滅、氟尼胺、益達胺、亞滅培、達特南、賽果培、可尼丁、速殺氟、賽安勃與貝賽益達胺。其中具觸殺成蟲的殺蟲劑為新尼古丁類與二醯胺類，因此需從番茄核准藥劑中挑選具觸殺粉蝨潛力的農藥，以供輪流施用。比對所有核准防治粉蝨類的藥劑，番茄上有5種殺蟲劑在其他作物上亦核准防治粉蝨類害蟲，包括賽速安、阿巴汀、畢芬寧、第滅寧與納乃得，其對番茄上銀葉粉蝨應具有防治潛力。這16種藥劑中，除了貝賽益達胺以外，其他15種藥劑皆有商品流通。

15種農藥依其對銀葉粉蝨的影響可分為1. 抑制卵孵化的百利普芬，2.干擾幼蟲脂質生合成的賜派滅，3.抑制幼蟲與成蟲取食的氟尼胺，4.觸殺幼蟲與成蟲的納乃得、畢芬寧、第滅寧、可尼丁、亞滅培、益達胺、達特南、賽果培、賽速安、速殺氟、阿巴汀與賽安勃。以下針對四種不同影響分別說明。

（一）抑制卵孵化

百利普芬 (7C)* 為青春激素的類似物，主要抑制昆蟲胚胎發育到變態成熟以及繁殖過程，為具高度選擇性與安全性之藥劑。百利普芬對於粉蝨剛產下1至3日齡的卵可以完全抑制孵化，且施用百利普芬後，其10天內之殘效對粉蝨卵有不錯抑制孵化的效果。

（二）干擾幼蟲脂質生合成

賜派滅 (23) 主要是抑制脂質生合成，使得未成熟昆蟲停止發育。其為系統性殺蟲劑，可經由維管束上下移行達



圖一、銀葉粉蝨在番茄葉上的卵、幼蟲、蛹與成蟲。

全株。由於粉蝨幼蟲刺吸葉片汁液，因此該藥劑對粉蝨幼蟲期與蛹期的毒性最強，但是抑制卵孵化的效果不佳，且對成蟲的致死率極低。

（三）同翅目昆蟲取食抑制

氟尼胺 (29) 屬於神經性作用，可快速導致同翅目昆蟲（例如蚜蟲類與葉蟬類等）停止取食。其為系統性殺蟲劑，對於抑制卵孵化的效果較弱，但是會延緩粉蝨的幼蟲期，對成蟲則有較佳的防治效果。

（四）觸殺幼蟲與成蟲

該類農藥皆具由神經肌肉毒性，相較於上述三類昆蟲生長調節劑，對於粉蝨有較快的藥效，但是亦容易發生抗藥性的問題。該類藥劑包括乙醯膽鹼脂酶抑制 (1A) 的納乃得、鈉離子通道調節 (3A) 的畢芬寧與第滅寧、尼古丁乙醯膽鹼受體競爭性調節 (4A) 的新尼古丁類農藥 (可尼丁、亞滅培、益達胺、達特南、賽果培與賽速安) 和 (4C) 的速殺氟、麩胺酸氯離子通道異位調節 (6) 的阿巴汀，以及魚尼丁受器調節 (28) 的賽安勃，除了畢芬寧與第滅寧為非系統性農藥外，其餘藥劑在植株內皆具有移行效果。

三、農藥輪用策略

以往希望藉由週期性同時噴施各種殺蟲劑，企圖讓田區內的害蟲完全滅絕，但是這個目標在田間不容易達成。為了加強農藥的使用效率，需考量作物在不同生長期對害蟲防治有不同的防治目的，進而選擇合適的作用機制以達到防治目標，並且考慮於採收期釋放天敵和使用免登記植物保護資材加強防治，同時考量農藥的安全採收期，訂出適合整個作物生長期的農藥輪用策略。

（一）番茄定植前

種植前一個月應儘量清除周圍銀葉粉蝨的雜草寄主，且藉由搭建網子以增加銀葉粉蝨侵入難度。同時可利用銀葉粉蝨成蟲對黃色的偏好，在番茄定植前懸掛黃色黏蟲紙，提前誘殺可能存在於田間的粉蝨成蟲，以達到有害生物綜合防治(IPM)中預防銀葉粉蝨發生的效果。放置穴盤苗的場所應懸掛黃色黏蟲紙，藉由澆水驚擾棲息於番茄苗葉背的銀葉粉蝨成蟲，使其聚集於黃色黏蟲紙上。

（二）番茄定植初期

防治目的是降低侵入的銀葉粉蝨成蟲數量，尤其是帶有植物病毒的粉蝨成蟲，同時延緩粉蝨在番茄園內族群繁衍的速度。針對侵入的粉蝨成蟲，建議應輪流使用能觸殺成蟲的殺蟲劑，而非昆蟲生長調節劑類的農藥。同時須認知銀葉粉蝨成蟲可能對殺蟲劑具不同程度抗藥性的事實，應搭配黃色黏蟲紙誘殺侵入的粉蝨成蟲(圖二)，以補農藥藥效的不足。

（三）番茄定植14天後

防治目的除了持續降低侵入粉蝨數量外，亦須考慮可能侵入粉蝨已於葉背產卵，甚至已發育至幼蟲期，因此需加入抑制卵孵化與影響幼蟲發育的農藥，

以延緩田區內銀葉粉蝨族群的增長速度。此時建議增加施用昆蟲生長調節劑類的百利普芬與賜派滅，並且將這兩種藥劑與觸殺成蟲的農藥輪流使用。

（四）番茄定植28天後

防治目的轉為延緩田區內銀葉粉蝨的族群增長速度。番茄可能開始進入開花期，因此建議停止使用對蜜蜂具較高毒性的農藥，包括納乃得、畢芬寧、第滅寧、新尼古丁類殺蟲劑、速殺氟、阿巴汀和賽安勃。此時防治成蟲的藥劑可更換為氟尼胺，並且與百利普芬和賜派滅輪流使用。由於這3種農藥對銀葉粉蝨的防治具有選擇性，對天敵影響較小，因此可以釋放銀葉粉蝨的天敵與施用免登記植物保護資材，增加番茄採收期時銀葉粉蝨的防治效果且兼顧番茄符合殘留農藥容許量。為增加藥劑與銀葉粉蝨卵和幼蟲的接觸機會，建議積極移除老葉與多餘枝條，除了增加通風外，亦能將部分粉蝨族群移出田區。



圖二、番茄園架設圍網與懸掛黃色黏蟲紙降低銀葉粉蝨成蟲侵入。

四、結語

銀葉粉蝨是番茄的關鍵害蟲，除了直接危害外，其媒介雙生病毒更會嚴重影響番茄生長與產量。由於銀葉粉蝨對農藥易產生抗藥性，因此本文在番茄種植的四個時期分別建議不同作用機制的農藥輪流使用，希望這樣的農藥輪用策略能提供種植番茄的農民在防治銀葉粉蝨時選擇合適農藥的參考。

*註：括號內為殺蟲劑作用機制分類代號

五、參考文獻

林映秀、吳佩玲。2021。百利普芬、布芬淨與賜派滅3種昆蟲生長調節劑對菸草粉蝨卵之毒效探討。台灣農藥科學 10:77-89。

陳明昭、林雨禾、楊永裕。2016。煙草粉蝨(*Bemisia tabaci*)對七種推薦殺蟲劑的感受性分析。植物醫學58:119-126。

Abbas, A., Iqbal, J., Zeshan, A. Ali, Q., Nadeem, I., Malik, H., Nazir, T., Akhter, M. F., and Iqbal, B. B. 2022. Lethal and sublethal effects of flonicamid (50 WG) and spirotetramat (240 SC) on *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): an age-stage two sex life table study. Phytoparasitica 50: 727-742.

