

桃園區農業專訊

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

第124期

112.06



行政院農業委員會
桃園區農業改良場

發行

目 錄

CONTENTS

一、農業新知

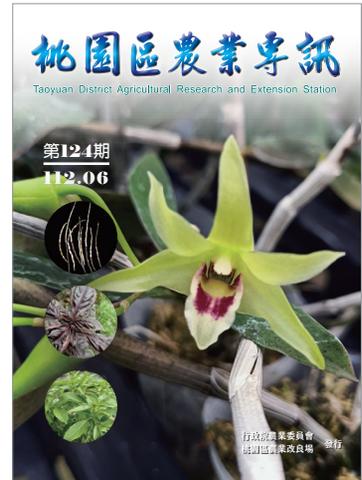
- 北部地區高粱生產概況與面臨之挑戰 1
- 魚腥草不同部位抗氧化能力及揮發性化合物
分析 6
- 蔬菜機能性成分介紹 9
- 蘿蔔耐熱評估與提高耐熱力之策略 11
- 「組合式連通栽培模組」專利介紹 15
- 食(藥)用石斛於北部地區林下經濟應用及
展望 17
- 「香草之王 - 羅勒」介紹及栽培管理 20
- 高接梨暖冬果實品質改進技術之研究 24
- 水稻抗稻熱病新品系場外試種驗證 27

二、農業楷模

- 金門有機農業先鋒 百大青農張斯翔「從
消防員到有機農夫，從救火到有機蔬果」 31

三、活動報導

- 原民行動教室活動紀實 - 水蜜桃栽培輔導
系列活動 35



封面照：鐵皮石斛植株

中華民國八十一年十月創刊
行政院新聞局出版事業登記證局版台誌字第1068號
中華郵政桃園雜字第000079號登記證登記為雜誌交寄
發行人：郭坤峯
總編輯：姜金龍
執行編輯：李宗樺、賴信忠
編輯委員：傅仰人、施錫彬、李阿嬌、林孟輝
李汪盛、莊浚釗、馮永富、龔財立
出版日期：112年6月
刊期頻率：每3個月出刊
發行所：行政院農業委員會桃園區農業改良場
地址：桃園市新屋區後庄里7鄰東福路2段139號
電話：03-4768216~8
網址：<https://www.tydares.gov.tw>
定價：零售每本20元
設計印刷：社團法人中華民國領航弱勢族群創業
暨就業發展協會
電話：02-23093138
展售處
國家書店：台北市松江路209號1樓 02-25180207
五南文化廣場：台中市西區臺灣大道二段85號
04-22260330
輔導單位：行政院農業委員會
GPN：2008100106
ISSN：1683-9668

版權所有·翻印必究

北部地區高粱生產概況與面臨之挑戰

作物改良課 助理研究員 鄭智允、楊采文 分機 213、254

一、北部地區高粱栽培概況

當前農業面臨水資源競用問題，轉作節水作物勢在必行，同時，為提升糧食自給率，也須配合政策以活化休耕田區。過去幾年，北部地區農友一直尋覓適合轉作之雜糧栽培品項，但往往遇到沒有收穫機械之問題，從中南部調機具也會增加生產成本。高粱(蜀黍)以釀酒為其主要用途，利用性受侷限，過往需有酒廠配合收購，才有少數之農友投入生產，故北部地區高粱僅有零星之栽培紀錄。透過農委會的媒合下，金門酒廠以契作方式收購臺灣之糯性釀酒用高粱原料，品種限定臺南7、8號，在北部地區以桃園市新屋區農會為主要收購窗口。高粱因從種植到收穫和水稻一樣省工且高度機械化，並可用水稻聯合收穫機進行收穫，且只需購置播種機，降低轉作高粱購置機具之門檻。此外，新屋區農會也在農糧署補助下輔導農友成立調製中心，以減輕農友對收穫後烘乾調製之問題。

本場在2021年秋作輔導轄區農友於新屋區及新竹縣新豐鄉等地區進行高粱試種，面積達60公頃以上，而2022年春作因新屋區與新豐鄉之大專業農仍以慣行之稻作生產為主，故直接影響高粱契作推行面積，僅約33公頃。而2022年第2期作因桃園市新屋區、觀音區、新竹縣新豐鄉等地區加強配合，使契作面積超過100公頃。2023年春作正逢水資源競用區轉作政

策之推行，契作面積增加為115公頃；預估2023年秋作之契作面積將達142公頃，並持續擴大。目前種植地區則以桃園市新屋區、觀音區、大園區、新竹縣新豐鄉等沿海鄉鎮為主。由於北部沿海鄉鎮第2期稻作產量偏低，農友稱「是在做身體健康的」，因此，過往以休耕為大宗，轉作高粱對於有耕作才有收入之專業農友來說，是提升收入的機會。在「綠色環境給付計畫」政策上也提供相關的誘因，除了有農業環境基本給付外，種植契作戰略雜糧作物如高粱也有獎勵金，且具備大專業農身分可再加碼1萬元，加入產銷履歷以及雜糧集團產區另有補助；此外，桃園市政府針對低耗水作物也有補助種子費及田間管理費，水資源競用區之輪值灌區轉作節水作物也有獎勵金，相關政策引導都會提高農友轉作之意願。綜合而言，除了春作因水資源競用區之輪值灌區，部分田區有轉旱作之需求外，目前高粱在北部仍以秋作為主。