蘭園害蟲(蟎)之管理

農試所應動組 陳淑佩

一、前言

歷年來台灣蘭花 (如蝴蝶蘭、文心蘭、國蘭等) 在品種與栽培上面，投入非常多心血，除供國人購買觀賞外，亦外銷含切花及種苗等商品至日本、歐美及一些新興市場(如越南、澳洲及巴西) 等國，為具國際競爭力之農產品。近年不管是對蘭花品質的要求，或是外銷國家的檢疫規定日益嚴格及氣候變遷下如何調適等，皆是農友所需面臨的挑戰。本文就以蘭花之害蟲(蟎)為例，簡述其發生之問題並提供建議，期能協助農友進行有效之蟲害自主防治管理。

二、栽培期可能出現的害蟲(蟎)及管理建議

蘭花的種植環境多樣，如種植文心蘭、國蘭、萬代蘭等露天或是簡易遮光網、簡易塑膠布溫網室及種植輸美蝴蝶蘭與文心蘭需符合輸美帶介質工作計畫之溫室。由歷年蟲相調查得知，無害蟲(蟎)之健康種苗加上管控良好的環境，如符合輸美帶介質工作計畫之溫室及栽培環境具較細網目之溫網室，可有效阻檔咀嚼式口器之中大型有害動物 (如鱗翅目幼蟲及軟體動物等) 入侵，故栽培期不需使用防治軟體動物之接觸型藥劑 (如6%聚乙醛) ，或是防治鱗翅目(幼蟲)或鞘翅目金龜子等中大型害蟲(大於2公分以上)之藥劑。相較於中大型的有害動物可被完全阻隔在管控良好的溫、網室外，體型微小的昆蟲及蟎類亦零星會出現，如蚜蟲、黑翅蕈蚋、介殼蟲、薊馬及害蟎(如太平洋偽葉蟎)等，對不同生長期之植株具危害風險。以黑翅蕈蚋 (*Bradysia* sp.) (fungus gnats) 為例，由於台灣蝴蝶蘭栽培介質多以水苔為主，處理後的介質伴隨腐熟的氣味，再加上大部分農友種植由瓶苗移出的蘭苗時，會連同殘留的組培培養基同時以水苔包覆種植，往往吸引此類雌成蟲產卵於介質中。孵化後蛆狀的幼蟲雖主以介質表面青苔為食，但害蟲密度太高時，亦可能沿組培瓶種植時受損的根部，接續取食危害。危害嚴重時，亦可造成小苗根莖部受損而致枯死(圖一)。但隨著植株生長，中大苗之根系已

作　　者：陳淑佩研究員
連絡電話：04-23317624

不適合黑翅蕈蚋幼蟲為害，建議在栽培過程中，幼苗期防治管理應特別加以重視，以降低此害蟲為害之風險。除適當處理介質、青苔及密集懸掛黃色黏蟲紙誘殺外，建議出瓶苗種植5-7天內，利用較低毒性的農藥進行澆灌，以降低雌成蟲移往介質產卵。此外，亦可參考荷蘭的經驗，除澆水外，利用不損傷幼苗的細網，覆蓋在植床幼苗上方，以物理阻隔雙翅目昆蟲在介質上產卵。



圖一、黑翅蕈蚋幼蟲危害蝴蝶蘭幼苗，嚴重時亦可造成其根莖部受損而致枯死。



圖二、蚜蟲分泌蜜露，吸引螞蟻棲息於拖鞋蘭花瓣。

除黑翅蕈蚋外，其他體型微小害蟲(蟎)，雖不易在初期發覺，但有時微小的害蟲可藉由黃色黏蟲紙及共生者的存在而被發現，如發現植株上有多數螞蟻爬行時，則可合理懷疑植株上具分泌蜜露的害蟲 (介殼蟲及蚜蟲等)(圖二)；若發現植株組織上有硬殼或白色棉絮分布其上時，多半為介殼蟲類害蟲所危害；若葉背具銀灰色凹陷或是葉面呈不規則紅斑時，多半為遭蟎類危害之徵狀(圖三)；植株幼嫩組織(如花、新長出葉片及花梗等)若呈現不規則之銼痕或葉片及花朵呈現病毒徵狀，則可能為薊馬危害後之徵狀 (圖四)。上述微小的害蟲(蟎)，由於大多可利用孤雌生殖繁衍後代，故一旦在栽培環境出現，就不易根除；建議苗木移入前，應加檢測。此外，在栽培期間應合理的肥培管理，避免施用過多氮肥以減少葉片密植狀態，並維持良好通風之種植間隔，維持栽培環境適當溼度，亦可減少或降低害蟲(蟎)發生。

當害蟲(蟎)發生嚴重時，化學藥劑防治亦是管理選項之一，其雖具降低害蟲族群之功效，但不當操作亦對栽培環境中操作人員之健康有風險。若

評估需施用藥劑時，應先去除、銷毀 蟲嚴重之植株，隔 受害輕微的植株並確保操作人員在調配及施藥過程做好自身防護(如穿戴護目鏡、口罩、手套及防護衣著等) 或運用自動施藥器具以避免風險。

由於目前無推薦藥劑，在不產生藥害的情形下，可參考防檢署農藥資訊服務網 (https://pesticide.baphiq.gov.tw/information/) 或農業藥物試驗所之植物保護資訊系統(https://otserv2.tactri.gov.tw/ppm/)之觀賞花木、玫瑰或菊花等推薦藥劑並輪流使用，建議每7-10天於葉背連續施用2-3次，以杜絕殘存的蟲體。若選擇接觸型的藥劑時，在不產生藥害的情形下，或可考慮增添展著劑，以增藥效。有農友考量利用系統性藥劑防治上述害蟲蝴，是因系統性藥劑可以讓藥劑施用時不用接觸到害物，而藉由輸導作用來進行植物體內的移行，達到害物防除的目的。但系統藥劑是否對敏感性品種的植株造成藥害需特別留意。

若栽種於露天或是簡易遮光網、簡易塑膠布溫網室等較開放式的環境時，除微小害蟲外，亦可能有中大型有害生物存在。當受損植株組織具孔洞或薄膜狀，並發現透明之黏液或具灰黑色細條狀的糞便排於其上，可初步判定為軟體動物類危害，建議去除環境中的雜草及廢棄的殘株以降低軟體動物藏匿之處，並利用6%聚乙醛加以防治；若植株組織被啃食，造成許多大小不一之孔洞，而且可見許多顆粒狀排遺物，則為鱗翅目幼蟲危害所致，建議去除環境中雜草以降低中間寄主植物，並可參考上述資訊網址之觀賞花木鱗翅目害蟲之推薦藥劑；若植株組織雖有孔洞，但無任何的排遺物，則可能是偶發性的鞘翅目如金龜子或是金花蟲等危害的徵狀；在冷涼溼度較高的栽培區(如國蘭栽培區)，有時會發現植株組織雖有未穿透之薄膜或伴隨炭疽狀的徵狀，但無任何的排遺物，則可能是偶發性的半翅目椿象所引起。上述偶發性



圖三、蝴蝶蘭葉背呈不規則紅斑時，多半為遭蝴類危害之徵狀。



圖四、蝴蝶蘭花瓣呈現不規則之銼痕，為薊馬危害後之徵狀。

的害蟲，可參考上述資訊網址之觀賞花木鞘翅目及椿象之推薦藥劑。而微小害蟲(蟎)的綜合管理可比照管控良好的溫網室的管理即可。

三、外銷出口時可能出現的害蟲(蟎)問題及管理建議

蘭花商品外銷至不同國家時，一旦被當地檢疫人員檢出檢疫有害生物(動物，微生物等)時，商品可能面對檢疫處理或整貨櫃遭退回，造成經濟損失。檢疫有害動物如昆蟲、軟體動物、蜘蛛及蟎類等，往往易被檢出，而顯其重要性。

各國制定的檢疫有害動物及檢疫處理各有不同，如日本針對軟體動物、蚜蟲、薊馬及粉介殼蟲等被檢出時即進行檢疫處理(如化學藥劑燻蒸)；輸美帶介質之蘭花苗株被檢出工作計畫有害生物時，則有不同之處理，如進行化學藥劑燻蒸處理，或檢出檢疫列名物種時，輸出的蘭園將會受停權處分等。目前澳洲對輸入的蘭花及苗株要求零檢出，除害蟲(蟎)外，如捕食性的蜘蛛或是介質表面之跳蟲或甲蟎等被檢出時亦不合格，故外銷前的管理需特別加以重視。



圖五、合理運用化學藥劑處理即將外銷的文心蘭切花。


圖六、獨立包裝場內，進行鏡檢或物理防除之外銷品管工作。

綜觀台灣的蘭花栽培區，有時內、外銷之栽培區皆在同一環境，可能僅以不同植床加以區分。但為確實能做好出口前之處理，建議欲輸出的植株或蘭花切花，在栽培面積允許下，應在出口前集中管理於獨立的處理空間，以進行如藥劑或是鏡檢等處理，以達更好的效果。此外，對積放的包裝資材如盒箱等，使用前可善用空氣噴槍的氣流，減少藏匿的生物(如蜘蛛及蠹蟲類等藏匿於紙箱等之動物)。在獨立的貨物包裝場，除維持環境及包裝資材清潔外，建議出貨後，在管控