二、高粱於北部地區生產之挑戰

高粱為光合作用效率佳且生產力高之作物，性喜高溫和高日照，對乾旱之耐性佳，因此，對於北部地區低溫、日照強度不足、多雨以及土壤排水性不佳之耕作環境，面臨許多待克服之挑戰；例如在1-2月常有低於15度以下之冷氣團，溫度不利高粱之生長，而10月以後開始有東北季風，除了造成低溫外，日照量也不足，因此，

可耕作的期程更加限縮。降雨方面，包括 2-4 月春雨、5-6 月梅雨、7-9 月侵襲之颱風，皆會帶來豐沛雨量，對於北部排水性質差之黏質紅土，土壤濕度過高不利於高粱種子的發芽與幼苗生育；且因為大多為水稻專業農轉作高粱，水稻栽培習慣將水留住，不漏外人田，往往造成轉旱作時不注重田區之排水工程，造成田間含水量過高；因此，如何進行田區整備加強排水工作，並視情況開內溝或作畦，以降低土壤濕度，成為高粱種植成功與否的關鍵因素。

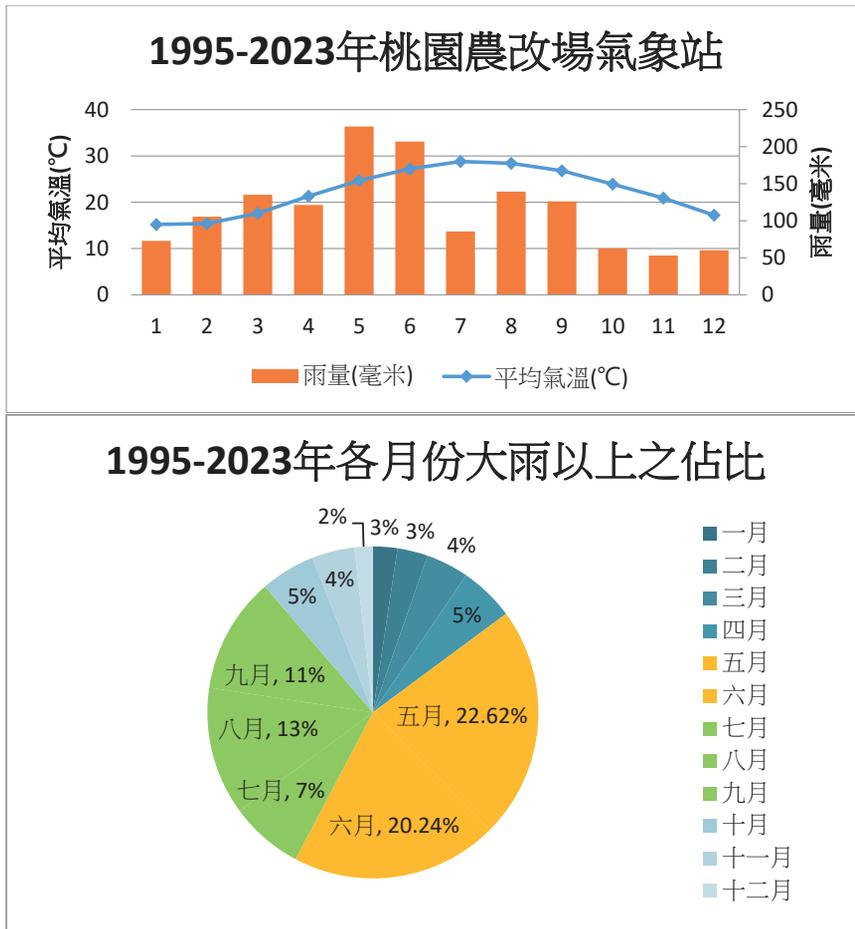
依據本場農業氣象站資料顯示 1995-2023 年內發生大雨等級以上之日數，5、6 月分別佔 22.62% 與 20.24%，7 至 9 月為颱風季，因此雨量也偏多；由於高粱在發芽與幼苗期不耐浸水，短時間強降雨容易造成根系浸水，葉片覆蓋泥沙，若田間不平整，低窪之區域容易積水，影響初期發芽與生長，造成田間缺株或生長不一致。因此，把握適當之播種期為高粱種植成敗之關鍵；春作栽培時，環境屬多雨、低溫及土壤溼度偏高，建議從 3 月之後田間土壤含

水量適合時，立即進行整地播種作業，使幼苗期可避開豪大雨威脅，並可在相對乾燥之 7 月進行收穫；秋作栽培，雖氣候風險相對較低，但生育後期東北季風來臨，溫度驟降，日照不足，將影響產量與充實程度，持續靈雨也可能影響收穫作業，並產生穗上發芽之情況，建議秋作須於 8 月上旬前完成播種作業。同時因為氣候風險高，更應該隨時注意颱風、豪雨警報資訊，於警報發布後，不宜搶播；種植前需注意排水作業並採用作畦栽培，地勢較低地區宜作高畦，保持田區內畦溝、田區外排水溝之暢通，以利排水。若於初期遇雨導致田間積水，使發芽率過低，應視田間情況進行重新種植或補植；雨後則應快速排水，並配合中耕培土，酌量施用氮肥及鉀肥以恢復生育與生長勢。高粱之幼苗期受到強風或豪雨影響容易倒伏，尤其北部沿海地區風勢較強，倒伏或植株傾斜的情況十分常見，但由於仍在營養生長初期，莖桿仍有彎曲向上長的機會，對植株的影響較輕微；在輪生期至孕穗期間，因為植株生長較為健壯，並開始產生支持根，若有進行