良好的包裝場內，進行環衛用藥並懸掛黃色黏蟲紙，以確認無有害動物藏匿於包裝場。此外，可利用網目較細的網袋或密封箱存放介質，以阻隔黑翅蕈蚋之雌成蟲前往產卵的風險。

外銷前使用選擇藥劑，需考慮藥劑的特性及使用的要點。以外銷之文心蘭切花為例，農民在密閉空間，以建立的處理流程，合理運用化學藥劑處理即將出口的商品(圖五)。以蘭花種苗為例，在藥劑處理後，會放置在待出貨區環境一段期間後，再進獨立的包裝空間，進行鏡檢以汰除不健壯或是葉片、切花顏色不正常或畸形捲曲等的植株及利用物理防除(如在含肥皂水的水桶上方，利用拍板敲打栽培盆，使介質表面物沈入水面)及包裝等工作(圖六)，證實可大幅降低出口時檢疫有害生物的問題。

四、結論

蘭花從栽培至可順利出貨，需要精細務實的處理才能達成。管控良好的栽培環境及健康植株，可大幅降低害蟲(蟎)入侵。栽培過程中，配合肥培及水份管理、苗期健化及照顧及病蟲害處理等能力，可提升其品質及降低苗株折損率，以增國際競爭力。栽培至外銷對害蟲(蟎)之管理建議包括：

(一) 創造良好栽培環境，如清除栽培環境設施內、外雜草，消滅可能為害蟲(蟎)寄主的植物，隨時注意園區之清潔衛生，去除害蟲(蟎)及有害動物之棲息處與避免害蟲之入侵。並建議移入新的苗木前，應仔細檢視，確認無上述害蟲(蟎)藏匿，才能放入栽培區。

(二) 栽培期間注意預防措施，微小有害蟲(蟎)如薊馬、介殼蟲、蚜蟲及葉蟎等在溫暖乾燥季節特別容易發生。當發現少量族群危害時，應即時處理，以預防其蔓延為害。以薊馬及蚜蟲為例，建議可在栽培環境內，以對多種昆蟲同時具吸引力的黃色黏紙放置於或懸掛於植株間，除直接物理防治外，並監控其密度以掌握適宜的防治適期。

(三) 若害蟲(蟎)已大量發生或是外銷需求用藥時，由於目前並無登記在蘭花上害蟲(蟎)的防治藥劑，可參考防檢署農藥資訊服務網 (https://pesticide.baphiq.gov.tw/information/)或農業藥物試驗所之植物保護資訊系統(https://otserv2.tactri.gov.tw/ppm/)使用其他花卉等作物上防治不同害蟲(蟎)之推薦藥劑輪流使用，以避免害蟲產生抗藥性。此外，施用前必須小面積使用於植株上，以測試是否產生藥害。

(四) 重視外銷前蘭花的品管(如鏡檢汰除不良品)及確實執行處理流程等，以提升外銷品質。

國家作物種原庫保種成果及未來展望

農試所 遺傳生技組 黃群哲 曾馨儀 陳述

一、前言

於1986年「第三次全國科技會議」及同年「第八次行政院科技顧問會議」決議：國內應儘速建立國家作物種原保存利用體系。因此，行政院農業委員會(今稱農業部)於1993年在農業試驗所成立國家級的作物種原庫 (圖一)，為台灣唯一專責辦理農作物種原保存及利用研究的單位，以低溫、低濕及防震的精良設備保存蘊含豐富遺傳歧異度的多樣性種子。國家作物種原庫致力於種原的收集、保存、交流及研發，目前保存超過10萬份種原，是台灣作物的諾亞方舟，這些收藏的種原其基因多樣性豐富，更是維護糧食安全的重要基石。今(2023)年適逢國家作物種原庫成立30週年，種原庫於6月30日舉辦慶祝活動及記者會，名稱為『三十而立，飲水思「原」，國家寶藏的傳承與應用』，活動齊聚產、官、學界一同回顧種原庫的精彩成果，並向媒體和社會大眾介紹種原永續保存及利用的重要性與急迫性。又因近年來氣候變遷對國內農業生產造成之衝擊甚大，種原的保存除能維護生物多樣性外，從中選拔耐逆境品系以對抗未來極端之環境，更顯出這些國家寶藏的珍貴價值。



圖一、位於農業部農業試驗所的國家作物種原庫，保存超過10萬份作物種原。

作　　者：黃群哲助理研究員
連絡電話：04-23317808

國家作物種原庫設有短、中及長期庫共3個庫房，保存各式各樣的作物種子。短期庫庫房提供作物育種家儲藏經常取用之材料；中期庫庫房提供種原分贈及特性評估使用，種子壽命約可達30年，需要定期繁殖維持種子活力；長期庫庫房目的為將種原永續保存，非必要不提供交換及使用，種子的壽命可達80年以上，甚至有些較耐儲藏的種類能於長期庫存放百年 (圖二)。另外，種原保存方式亦多元，種子作物(如大豆、水稻、蔬菜種子等)能耐低溫乾燥，因此存放於種子庫保存；但無性繁殖作物如果樹、甘藷、馬鈴薯等根莖類因不耐低溫低濕，需以田間保存或離體保存(in vitro conservation)。農試所設有7個不同海拔及緯度的保存園，適地保存各種果樹種原，以組織培養的方式保存如草莓、甘藷、馬鈴薯、蘭科及中草藥等。種原庫設有檢疫溫網室，目的為國外引進之無性繁殖材料需於符合檢疫規格之隔離溫室或網室進行檢疫，完成後植物材料才能放行。最後，種原庫還建立作物種原資訊系統，以資訊化的方式管理種原材料庫存與種原性狀及特性資料。

二、種原保存及利用之成果

作物種原是作物育種的重要基礎，所保存的多樣性種原是遺傳變異的重要來源，透過種原庫長期的保存，這些種原的基因可被永續留存。種原庫保存的作物包含糧食作物、蔬菜、雜糧及特用作物等，數量達10萬份品種(系)，包含184科(family)，共787個屬 (genus) 與1,554個種(species)，保存數量最多的作物依次為大豆17,413份(accession)、水稻10,207份、綠豆7,736份、番茄5,130份與茄子2,115份。種原庫所保存的種子材料會分贈給國內、外學研單位及私人機構進行育種研發、品種推廣、食農教育、文化傳承等多面向應用，並藉由種原庫導覽、出版品介紹、辦理研討會等分享種原的重要性 (圖三)。種原庫營運30年，現階段完成的重要工作如下：

(一) 重要作物種原之備份

為確保種子安全，各種原庫會互相備份種原以備不時之需。國家作物種原庫自2009年起將水稻及雜糧、蔬菜等合計10,503份種子材料送往俗稱末日種子庫的挪威斯瓦爾巴全球種子庫進行備份保存，避免因不可抗拒因素而導致種原



圖二、長期儲藏庫保存下一世代所需的種原。

滅絕，為遺傳資源增添一層保障。世界蔬菜中心-亞蔬總部位於台南善化，其蔬菜種原庫內保存了全球最多的蔬菜種原，世界蔬菜中心的種原庫也與農試所的國家作物種原庫有合作，定期備份蔬菜種原至農試所種原庫保存，近3年由世界蔬菜中心種原庫備份至國家作物種原庫的蔬菜種原已有5,036份，主要作物包含綠豆、黃秋葵、大豆及野生大豆、胡瓜、豇豆、稜角絲瓜及南瓜等，未來國家作物種原庫仍會持續備份保存世界蔬菜中心之蔬菜種原。今年起，也與林業試驗所的國家林木種原庫互相進行備份，將作物種原庫的核心種原備份至林木種原庫；林木種原庫內重要的樹木種子亦備份至作物種原庫中進行保存。

(二) 重要經濟作物核心種原之建立

核心種原(core collection)指由現存的種原收集中選取出一小部分種原，但足以代表現存種原收集的遺傳歧異度。農業試驗所團隊利用次世代定序技術及生物資訊分析，建立重要作物品系的SNP基因型，以基因型為基礎，從中挑選出可以代表整個族群的核心種原，所建立的核心種原數量大約為原來收集的十分之一。團隊目前已建立國內番茄、大豆、甜瓜、茄子及番椒這5種重要作物的核心種原以提升種原管理及作物育種效率 (圖四)。