表 1. 本場 2022 年秋作播種期試驗

播種期 (月/日)	臺南 7 號品種				臺南 8 號品種			
	產量* 公斤/公頃	抽穗期 (月/日)	成熟期 (月/日)	全生育 日數(日)	產量* 公斤/公頃	抽穗期 (月/日)	成熟期 (月/日)	全生育 日數(日)
7/28	2,730	9/27	11/13	108	3,716	10/1	11/16	111
8/10	3,397	10/4	11/25	107	3,808	10/8	11/29	111
8/23	1,723	10/13	12/16	115	1,646	10/16	12/19	118
*9/16	230	11/23	-	-	371	11/25	-	-

* 註：播種期為 9 月 16 日，至隔年 1 期作整地前尚未完全成熟，直接採收調查產量，故無成熟期。



▲圖 1.1995-2023 年桃園農改場氣象資料
 註：大雨指 24 小時累積雨量達 80 毫米以上，或時雨量達 40 毫米以上之降雨現象



▲圖 2. 高粱生育初期雖因降雨造成田間浸水，部分植株傾斜與下位葉黃化，但加強排水以恢復生長後仍可收穫。



▲圖 3. 排水不良之田區應於種植前四周挖環溝，以加強田間排水能力，避免隔壁水田滲漏，造成土壤濕度過高。



▲圖 4. 高粱栽培，以真空播種機播種，行距 75 公分，株距 9 公分。



▲圖 5. 高粱初期需注意蟲害，播種後約 7-10 日，即幼苗期就要進行巡查工作，約 1 成之植株葉片有食痕或喇叭口有蟲糞時，應立即進行防治。



▲圖 6. 植株高度約 30 公分時施用追肥並進行中耕培土。

中耕培土之田區，可加強抗風能力。抽穗開花期之後，籽粒逐漸充實，因穗有重量，易造成倒伏或莖桿折損，會影響最終產量。

三、高粱栽培注意要點

1. 北部地區高粱栽培關鍵為適當之播種期，春作因雨水較多且溫度低，土壤排水差及乾燥不易，可於3月開始掌握適當之土壤溼度進行整地與播種；秋作後期

有東北季風影響，秋作務必於8月上旬完成播種，且提前播種有助於降低後期低溫之影響，具有提升產量與容重量之效果。

2. 播種作業可採真空播種機或附掛式播種機進行播種，播種量為每公頃6-8公斤，考慮後續中耕之操作，建議行株距採75 × 9-12公分為宜，除了方便田間操作外，也避免密植產生植株間之競爭作



▲圖 7. 高粱播種後約 60-70 日陸續開始進入抽穗期，可參考氣象預報及田間土壤狀態，於抽穗前再進行 1 次溝灌。

▲圖 8. 高粱籽粒變紅褐色，擠壓無汁液滲出為採收適期。可以水稻聯合收穫機進行採收。

- 用，致使莖桿過細易倒伏，不利於後期籽實發育與充實。
3. 高粱之田間整備首重排水，因北部土壤多為黏土，排水性較差，故應於整地播種前，田區周邊挖排水溝，以加強田間排水能力；於低窪、臨田種植水稻及排水不良田區應採作畦栽培，或避免於此區栽種高粱。
 4. 高粱對藥劑敏感，不可隨意噴施避免藥害產生，應注意稀釋倍數與每公頃施藥量；針對草害部分，播種後 2 天內須施用萌前除草劑，控制田間初期雜草，如田間保持濕潤可提升防治效果。高粱之病害鮮少發生，主要為蟲害之影響，播種前需防治切根蟲，而幼苗期開始則另需密切注意秋行軍蟲之危害，藥劑可輪替使用，相關藥劑與使用方法請參照植物保護資訊系統。

5. 整地前基肥可施用臺肥 39 號複合肥料每公頃 400 公斤，追肥約於 20 至 30 日，植株高度達 30 公分左右時施用，依照植株葉色濃綠程度施用臺肥 1 號複合肥料每公頃 400-600 公斤；若肥料採用粒狀肥撒施，可能會使肥料殘留於葉片上造成肥傷，建議以附掛式條施並搭配中耕機培土，提高追肥效果，並加強田間排水能力與減少雜草危害。
6. 當高粱籽粒變紅褐色、質地變硬，擠壓無汁液滲出即為採收適期，收穫時可用雜糧或水稻聯合收穫機，但須注意調整篩網孔目與脫粒桶轉速；烘乾設備可使用水稻循環式乾燥機烘乾，烘乾至含水量 13% 以下；使用風選機或振動篩選機進行調製使容重達 730 公克/公升以上，以符合收購繳交標準。

魚腥草不同部位抗氧化能力及揮發性化合物分析

作物改良課 助理研究員 林禎祥 分機 214
中國醫藥大學藥用化妝品學系 前碩士班研究生 黃芊雪
中國醫藥大學藥用化妝品學系 教授 陳信君 04-22053366 分機 5310

前言

魚腥草(*Houttuynia cordata* Thunb.) 為三白草科蕺菜屬多年生草本植物，因其外型、獨特的氣味及藥理功效而有臭臊草、魚搓草、蕺菜、臭菜、魚鱗草、十藥等名稱，主要分布於中國大陸東南至西南部各省及臺灣、日本、東南亞等地區，喜陰涼潮濕環境；在臺灣主要生長於海拔2,000公尺以下林地道路旁、山溝邊及田埂等潮濕地帶。魚腥草全株含有癸醯乙醛(decanoyl acetaldehyde)、甲基正壬酮(methyl-*n*-nonyiketone)、 α -蒎烯(α -pinene)、 β -蒎烯(β -pinene)、月桂烯(myrcene)、月桂醛(dodecyl aldehyde)、檸檬烯(limonene)、癸醇(decyl alcohol)、癸醛(decanal)及4-松香醇(4-terpineol)等成分，具有抗菌、抗病毒及增強免疫能力等功用，更為「清冠一號」處方的10種中藥材之一，是一種食用及藥用兼備的作物。