核心種原應用的案例，如種原庫內有5,130份的番茄種原，因數量龐大不易管理，簡化為核心種原280品系，使得種原篩選工作可以進行，進而提升育種效率，番茄核心種原後續應用於耐熱品系的篩選，目前已選育出耐高溫適合國內生產的番茄品系；另外，將種原庫保存的500多份甜瓜種原，進行DNA定序並篩選，選出96份核心種原，將需評估的族群縮小為原本的18%，但仍維持90%的遺傳歧異度，將種原數量縮小為單次試驗可負荷的數量後，針對其抗病特性進行評估，包含白粉病及其他病毒病等，篩選出具抗性之種原，能提供未來甜瓜抗病育種使用。

(三) 傳統作物種原收集與現地保種

隨著科技以及種苗企業的發展，作物的商業生產已大多採用育種家在慣行農法之下所選育出的新品種，長久以來許多各地農民所保存下來適應地方風土特性的種類因而從市場消失。另外國內各地區有許多具特色或適



圖三、國家作物種原庫歷年出版刊物，提供各界許多種原資訊。

應當地風土的地方品種逐漸被商業栽培的單一優勢品種取代。國家作物種原庫近年積極收集並保存原生作物、野生近緣種及台灣各地原住民族的重要傳統作物，包含各部落自有的小米品系、台灣特有種台灣油芒、台灣藜、原生蔬菜等地方品種系，這些重要傳統作物 (heirloom crops) 蘊含有文化傳承的重要意義，不僅如此，原生作物、野生種或地方種具有耐旱、耐貧瘠、抗病蟲害、營養豐富等特性，適合本土氣候，是未來對抗氣候變遷的重要材料。

商業化品種育成之前，農民一直有留種的習慣，農民的留種(seed saving)自用，也替我們進行種子選拔和保存的工作，因此各地方能創造出各式各樣的地方品種。「藏種於農」的農民保種工作，其與國家作物種原庫的重要性不相上下。種原庫的功能是將收集的各種作物品種作長期及永續保存作物基因；現地保種(in situ conservation)則是讓此種作物，可以在栽培環境中或氣候變遷的過程，創造更合適新環境的新地方品種，這對物種的演化非常重要。地方種除了備份至種原庫永久保存外，更積極的作法就是利用現地保存，讓這些屬於地方的適應品種系繼續與其環境共同演化。

小米的現地保種即是一個很成功的案例，種原庫內保存100種台灣原住民族的小米地方品系，曾經是原住民族的重要傳統作物，但因部落人口外移、老化或轉作其他高經濟價值作物，現在已經很多原民部落不再種植小米。透過種原庫的推廣和民間自行發起重新種植小米的活動，有許多原住民族向種原庫申請屬於自己部落的小米品系帶回去種植，如新竹尖石鄉的田埔部落、南投信義鄉的望鄉部落、屏東霧台鄉的霧台部落及台東延平鄉的巴喜告部落 (圖五)。小米重回部落後，有的人進行原民傳統混作栽培等栽培工作、有人投入食農教育進行推廣希望下一代能持續吃小米、也有人利用小米讓部落耆老回憶往事，致力於找回族語、傳統文化及歷史等等，是在地保種非常成功的案例。



圖四、甜瓜 (左) 與茄子 (右) 種原果實性狀多樣性豐富，目前已建立核心種原。

三、國家作物種原庫未來展望

農業部成立後，國家作物種原庫改由農業部農業試驗所遺傳資源及生物技術組轄管，組內除了原本種原保存及利用的業務外，另增加分子遺傳、基因體及作物機能成分與功效等生物技術的業務，同時興建中的作物表型體中心未來也能加入種原評估與篩選的工作，透過遺傳資源、基因體及表型體三方面的研究，更能增進我們對種原的了解，提升種原庫內種原的應用價值。台灣另有很多具特色的種原，例如台灣為粳稻栽培最南端，有許多耐熱的粳稻種原及品種；有耐旱性強的山地陸稻、油芒、小米、台灣藜等傳統作物能因應極端環境；低需冷性落葉果樹種原能降低全球暖化衝擊；種原庫內存有許多亞麻品種系，未來若天然纖維產業復興能取代塑膠製品；許多原生蔬菜種原對環境的適應性強，能因應氣候變遷，許多重要的作物種原值得被開發利用。未來國家作物種原庫的營運目標如下：

(一) 次世代農林種原方舟計畫

種原保存是一項須長期投入之基礎工作，為維持種原活力，庫存種子必須定期進行種子發芽率檢測試驗，避免因儲存期限過久使種子活力下降；針對種子活力低與因分贈後數量不足的種原，應儘速種植於田間進行繁殖以收穫新種子再次入庫儲存，種原種植於田間進行更新繁殖時，亦需同時調查種原特性資料，以提供育種人員利用，最後入庫前的種子仍需經過種子乾燥、精選、含水率測定與包裝等繁複流程，這一連串的工作都需要大量人力、時間與經費，需要長期計畫維持國家作物種原庫內種子的品質和種原交換及內控系統之營運。自今年起，國家作物種原庫、林試所種原庫與各區農業改良場及種苗繁殖場共同執行的次世代農林種原方舟計畫，是一個10年的長期計畫，希望在未來建立一個長期的種原保存及繁殖團隊，計畫期間目標完成3萬份種原的更新繁殖備份。預計將種原庫庫房內保存的種子計畫性種植、調查並將新的種子備份於長期庫永續保存，為未來下一代的育種者提供充足的種原材料。



圖五、國家作物種原庫收集台灣原住民族的小米傳統品系，積極推廣在地保種工作。

(二) 需求導向之種原收集

國家作物種原庫負責保存國內作物之遺傳資源，其中一項業務是提供國內公部門育種研究人員種原材料，除了針對上述的國內特色種原如傳統、原生植物進行有系統的收集、評估及永續保存外，隨著國內和國際間作物品種育成速度加快，越來越多輔助選拔的工具問世，種原庫的功能和服務應與時俱進，持續引進新的種原或依據產業需求導向收集育種人員真正需要的種原。因此建立種原庫和育種者的相互溝通機制，以及產業或育種需求導向的種原引進和篩選是未來種原庫營運的重要目標之一。未來國家種原庫希望達成需求導向或參與式的種原收集與保存任務，在種原收集時，先以國內育種家可能會利用到的材料為優先收集對象，並與育種專家合作，結合公部門力量規劃辦理蔬菜、雜糧、果樹等種原需求工作坊，瞭解育種研究人員對種原的需求及協助引種工作。

(三) 與種苗業者建立合作伙伴關係

參與式種原保存及利用任務也包含國內的種苗業者，種原庫將積極結合民間的力量，主動與國內種苗業者建立公私合作夥伴關係(public-private partnership, PPP)，透過供應端及需求端緊密結合有效活化種原利用。例如由種原庫協助保存種原，種苗業者能協助植株特性調查或評估，並提供市場最新趨勢給作物種原庫參考。未來希望國內的種原收集保育工作能結合保種、育種、種苗三方面，從源頭到產品的合作關係使國家的資源有更精準的規劃及更有效率的運用，持續保育及開發重要的遺傳資源，為台灣打造永續農業、守護國家糧食安全。

四、結語

作物種原為農業發展的基石，也是國家重要的寶藏，國家作物種原庫將持續增加種原收集的數量，以期維護其生物多樣性，並挖掘種原的潛力，落實於產業上的應用，一份種原最有價值之處是它能被人們利用並發揮其遺傳潛能。國家作物種原庫從建立至今致力於種原之收集，未來我們要更積極利用這些已收集的種原，與公私部門育種人員合作，提供作物品種改良之重要材料，期許國家作物種原庫能成為以需求導向的種原服務平台。

五、主要參考文獻

台灣省農業試驗所。1995。作物種原保育技術研習會專刊。台灣省農業試驗所特刊第55號。

張德慈。1997。植物遺傳資源-未來植物生產的關鍵。台灣省農業試驗所特刊第63號。

Martin, M, M. Schreiber, U. Scholz, A. Graner, J.C. Rei, and N. Stein. 2019. Genebank genomics bridges the gap between the conservation of crop diversity and plant breeding. Nature Genetics. 51:1076-1081.