不同部位抗氧化能力分析

α , α -二苯基- β -三硝基苯肼 (α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl, DPPH) 為一種穩定的自由基，其甲醇溶液於波長517奈米具最強吸收值，抗氧化物質與DPPH作用時會提供氫質子，進而產生自由基清除效果，此時獲得氫質子之DPPH會失去本身藍紫色的特性而造成吸光值下降；因此，藉由測定517奈米吸光值之高低，可判斷樣品抗氧化能力強弱(Ruch *et al.*, 1989)。

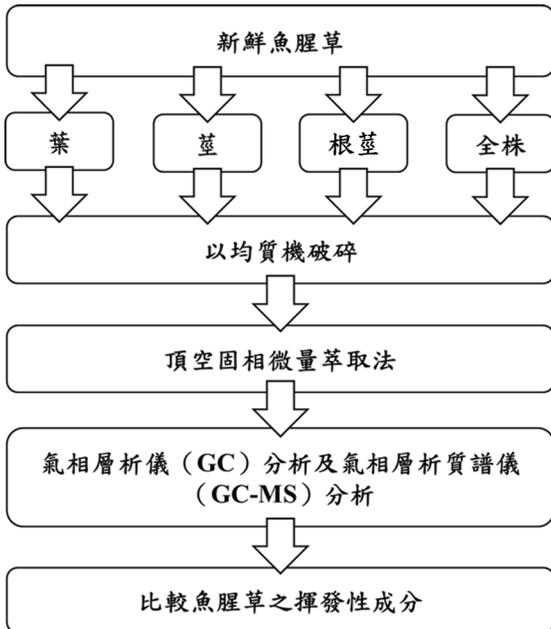
樣品清除50%DPPH (IC₅₀)所需濃度越低，表示清除自由基能力越強，據此原理，進行魚腥草地上部莖、葉及地下部根莖之抗氧化能力分析。將魚腥草栽培於本場遮蔽率30%溫網室，施用有機質肥料 (N-P₂O₅-K₂O 6-3-2，有機質含量85%) 3,000公斤/公頃進行肥培管理，定植6個月後之莖葉生育旺盛期進行葉、莖及根莖等部位乾燥樣品IC₅₀分析，結果顯示，葉、莖、根莖之IC₅₀濃度分別為73 ± 6微克/毫升、267 ± 24微克/毫升及1,557 ± 254微克/毫升，葉片濃度低於莖、根莖等部位，顯示葉片抗氧化能力優於莖及根莖部位(表1)。

表 1. 魚腥草植株不同部位清除 α , α -二苯基- β -三硝基苯肼 (α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl, DPPH) 能力分析

部位	清除 50% DPPH (IC ₅₀) 濃度* IC ₅₀ 濃度 (微克 / 毫升)
葉	73 ± 6
莖	267 ± 24
根莖	1,557 ± 254

不同部位揮發性化合物分析

本場與中國醫藥大學藥用化妝品學系合作，進行魚腥草不同部位揮發性化合物分析研究，以作為未來增值利用及產品開發之參考。魚腥草葉、莖、根莖等不同部位新鮮樣品，透過頂空固相微量萃取法(headspace solid-phase microextraction,



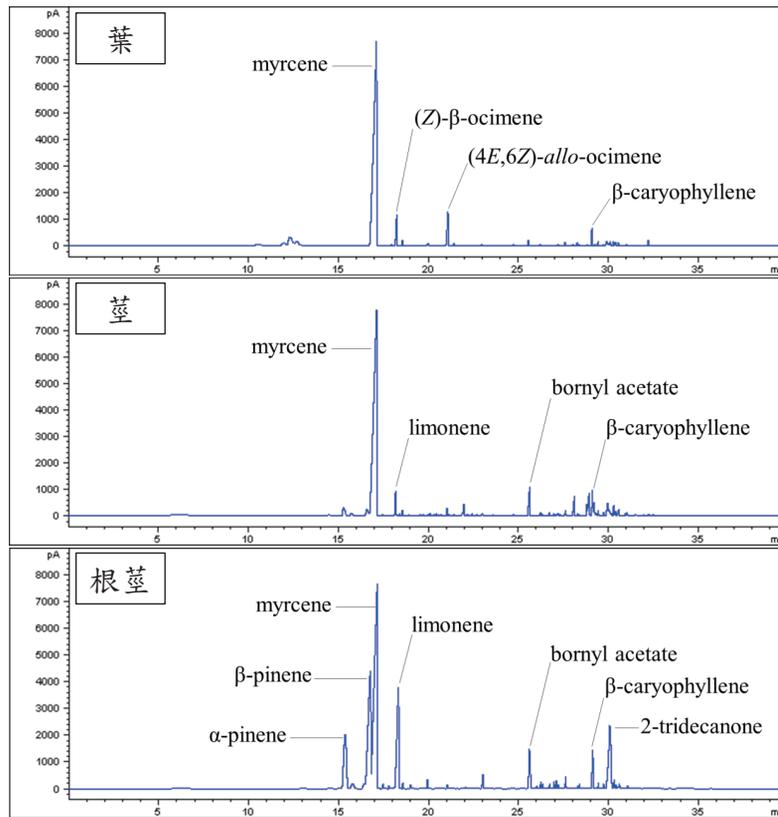
▲圖 1. 魚腥草不同部位及全株揮發性化合物分析之實驗流程圖。

HS-SPME)進行揮發性化合物萃取，再透過氣相層析儀 (gas chromatography, GC) 及氣相層析質譜儀 (gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS) 分析 (圖1)。根據分析結果顯示，魚腥草之葉、莖及根莖中分別鑑定出32種、29種及27種揮發性化合物成分；主要成分皆以月桂烯含量最高(圖2)，葉、莖、根莖及全株月桂烯含量分別為 $70.39 \pm 1.85\%$ 、 $59.81 \pm 2.25\%$ 、 $34.34 \pm 1.44\%$ 及 $59.74 \pm 5.65\%$ ；次要成分則略有差異，分別為葉 (4*E*,6*Z*)-allo-ocimene ($4.22 \pm 0.43\%$)、莖bornyl acetate ($3.12 \pm 0.04\%$)、根莖β-蒎烯 ($21.01 \pm 2.32\%$)及全株β-蒎烯 ($9.78 \pm 2.10\%$)(表2)。

表 2. 魚腥草不同部位主要揮發性成分含量

成分	RI*	(%)			
		葉	莖	根莖	全株
(Z)-3-己烯醇 (Z)-3-hexenol	832	3.76 ± 0.45	0.15 ± 0.03	-	0.46 ± 0.36
α-蒎烯 α-pinene	928	0.26 ± 0.03	2.07 ± 0.11	9.44 ± 0.69	4.68 ± 0.91
香檜烯 sabinene	964	-	0.13 ± 0.02	2.07 ± 0.20	0.39 ± 0.09
β-蒎烯 β-pinene	969	0.12 ± 0.00	1.98 ± 0.33	21.01 ± 2.31	9.78 ± 2.10
月桂烯 myrcene	985	70.39 ± 1.85	59.81 ± 2.25	34.34 ± 1.44	59.74 ± 5.65
檸檬烯 limonene	1,019	0.17 ± 0.01	1.72 ± 0.15	11.59 ± 1.01	5.12 ± 0.70
(Z)-β-羅勒烯 (Z)-β-ocimene	1,020	3.54 ± 0.29	0.61 ± 0.05	-	1.84 ± 0.25
別羅勒烯 (4 <i>E</i> ,6 <i>Z</i>)-allo-ocimene	1,111	4.22 ± 0.43	0.59 ± 0.02	0.18 ± 0.01	1.99 ± 0.29
乙酸龍腦酯 bornyl acetate	1,271	0.60 ± 0.07	3.12 ± 0.04	3.37 ± 0.43	1.91 ± 0.38
β-石竹烯 β-caryophyllene	1,427	1.71 ± 0.33	1.88 ± 0.11	1.77 ± 0.26	1.69 ± 0.05
2-十三烷酮 2-tridecanone	1,471	1.58 ± 0.69	-	6.55 ± 2.56	2.95 ± 0.85

*.RI (Retention Index)：滯留指數。



▲圖 2. 以頂空固相微量萃取法分析魚腥草不同部位(葉、莖及根莖)之氣相層析儀圖譜。

結論

魚腥草為傳統的中草藥，應用非常廣泛，東南亞國家及中國將其嫩葉及根莖作為蔬菜食用，日本及韓國則開發為飲料及保健食品，國內生產則多作為茶飲料使用，應用方式較為單一，產品附加價值難以彰顯。本場與中國醫藥大學藥用化妝品學系合作及提供試驗原料，並協助黃芊雪碩士生建立魚腥草揮發性化合物萃取及分析方法，以及比較不同部位化合物組成及含量差異，可作為未來機能性產品開發之參考，期望對國內魚腥草產業化發展有所助益。

參考文獻

1. 林禎祥、林孟輝。2017。魚腥草DPPH

自由基清除能力及產量組成研究。桃園區農業改良場研究彙報 81 : 1-10。

2. Lin, C.-H., L. K. Chao, L.-Y. Lin, C.-S. Wu, L.-P. Chu, C.-H. Huang and Chen, H.-C. 2022. Analysis of Volatile Compounds from Different Parts of *Houttuynia cordata* Thunb. *Molecules* 27, 8893. <https://doi.org/10.3390/molecules27248893>.(SCI)
3. Ruch, R. J., S. Cheng, and J. E. Klaungig. 1989. Prevention of cytotoxicity and inhibition of intercellular communication by antioxidant catechin isolated from Chinese green tea. *Carcinogenesis*. 10:1003-1008.

蔬菜機能性成分介紹

作物改良課 助理研究員 陳嘉雯 分機 240

前言

臺灣自民國107年起即進入高齡社會，依據國家發展委員會推估，至民國115年將會邁入超高齡社會，隨人口結構高齡化，預防保健意識提升，食物與人體健康的關係變得更加密切相關。蔬菜是人們日常飲食中極其重要的一部分，除了可以提供必要的碳水化合物外，還含有豐富的機能性成分，這些成分對於促進健康、預防疾病均具有重要作用。本文將介紹蔬菜中的機能性成分，並初探它們對身體的益處。