應用地電阻影像探測技術監測田間水分動態資訊

農試所農化組 許健輝 賴俊融 劉滄棪

一、前言

依據水利單位統計資料(經濟部水利署，2021)，民國110年台灣地區各標的用水總量約 143.461 10^8 m^3。其中以農業灌溉用水 88.790 10^8 m^3 (占約61.9%) 最多，其次依序為農業養殖用水量與畜牧用水量 8.783 10^8 m^3 (占約6.1%)，生活用水 31.634 10^8 m^3 (占約22.1%)，工業用水 14.254 10^8 m^3 (占約9.9%)。由此數據顯示，農業灌溉用水是水資源利用的最大支出項目，如何妥適利用農業水資源是農業部門必須面對的課題。

農業水資源規劃的基礎為土壤水文特性，土壤含水特性對於田間水分管理及農業區水資源之運作管理為不可或缺之角色。例如土壤含水量不足或過高均不利於作物生長，適切的給水灌溉回應作物在不同生長期之需求，才能使作物健康成長，獲得最佳產值(Brady and Weil, 2000)。然而，近年來因全球氣候變遷，造成旱、澇交替的極端氣候現象，成為台灣的新常態，亦即短時間內有高降水量，此時田間土壤含水量可能高於作物所需，如何抓住正確時間點排去土壤層中過多的水量亦為土壤水分管理之重要課題。土壤層如含過多的水量，造成飽和層之地下水位上升，根系缺氧以致妨害作物生長(Brady and Weil, 2000)。此外，田間排水除讓作物成長有較佳的環境條件外，期望此排水能成為額外的農業灌溉水源。

二、地電阻影像探測法簡介

傳統上，田間土壤水分調查多針對單一農田內設置水分感測器，作為作物成長期間之灌溉依據。傳統量測方法對於田間土壤水分之掌控精度有賴於感測器布點的密度，如果佈點密度不足，水分感測器獲得土壤含水資訊為點狀之片段結果，無法滿足農業水資源精準管理的需求。為解決感測器布點密度之限制，農業部農業試驗所(簡稱本所)導入地電阻影像探測方法進行田間土壤水分動態調查，地電阻影像探測法(electrical resistivity

作　　者：許健輝副研究員
連絡電話：04-23317435

tomography, ERT)屬於非破壞性探測技術，且具成本低、工期短等優勢。該方法為傳統地球物理探測技術之一，被廣泛應用在工程地質、地下水調查、海水入侵、溫泉、地熱測勘等領域，是工程界常用的地球物理方法之一。地電阻影像探測法(ERT)以非破壞性方法大範圍解析地下數公尺至數10公尺內的電阻率分布，再搭配土壤含水量觀測，建立電阻率與土壤含水量關係，即可應用於大範圍土壤含水量推估，解決傳統感測器單點量測與布點密度不足的問題。

三、應用地電阻影像探測法於農田水分動態之初步成果

2022年初在本所及濁水溪沖積扇之扇頂等地區進行試驗，並設置水文監測站與地電阻儀(圖一)，觀察枯季與雨季田間土壤水分變化。以本所場址為例，地電阻剖面如圖二所示，觀察剖面可發現上層電阻較低，下層電阻較高，與試驗場址地質條件有關，其淺層為砂土夾不均質礫石，深部為均勻礫石層；場址電性資料、降雨量與田間土壤含水量變化如圖三所示，從圖三中觀測結果發現電性資料變化與含水量變化一致，可觀察到在降雨初期，由於降雨量很少，土壤濕潤程度不高，在電性資料與田間土壤含水量未有明顯的反應，在中期時隨著降雨次數增加，電阻率變化的特徵開始明顯出現，田間土壤含水量也隨之增加，由此觀測結果可初步驗證地電阻影像探測法(ERT)有效表現含水量的變化程度，未來具有農田用水管理應用的潛力。



圖一、水文監測站與地電阻儀架設圖。

四、結論與展望

基於以上的結果，未來應用的可能發展：

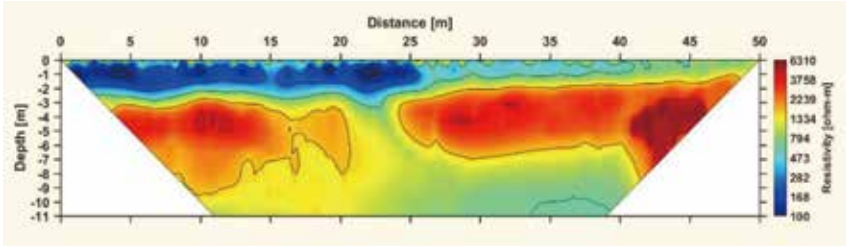
(一) 農業水資源管理：可提供大範圍土壤含水量推估的能力，將對農業水資源管理產生重要影響。通過持續監測土壤含水量變化，農民和水資源管理者可以更準確地調整灌溉計劃，確保作物獲得適當水分，同時達到節省水資源目的。

(二) 降雨灌溉調控：結合降雨量監測，實現降雨灌溉調控。通過觀察地電阻率的變化，可以準確判斷降雨對土壤含水量影響，並相應地調整灌溉計劃，減少對地下水和灌溉水的需求。

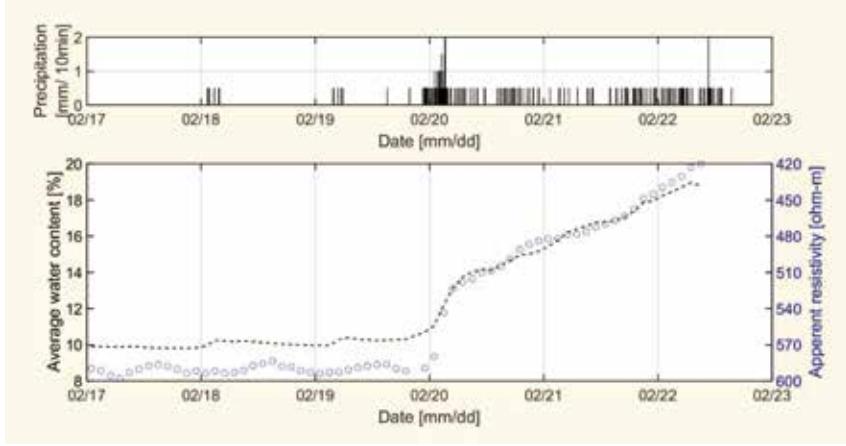
(三) 土壤水分監測和作物生長研究：可以提供土壤水分的空間分布資訊，並能夠捕捉到不同深度的土壤水分變化。對於研究土壤水分運動、根系生長和作物生長的關係至關重要。

(四) 灌溉系統效能評估：利用監測灌溉區域的土壤含水量變化，可以評估灌溉系統的效能。通過較實際的土壤含水量數據與灌溉計劃中的預期水分量，可以確定灌溉系統的準確性和效率，並進行調整和優化。

整體而言，地電阻影像探測法(ERT)作為一種非破壞性、成本低且工期短的探測技術，在農業領域的應用前景十分廣闊。它可以提供關鍵的土壤含水量資訊，協助精確的農業用水管理，提高水資源利用效率，同時促進作物生長和農業生產的永續發展。



圖二、地電阻影像剖面圖。



圖三、電性資料、降雨量與田間土壤含水量變化圖。

五、參考文獻

經濟部水利署，「110年各標的用水統計年報」，2021。

Brady, N. C. and Weil, R. R., 2000, Elements of the Nature and Properties of Soils. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.



2022世界園藝博覽會 Floriade參訪分享

農試所花卉分所 邱亭瑋　農試所作物組 王維晨 林詠洲

一、前言

荷蘭十年一次的世界園藝博覽會(International Horticultural Exhibition Floriade)於2022年4月14日盛大開幕。本所研究人員率團至荷蘭阿爾梅勒(Almere)參訪，了解目前荷蘭及國際園藝產業發展情形及未來趨勢。園區占地遼闊，總面積約60公頃，包含四大主題的參觀區域，設計展示空間例如：食農教育、歐洲各國的未來園藝意象等，每一個主題區呈現的方式不盡相同，卻又各具特色：使人身歷其境的環繞式影片體驗，帶領民眾探究食農的議題；光電太陽能板結合未來新型建築應用的法國園藝區；日式庭園造景及融合傳統及當地特色花卉呈現的日本展區，都讓參觀者留下深刻印象，並更加了解現在各國關注的不同園藝議題。此外，園區另設有俯瞰全區的纜車(圖一)及遊園小火車，讓遊客可以從不同角度欣賞整個園區布置，增添了不少遊園體驗。

除了博覽會各式各樣的主題展區之外，此次也參觀了甜椒、草莓、火鶴花等溫室區域，並由解說員介紹溫室的各種設計及特色。除了溫室硬體設備的設計，也看到了作物蟲害防治使用的資材、自動化設備等，創新發展之處值得未來台灣農業應用參考。