一、蔬菜中的機能性成分

1. 維生素與礦物質：蔬菜是維生素和礦物質的重要來源。維生素A、C、E、K和B群維生素在蔬菜中含量豐富，它們具有抗氧化、免疫調節、骨骼健康等功能。同樣，蔬菜也含有多種礦物質，如鈣、鎂、鉀、鋅等，有助於維持正常的生理功能。
2. 膳食纖維：蔬菜中的膳食纖維是日常飲食中的重要組成部分。它可以促進腸道蠕動，預防便秘，降低膽固醇和血糖水平，同時還有助於控制體重和預防肥胖。豆類、根菜類及葉菜等蔬菜都是優秀的膳食纖維來源。
3. 葉綠素：蔬菜中的綠色葉綠素是一種重要的機能性成分。它們具有抗氧化和抗發炎作用，可以保護細胞免受氧化損傷，預防慢性疾病的發生。葉菜類如菠

菜、羅勒葉等含有豐富的葉綠素。

4. 生物活性化合物：蔬菜中含有眾多的生物活性化合物，如多酚類、類胡蘿蔔素、硫化物等；這些化合物對於抗發炎、抗氧化、抗癌等方面具有重要作用。例如番茄中的番茄紅素是一種類胡蘿蔔素，具有強效的抗氧化性質，有助於預防心血管疾病和某些癌症的發生。而大蒜中含有豐富的硫化物，具有抗菌、抗炎和降血壓的效果。

此外，蔬菜中還含有許多其他的機能性成分，如類黃酮、異硫氰酸鹽、酚酸等。這些成分具有廣泛的生物活性，能夠調節免疫系統、降低發炎反應、抑制腫瘤生長等。

二、蔬菜機能性成分對健康的益處

1. 抗氧化作用：蔬菜中的機能性成分具有強大的抗氧化能力，能夠中和自由基的產生，減緩細胞氧化損傷的速度。這有助於預防慢性疾病如心臟病、中風和癌症的發生。
2. 免疫調節：某些蔬菜中的機能性成分能夠調節免疫系統的功能，增強免疫力，提高身體對抗疾病的能力。
3. 預防慢性疾病：蔬菜中的機能性成分對於預防慢性疾病具有重要作用。例如膳食纖維可以降低心血管疾病和糖尿病的風險，而番茄紅素則與降低某些癌症的風險有關。
4. 改善消化健康：蔬菜中的膳食纖維有助於

於促進腸道蠕動，預防便秘，維持腸道健康。此外，某些蔬菜中的生物活性化合物還具有抗菌和抗炎作用，有助於預防消化道疾病。

5. 控制體重：蔬菜是低熱量、高纖維的食物，其機能性成分在控制體重方面也起著重要作用。蔬菜的高纖維含量可以增加飽腹感，減少食物攝入量，有助於維持健康體重。

結語

蔬菜中所含的機能性成分具有廣泛的健康益處，它們不僅提供重要的營養素，還包含豐富的抗氧化劑、抗發炎物質和其他生物活性化合物等。消費者為了獲得最大的健康益處，可以選擇多樣化的蔬菜，包括各種顏色的蔬菜，不同顏色的蔬菜含有不同種類的機能性成分；例如綠色蔬菜富含葉綠素和類黃酮，紅色蔬菜含有番茄紅素和花青素，橙色蔬菜含有β-胡蘿蔔

素，白色蔬菜含有硫化物和酚酸等。

然而，蔬菜中的機能性成分僅是維持健康的一部分，均衡的飲食應包含各種食物類型，例如穀物、蛋白質、健康脂肪和其他水果等。此外，每個人的身體狀況、年齡、性別和特殊需求也可能影響到所需的營養攝取量。因此，儘管蔬菜中的機能性成分對健康非常重要，但並不意味著可以完全依靠蔬菜來解決所有健康問題。為了達到均衡飲食的目標，需要綜合考慮各種食物來源，保持適度攝取，並配合適當的運動和健康生活方式。

綜合來說，蔬菜中的機能性成分是維持健康和預防疾病的重要組成部分。多樣化攝入蔬菜可以確保獲得各種機能性成分的益處。通過瞭解蔬菜中的機能性成分的作用，可以更好地選擇和組合食用蔬菜，從而為健康帶來更大的幫助。



▲ 圖 1. 芽苗菜～多樣化的蔬菜選擇。



▲ 圖 2. 多種顏色的番茄。

蘿蔔耐熱評估與提高耐熱力之策略

作物改良課 助理研究員 賴昭宏 分機 241

前言

蘿蔔是十字花科萊菔屬作物，原產自地中海沿岸至黑海地區，依地理性可區分為5個變種(variety)，廣泛栽培於日本至印度間之亞洲地區，為重要蔬菜品項，主要種植於冷涼季節。5個變種中以中國變種的板葉種、櫻桃蘿蔔和葉用蘿蔔較耐熱，但臺灣夏季期間平地生產困難，多須以進口滿足市場需求；依據99-110年之進口量呈持續增長趨勢，推估國內蘿蔔需求量將逐年增加。然因應地球暖化，氣候變遷，未來臺灣可能面臨無冬季，蘿蔔栽培適期日益縮短，為維護糧食安全與自給自足，有需要針對蘿蔔耐熱逆境評估方法與提高耐

熱能力預做準備；以下回顧部分文獻以期找出提升蘿蔔耐熱性的方法。

十字花科蔬菜耐熱性為多基因控制之數量遺傳，遺傳規律複雜，目前耐熱性鑑定多針對高溫下產量、根組織褐化、葉片蠟質、葉片厚度等外觀指標性狀進行，但其篩選效率低且易受其他環境因子如肥培、水分和光強度等影響，需有更簡便及精準的篩選指標，始能有效鑑定真正的耐熱性。細胞膜熱穩定性(cell membrane thermostability, CMT)為可遺傳與馴化的生理反應，藉由測量植株組織於不同溫度下之電解質滲漏(electrolyte leakage)程度，反映高溫逆境下細胞膜穩定性以評估耐熱



▲圖 1. 高溫逆境下，蘿蔔出現葉片黃化與生長停滯現象。



▲圖 2. 中國變種的板葉種蘿蔔為較耐熱的蘿蔔品種。

性，為一敏感且快速之生理指標。以子葉和初期成熟本葉圓切片經50°C水浴處理30分鐘之熱相對傷害值(relative injury, RI)能區別種原間之耐熱性差異，且與高溫下產量減少比例具高度相關性，RI值低於50%可作為耐熱性篩選指標，進行苗期早期選拔(陳和楊，2015)。

植物膜聯蛋白(annexins)是一類Ca²⁺依賴性磷脂結合蛋白，參與植物的生長發育和逆境耐受。然而，膜聯蛋白(RsANN)基因家族的全基因組特徵在蘿蔔中仍未得到充分探索。Shen等人從全基因組水平對蘿蔔膜聯蛋白基因家族進行了全面鑑定。總共鑑定出10個RsANN基因，這些假定的RsANN蛋白具有膜聯蛋白家族蛋白的典型特徵。系統發育分析表明，RsANNs與來自阿拉伯芥和水稻的膜聯蛋白一起聚類為5個具有相似基序模式的基因組。染色體定位表明，這10個RsANN基因分佈在蘿蔔的6條染色體(R3-R8)上。在RsANN基因的啟動子區域發現了幾個參與非生物脅迫反應的順式元件。基因表達分析表明，RsANN基因在不同生長階段和組織中表



▲圖 3. 櫻桃蘿蔔同時具有耐冷和耐熱特性，可作為耐熱試驗材料。

現出組織特異性模式。實時定量PCR(RT-qPCR)顯示，大多數RsANN基因的表達是在各種非生物脅迫下誘導的，包括熱、乾旱、鹽度、氧化和ABA脅迫。此外，脅迫分析表明，RsANN1a的過表達可以改善植物的生長發育和耐熱性；而以人工阻斷的RsANN1a基因表達導致阿拉伯芥植物的存活率顯著降低。這些發現不僅顯示RsANN1a可能在蘿蔔的熱脅迫反應中發揮關鍵作用，而且有助於闡明RsANN基因在調控植物生長發育的生物學過程中的分子機制。

與其他非生物脅迫一樣，硼毒性是限制全球作物生產力的重要環境制約因素。硼毒性改變了植物生存所必需的許多生理過程。Siddiqui等人研究鈣和硼在正常和硼毒性條件下對蘿蔔的形態和生理特性的單獨和聯合影響。單獨或組合施用30 mM鈣和0.5 mM硼，可增強植物生長、生理和生化特性。然而，5 mM硼對大多數生長和生理參數都是有害的。30 mM鈣的應用通過降低丙二醛和過氧化氫水平以及電解質滲漏與通過增強抗氧化酶超氧化物歧化酶、

過氧化氫酶、過氧化物酶、穀胱甘肽還原酶和抗壞血酸過氧化物酶的活性來減輕硼毒性的有害影響最有效，而作物對硼毒害反應和高溫逆境下的過氧化反應如出一轍。鈣明顯地經由增強葉片中脯氨酸、總可溶性碳水化合物和光合色素的積累來誘導植物保護機制。在高溫逆境前經由葉面施用鈣肥可以明顯協助蘿蔔誘導抗氧化酶活性，以降低高溫造成的過氧化傷害(Chen and Yang, 2016)。

在Shen等人的研究中，櫻桃蘿蔔(*Raphanus sativus* L. var. *radculus pers*)在高溫(35°C / 30°C 晝夜)下培養和施用不同濃度褪黑激素(0、11.6、17.4、29.0、34.8和67.0毫克/公升)於這些高溫脅迫的植物，以觀察其對生物量、品質、抗氧化酶活性、葉綠素和內源激素含量的影響。植物在常溫(25°C / 20°C)下生長作為對照，在高溫條件下作為高溫脅迫處理。結果顯示，在29.0毫克/公升褪黑激素處理的高溫下，櫻桃蘿蔔生物量顯著增加了12.9%，可溶性蛋白質和可溶性固形物分別增加了18.7%和9.2%。抗氧化酶、抗壞血酸過氧化物酶和過氧化物酶的活性分別提高了43.7%和45.5%。27日時葉綠素a和類胡蘿蔔素含量較對照增加7.4%和20.0%。9日時生長素和離層酸含量較高溫脅迫顯著增加28.5%和6.7%。因此，褪黑激素最佳用量的施用對高溫脅迫下櫻桃蘿蔔的生長具有正面作用(Jia *et al.*, 2020)。

褪黑激素最近的另一個重要作用是其清除生物自由基的能力(抗氧化活性)，例如活性氧和氮物種，包括羥基自由基、

單線態氧、過氧自由基、過氧化氫、過氧亞硝酸根陰離子和一氧化氮。在這方面，有趣的是，褪黑激素作為抗氧化劑表現出某些特性，褪黑激素分子沒有促氧化作用，而褪黑激素中間產物表現出抗氧化特性，並與其他抗氧化劑如抗壞血酸、穀胱甘肽、褪黑激素對光週期(晝夜節律)節律的影響。