二、地理位置-造鎮開發

本次第7屆Floriade由國際園藝生產者協會(International Association of Horticultural Producers, AIPH)及國際展覽局(Bureau International des Expositions, BIE)指導於荷蘭阿爾梅勒舉辦。阿爾梅勒位於荷蘭夫利佛蘭省(Provincie Flevoland)，是世界上填海造陸最大的人工島，也是荷蘭最新建立的一個城市，在1984年才正式成為自治市區。雖然是最新的一個城市，人口成長卻非常迅速，2019年居住人口已逾20萬人，為荷蘭全

作　　者：邱亭瑋助理研究員
連絡電話：05-5828156

國排名第七多的人口數，至今40年來，已發展為荷蘭十大城市之一，是相當有潛力的開發區。Floriade歷屆以來，為荷蘭開發許多新市鎮，該展覽秉持著永續與自然環境共處的理念，不僅只是舉辦展覽，也藉由展覽所建構的綠能建設來營造整體自然生態社區。場內建築利用各式的環保概念來形塑綠能環境，有的以綠化植栽搭配太陽能板形成綠能牆面成為建築特殊功能性造型，有的以可遷移式的拼裝木材、蚵殼、菇包廢料作為環保建材，並以荷蘭原生草種布置野花花圃，打造與自然和諧共存的意象。社區內禁止使用汽油的汽機車進入，僅以腳踏車或電動遊園車等環保能源交通工具代步，並讓同樣擁有環保自然生活理念的人可以申請入住此社區。透過博覽會造鎮是相當有意思的都市發展方式，展期結束後，能夠繼續為當地注入活水，活化社區建設，創造潛力新都市。相對台灣而言，各地的花博農博活動，雖能創造主題，為當地開啟議題與觀光人潮，但也常缺乏後續的經營與利用規畫，致使活動結束後又回歸初始，如導入Floriade社區營造的概念建立居民自主管理社區的理念，不僅止於舉辦展覽，而是將展覽結合社區營造的概念，在不同年度於各鄉村社區舉辦，分年度活化不同的地區，讓展覽之後也能維持欣盛的景象，或許長期經營下能夠創造另外就業機會、進行地方創生、農村再造、活化台灣各地鄉村，同時促進觀光發展，達到雙贏的局面。



圖一、搭乘纜車之園區一隅(上)、本屆Floriade四大主題(下)(圖片來自活動官網)。

三、活動設計-四大主軸

第7屆的Floriade以Greening the City、Healthying the City、Feeding the City以及Energising the City為主軸(圖一)，並將此四大主題充分展現於整個

博覽會中。Greening the City營造綠色城市主題，整個展區就是一個大型的綠色植物園，園區羅列了各種綠植，除了常見的花卉主題，水生植物、灌木喬木皆為展示主題，植物園的設計特別採用了學名作為字母順序種植，不同樹種按照英文字母排序標示目錄，包含了750個屬，讓人彷彿走進一個超大的自然圖書館，相當具有教育意義，植物展示介紹牌沒有顯示圖片，而是採用鏤空框架設計(圖二)，直接以植物本體作為背景，設計充滿巧思，可作為以後辦理相關活動的一種新穎互動概念；城市之聲展館內也可以看到利用海洋生物殼與菇包循環利用建造可生物分解的建築設計，展現永續發展的自然環境(圖二)。Healthying the City讓城市中也能呼吸到健康，讓人走在路上深刻地體會到天然雕飾的美好，陽光、空氣、水和植物構成了健康社區的意象，在綠植的環繞中，永續建材搭建的橋樑、KAVEL127園藝社區的展示、植物與建築物的完美組合等，呈現未來與自然結合的的居住空間設計；Feeding the City則介紹了永續糧食生產的可能性，氣候變遷雖影響作物產量，但隨著科技發展，我們擁有更多的籌碼去面對極端氣候的考驗。從農場到餐桌，會場展示了農業創新發展技術，包括魚菜共生設施、植物工廠，以無土栽培之概念導入工廠自動化生產，現已能用於部分蔬果的一貫化生產，未來可望逐步拓展



圖二、以鏤空創意式展示標誌牌(A)；生物循環利用之可分解建材設計(B)；以蚵殼為主要材料(C)；以菇包廢棄物為主要原料(D)。

作物品項，達到糧食穩定生產的理想；Energising the City為環境永續與新能源開發、能源節約等意象，呈現在展館的太陽能板、溫室等建築上，生硬的太陽能板成為建築的特色裝飾(圖三)，建物妝點的綠植營造，提供了涼爽的室內環境，園區也設置風光互補的裝置，不僅可以光電供應電，同時可以用風力發電，來達成雙綠色能源應用目標。透過四大主軸描繪出未來綠色市鎮的樣貌，啟發了更多綠色生活的思考。

於湖邊生態池布置許多昆蟲旅館(Insect Hotels)的設計（圖三）成為綠色城市友善環境的實例，提供給野生昆蟲適宜的居住空間，在維持生物多樣性的同時，也能兼顧協助植物授粉與捕食害蟲等效益。展區中心醒目的豎立著形似大人和小孩巨型的作品「Beehold」，由藝術家Florentijn Hofman運用鏽鐵的材質製作成蜜蜂造型並拼湊成巨人，看似向過路的遊客揮手歡迎，但又代表著告別的意涵，引申蜜蜂滅絕的危機，並由牽手代表人類傳承的印象，而人類的存續與傳承是建立在大自然被合理對待之上，提醒我們經濟發展的同時要反思對自然的破壞與後續的影響(圖三)。在各國園藝意象的展館區，可以看到各國特色的園藝力，例如以卡達(Qatar)為原型的3D列印出具有風光互補效用之園藝造



圖三、以太陽能板與綠植作為建築之妝點設計，充滿現代感又不會太過於突兀(A)；昆蟲旅館Insect Hotels(B)；藝術家Florentijn Hofman之作品「Beehold」(C)；卡達的3D列印展區(D)。

景(圖三)、日本傳統園藝庭園造景及插花藝術、法國展區居家落地窗應用太陽能板的新型建築等，都令人相當印象深刻，也可以從中發現各國目前園藝發展的關注重點為何。

四、溫室參觀-觀摩學習

溫室內利用灌溉管線及過濾水調配養液來進行水分與養分的管理，其中管線與地面鋪設之抑草蓆皆選用白色的材料，可以減少溫室內水溫與土溫過高影響作物生長的問題。溫室頂部選用特殊塗料塗佈的透光板，過濾對作物有害的紫外光，轉化成生長分化所需的光合作用有效散射光(PAR)，為作物打造適宜生長的光線環境，散射的光線可以提供較下位的葉片也能照射到光源，可提升產量8-10%，另外因荷蘭地處高緯度地區冬季有低溫寒害的問題，散射光也可提供溫室恆溫、減少額外的碳排來為溫室進行加熱。並設置多處活動滑軌供風扇、監視鏡頭、植株的殺菌燈等器材方便隨需要移動。溫室內懸掛溫濕度計與光度計作為環境監測之智慧控制指標，控制溫室頂部開闔散熱、風扇、加溫等設備。除了溫室內的配置之外，病蟲害防治也是此次溫室展示的一大亮點。

(一) Pats夜蛾類殺手

Pats是一種新型的智動化微型無人機(圖四)，能夠透過監視鏡頭AI辨識偵測溫室內的飛行害蟲(夜蛾等)，在害蟲出現第一時間主動出擊，利用快速旋轉的扇葉進行絞殺，及時防治害蟲，避免後續繁殖危害作物，減少人為化學藥劑防治次數，進而降低人力防治成本和減少農藥對環境與人體的危害，達到友善環境的目標。

(二) 施放天敵害蟲防治

溫室內施放多種天敵進行生物防治，依照天敵生活習性設計以瓶裝、袋裝、紙片、或紙盒放置或撒施可防治蚜蟲的寄生蜂、草蛉、瓢蟲；袋裝懸掛施放可防治葉蟎、薊馬、粉蝨的捕植蟎(圖四)，也噴施昆蟲病原真菌或線蟲來防治多種蟲害。

(三) 非化學農藥抗病資材應用

以木黴菌、枯草桿菌等微生物製劑或植物精油類產品來防治多種病原菌，除了抗病效果之外，也可促進植株生長與光合作用，並同時誘導對生物及非生物逆境的抵抗能力；也有公司開發誘導植株抗病毒類的產品：將不致病的變種病毒株以製造微小傷口方式接種到健康植株上，誘導植株提前產生免疫反應，使植株可以在遇到真正病毒的時候可以馬上產生防禦機制進而達到抗病毒的效果。

(四) 植物殺菌燈

CleanLight公司與OCTIVA公司開發滑軌式或機器人移動式植物燈照系統，設定特定的光照劑量讓除了葉面之外的葉背也可接收到足量殺菌的反射光外，不會對植株造成傷害。每日掃描式照射溫室內作物一輪，可刺激植物誘發防禦反應且不傷害人體，無施用藥劑同時達

到殺菌與抑制病害孢子繁殖，對細菌性與真菌性病害如葉斑病、軟腐病、灰黴病、白粉病等有良好的防治效果。

此次展示有許多新穎的非農藥病蟲害的防治技術，利用這些技術可以讓展示溫室內種植的彩椒、草莓、火鶴花、波斯菊等作物達到幾乎無病蟲害的效果，值得國內園藝產業學習，台灣產業或可加速探討技術可行性進而引進與發展，對國內農業發展相信有莫大助益。本次展覽也提出一些對於未來溫室的想像與概念，例如利用地熱循環能源來提供溫室加溫水所需要的熱源，達到不使用化石燃料零碳排的目的；利用智慧採果機與智慧除葉機來取代人力採收成熟果實與去除沒有光合效率的老葉；隨著海平面上升，人類可以使用的土地減少，而世界上大多數城市皆有鄰近的水域，故提出未來的溫室可以建造漂浮於海面上，並以水耕栽培技術進行種植，在水面上生產食物，提供鄰近都市食物來源；利用垂直式農業的植物工廠，減少大面積生物棲地的開墾與土地破壞，達到計畫性的生產並減少產地至餐桌的距離，提升生產效率且生產出多數人都可以負擔的健康食物。除了專注於生產以外，也注重生產出的蔬果品質、營養，同時對自然的影響降至最低。



圖四、Pats夜蛾類殺手(左)；袋裝懸掛捕植蟎設計(右)。



圖五、本所研究人員與國內教授參訪Floriade溫室團體合照。

五、結語

Floriade將荷蘭的園藝科技實力展現於國際，此次的參訪讓我們收穫良多(圖五)，對於目前荷蘭及歐洲各國的園藝技術方向有了更多的認識與想法，相信之後能好好利用這次難得的經驗，將所吸收到的新知識帶入未來研究思考的發想中，進行後續相關科研成果的引進與開發利用，激盪出新的火花！面對氣候變遷，不僅是農業經濟活動模式會產生改變，對於環境中的生物族群來說，也造成生存壓力，如何在兼顧農業與生態，達到共存共榮的永續農業目標，是我們須持續努力的方向。

農業部農業試驗所揭牌
農業研究邁向新紀元

本所112年8月3日新聞稿

農試所主任秘書 謝廷芳

繼農業部於8月1日正式揭牌運作，所屬農業試驗所及其嘉義農業試驗分所、鳳山熱帶園藝試驗分所及花卉試驗分所於8月3日上午分別舉行揭牌典禮(圖一、二)，期落實資源運籌提升科技研發效率，強化研發創新厚植前瞻科研量能，並發揮跨域整合建構產業因應模式之核心能量，引領台灣農業研究邁向新紀元。

農業部農業試驗所揭牌典禮8月3日上午9時30分於該所行政大樓前舉行，聚集許多產官學界及地方代表等來賓一同到場祝賀。農業部陳駿季政務次長說，期待了35年農業部終於改制成立，揭牌後農業試驗所責任就更大了，期許農試所透過科技創新及加值、加強與產學研界的跨域合作，持續解決農業問題，成為農民真正的靠山、積極維護台灣農業永續發展、並確保糧食安全。

農試所林學詩所長說，該所已有128年歷史，為台灣境內最早設立的農業研究機構，肩負全國性農糧領域產業發展關鍵技術之研究開發與整合擴散的角色，惟現今產業發展以跨域合作模式為趨勢，既強調專業分工，更重視



圖一、農業部農業試驗所揭牌(揭牌嘉賓左起，農業部林業試驗所曾彥學所長、中興大學詹富智校長、農業部農村發展及水土保持署李鎮洋署長、林靜儀立法委員、農業部陳駿季政務次長、農業部農業試驗所林學詩所長、林俊義前所長、農業部農業科技司李紅曦司長、台灣大學農學院林裕彬院長、亞洲-世界蔬菜中心林彥蓉副主任)。

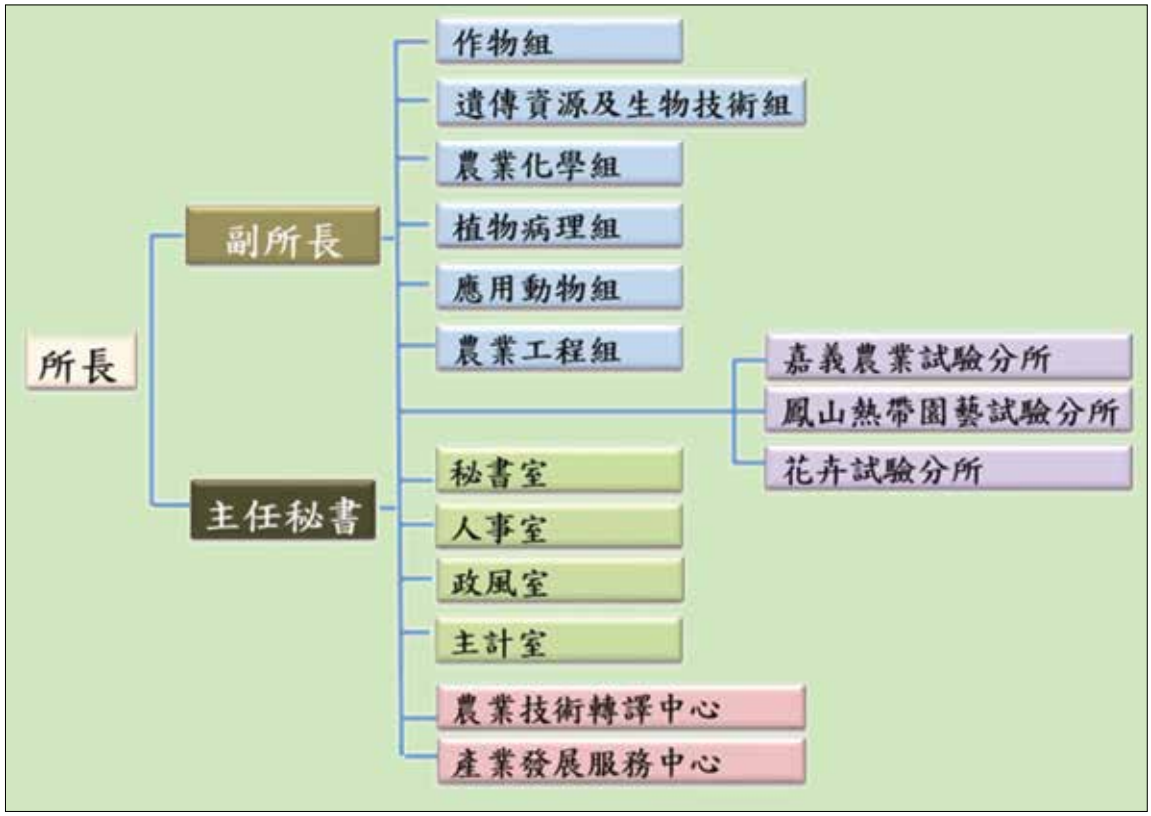


圖二、農業部農業試驗所林學詩所長(前排中)帶領單位主管與農業部陳駿季政務次長(前排右4)、農業科技司李紅曦司長(前排左4)、林靜儀立法委員(前排右3)合影。

作　　者：謝廷芳主任秘書
連絡電話：04-23317003

相互合作；為有效進行資源整合與運用，提昇競爭力，並解決各領域間共同面對的問題，更需進行跨領域之團隊合作來快速解決核心問題，並以協調、整合、前瞻及宏觀之策略思維，將資源進行有效整合與運用，擴大加乘效果。配合農業部政策推動所需，未來該所將持續在智慧、韌性、循環、水資源、冷鏈保鮮、淨零排放、空間資訊應用，以及農業長期生態調查等項目之技術研究與開發，朝向開創產業競爭力、鍛造永續經營力、創新農業綠色經濟力、形塑產業新農力及提升農業行銷力為目標的策略方向戮力。

農試所進一步說明，該所從事與農糧產業相關之科技研究工作，以農業科研創新與加值的領航者及產業全方位技術方案的提供者為己任，致力於農業生產之系統性研究及技術改進，以新品種、新技術維護糧食生產與安全，並因應政府政策及社會發展需求，不斷調整研發方向，開發創新產業服務模式，帶動農業之轉型與升級；今改制為農業部農業試驗所，機關組織架構由原本10組1中心1工作站與2個分所，調整為6組2中心與3個分所(圖三)，包括「作物、遺傳資源及生物技術、農業化學、植物病理、應用動物及農業工程」等6組，及「農業技術轉譯中心」、「產業發展服務中心」等2個派出單位；另設置嘉義農業試驗分所、鳳山熱帶園藝試驗分所及花卉試驗分所等3個分所。



圖三、農業部農業試驗所組織架構圖。

「科技耕農 豐饒永續」
展現農糧科研實力，提升產業續航力

本所112年8月30日新聞稿

農試所農化組 林毓雯 劉滄棪

面對氣候變遷、農業人力老化、國際環境瞬息萬變、食品安全、永續發展等議題，農業科技研究如何提出解方？農業部所屬各農業試驗改良場所及農糧署，參與「AGRITECH 2023台灣國際農業暨園藝技術展」，共同舉辦「科技耕農 豐饒永續」農糧與農環領域科技綱要計畫成果展，於112年8月31日至9月2日為期三天，假台北市南港展覽館1館J617展示館盛大舉行，邀請各界一窺農業科研的奧秘！

九大展區精彩紛呈

農業部長期推動農糧與農環領域科技綱要計畫，促進國內農糧產業的科技發展。此次展覽將呈現86項最新的農糧與農環科技成果，全方位展示台灣在農業領域的軟實力。規劃「品味稻香 綠色未來」、「多元雜糧 食在台灣」、「百花盛放 全球舞台」、「蔬菜創新 科技引領」、「特作饗宴 健康滋味」、「果樹奇蹟 食安永續」、「人機合一 輕鬆收成」、「上天入地 守護台灣」、「保育種原 永續未來」等主題展區，涵蓋各種重要的作物產業和相關技術。

糧食安全與環境永續兼容並蓄

隨著極端天氣發生頻率與強度的增加，農業必須開始思考如何應對未來的極端氣候，確保糧食穩定供應，同時維護農耕環境生態品質，保障農民的權益，以符合永續發展目標(SDGs)。農業試驗所林學詩所長指出，在農業部科技資源投入中，以農糧與農環領域為最大的區塊，面對日趨嚴峻的農耕環境，規劃「推動區域精準調適體系 發展穩健高質農糧產業」綱要計畫。以農業之品種、耕作、管理、採後處理等生產到銷售之技術為經，土壤、水資源、氣象、農業機械等農業環境領域調節措施為緯，集各農業試驗改良場所研究人員之智慧，培育優勢作物品種、鏈結產銷、提升土壤地力、有機友善資材外銷、省工自動化機械輔助小農，以及提供優質種苗，持續提升台灣農業競爭力，將更好的農產品、栽培技術提供給農民與產業應用，讓社會大眾有感施政成果。



作　　者：林毓雯研究員
連絡電話：04-23317436



鳳梨旺事來
亮點加工加值技術，助攻新市場

本所112年9月15日新聞稿

農試所農化組蔡淑珍 劉滄棪

台灣鳳梨年產量38萬公噸，產值達88億，居台灣水果第一名，惟以鮮銷市場為主。農業部農業試驗所運用台灣育成鳳梨品種纖維細緻、香氣足等特色，以優化既有製程、開發新樣態和新口感之加工產品，並搭配省時省工設備提昇效率，研發加工技術，推薦產業應用，期待強化國產鳳梨與加工產業之鏈結，創造新商機。該所於9月15日在嘉義農業試驗分所辦理成果發表會，展出多項技術，歡迎有興趣的加工或食品業者參加!

冷凍不走味、口感更細緻～即食冷凍鳳梨鮮果製程技術

農試所說明，冷凍加工產品具有延長食用期限、使用便利、產品價格安定、外銷免檢疫等優點，而保有水果果肉樣態和營養素的冷凍果品為近年追求健康飲食的冰品新趨勢，然冷凍果品容易有生菌數偏高、風味流失的缺點，該所開發即食冷凍鳳梨鮮果，透過原料預處理穩質技術、結合新穎急速冷凍技術，可減少冷凍過程生菌數、避免氧化異味產生，產品冰晶小，並強化原果風味、營養性和適口性，稍微解凍即可食用，也可以延伸開發如鳳梨雪酪等產品(圖一)，符合營養、天然、少添加的消費趨勢，搶攻國內冰品市場，行情看俏。



圖一、即食冷凍鳳梨鮮果開發之鳳梨雪酪冰品。

發酵省時更安全、風味多樣化～蔭鳳梨醬生產技術

蔭鳳梨醬是台灣傳統食品，常見應用在鳳梨苦瓜雞、蒸虱目魚等料理烹調，但傳統蔭鳳梨製程有品質不易控管之缺點，該所翻轉一般傳統發酵方式，建立標準製程，透過定量混合發酵菌種、找到最適發酵條件，建立製程品管指標，使蔭鳳梨醬控制在最適當的發酵程度和品質。新型態的蔭鳳梨醬不但可縮短40-50%的發酵時間，食用方

作　　者：蔡淑珍研究員
連絡電話：04-23317415

式更多元，以蔭鳳梨醬作為半成品加工素材應用在調味醬、特色餐點、風味飲品等新穎性產品(圖二)，能讓加工業者創造多樣的發酵產品及話題性的新興口味。

無油更健康、酥脆新口感～鳳梨果脆壓差膨發乾燥技術

市面上酥脆型果乾大都採用真空油炸、冷凍乾燥等加工方式，這些加工方式成本高，且真空油炸容易有油耗味及營養流失等問題。該所應用壓差膨發乾燥技術開發鳳梨果脆產品(圖三)，透過結合壓差及紅外線真空乾燥技術，讓鳳梨產生具網絡結構的酥脆口感，因非高溫加工，所以更可保留鳳梨營養及風味，且生產成本較真空油炸、冷凍乾燥加工方式低，但口感酥脆性更優、儲架壽命更長，此新型態產品與目前果乾市場具有區隔性，又符合大眾重視營養、少添加的消費趨勢，市場性令人期待。

濃縮好應用、鹹甜更美味～鳳梨閒閒鹹甜濃縮果泥

農試所說明，為快速消化盛產期的鳳梨產量，該所以減少加工工序及少添加物使用為目標，開發鳳梨閒閒鹹甜濃縮加工產品(圖四)，可應用鮮果或冷凍果品再調整配方製成濃縮果泥，適合應用於添加適量比例冰水，或與綠茶、紅茶等茶類搭配調製、或直接作用為冰品的水果淋醬，是夏天消暑聖品。

有鑑於加工技術日新月異，更是未來重要之消費樣態，為搶攻年輕族群市場，該所首次攜手農業部茶及飲料作物改良場，應用雙方技術強項，合作開發新穎性茶飲，也歡迎茶及飲料、冰品業者前來指教喔!



圖二、新型態蔭鳳梨醬(右)。



圖三、新型態果乾-壓差膨發鳳梨果脆。



圖四、鳳梨閒閒鹹甜濃縮產品適合與各式茶湯搭配調製為風味茶飲。

農業試驗所

最新品種授權資訊



寬皮柑台農天王柑品種權

荔枝台農5號-紅寶石品種權(續約)

荔枝台農7號-早大荔品種權(續約)

- 已授權正茂果苗園 生產、銷售。
- 洽詢電話： 04-8220615
- 地址：彰化縣田尾鄉中山路一段342號



馬鈴薯台農4號品種權

- 已授權崙尾農場生產、銷售。
- 洽詢電話：05-2692219
- 地址：嘉義縣溪口鄉美南村1鄰崙尾80號

- 已授權北農農藥行生產、銷售。
- 地址：嘉義縣朴子市文化里6鄰中正路306號



咖啡台農1號品種權

- 已授權陽昇園藝有限公司生產、銷售。
- 洽詢電話：049-2904191
- 地址：南投縣埔里鎮南環路223號

- 已授權馬里勿莊園股份有限公司生產、銷售。
- 洽詢電話：03-2754326
- 地址：桃園市桃園區正光路183號4樓



技術服務季刊
學術典藏

9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$50