從1980年起，開始有在非脊椎動物(昆蟲、甲殼類、渦蟲等)體內檢測到褪黑激素的報導。特別是在昆蟲中，描述了具有夜間活動最大值的晝夜節律。1991年，在單細胞藻類 *Gonyaulax polyedra* 中檢測到褪黑激素，後來也在其他甲藻和綠藻中檢測到褪黑激素。褪黑激素也在細菌和真菌中檢測到，但只在極少數物種中進行過研究。

在維管束植物中，褪黑激素於1995年首次被檢測到，當時幾個小組主要在單子葉和雙子葉可食用植物科中發現褪黑激素。從那時起，褪黑激素已在根、芽、葉、果實和種子中被檢測和量化植物種類繁多。用於測量褪黑激素的最常用技術是放射免疫測定法和具有電化學或螢光檢測的高效液相層析法。最後，高效液相層析與質譜鑑定相結合，是精確測定植物樣品中褪黑激素的強大且必不可少的工具。植物器官中的褪黑激素水平差異很大，從每公克植物材料的皮克到微克不等。一般來說，種子和葉子的褪黑激素水平最高，果實最低。然而，需要對褪黑激素進行更具體的分析，同時考慮品種、農藝栽培條件、提取方案和用於測量目的的技術。到

目前為止，植物中褪黑激素的研究主要集中在測量其水平及其在人類食物中的可能影響，因為植物性食物中的褪黑激素從胃腸道吸收並進入血液；它還穿過血腦屏障和胎盤，而在細胞內尺度上，它主要結合在細胞核和線粒體中。通過攝入植物來源的食物調節哺乳動物和鳥類血液褪黑激素水平的可能性已經導致大量研究將褪黑激素視為與健康相關的植物化學物質。冷季型植物的生長發育易受高溫影響。褪黑激素是一種植物生長調節劑，具有提高植物對生物和非生物脅迫耐受性的潛力。最近提出了褪黑激素作為胡蘿蔔懸浮細胞中冷誘導細胞凋亡的保護劑之有趣研究。在這項研究中，（最接近證明植物中的保護作用），褪黑激素的抗細胞凋亡作用無法通過實驗進行與活性氧的產生有關。然而，褪黑激素作為膜完整性因子（包括核膜和質膜中）在這些培養細胞中的重要作用得到證實。褪黑激素的這種作用在動物細胞中被解釋為減少脂質過氧化和支持膜的最佳流動性。更相關的發現是用褪黑激素預處理胡蘿蔔懸浮細胞顯著增加了多胺、腐胺和亞精胺的水平。儘管作者認為褪黑激素對多胺水平的影響可能與一些光週期事件有關，但生長素、褪黑激素和多胺之間可能存在相互關係的可能性更大。一般來說，刺激植物發育的激素（生長素、細胞分裂素和赤黴素）的應用會增加植物組織中多胺的含量，而抑制性激素（脫落酸和乙烯）會降低其含量，這表明褪黑激素可能具有生理活性。

高溫逆境對蘿蔔的影響以破壞細胞的

膜結構穩定導致電解質滲漏而影響細胞正常生理，同時高溫也會導致超氧化物、過氧化氫和自由基等含量激增進而破壞細胞內酵素系統正常運作，從而導致光合作用、呼吸作用等受到阻礙，最終造成產量降低、粗纖維增加、褐化等生理障礙。利用子葉和早期成熟葉細胞膜熱穩定性提早評估蘿蔔品系的耐熱性。在熱逆境發生之前噴施鈣肥和褪黑激素有助於提升細胞膜穩定、誘導抗氧化酶活性，而提升蘿蔔耐熱力，應有進一步田間試驗的價值。

參考文獻

1. 陳葦玲、楊雯如。2015。葉用蘿蔔種原遺傳歧異度及耐熱性評估。臺中區農業改良場研究彙報 127: 41-62。
2. Feng Shen, Jiali Ying, Liang Xu, Xiaochuan Sun, Jizhong Wang, Yan Wang, Yi Mei, Yuelin Zhu & Liwang Liu. 2021. Characterization of Annexin gene family and functional analysis of RsANN1a involved in heat tolerance in radish (*Raphanus sativus* L.) *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 27:2027–2041.
3. Chunhua Jia, Xiaojing Yu, Min Zhang, Zhiguang Liu, Peng Zou, Jun Ma & Yachun Xu. 2020. Application of Melatonin-Enhanced Tolerance to High-Temperature Stress in Cherry Radish (*Raphanus sativus* L. var. radculus pers). *Journal of Plant Growth Regulation* volume 39:631–640.

「組合式連通栽培模組」專利介紹

作物改良課 助理研究員 許雅婷、林宜樺 分機 231、236

前言

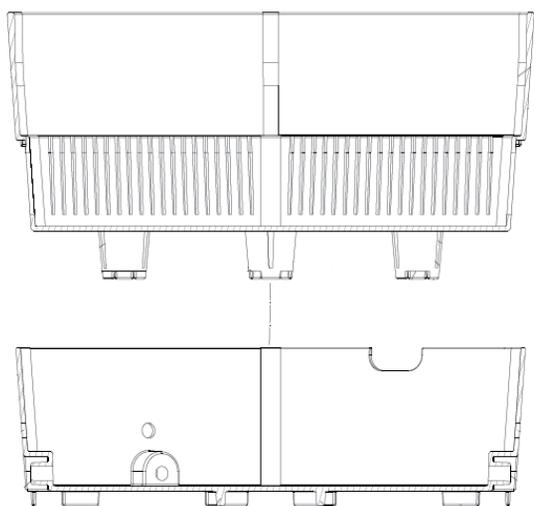
都會地區大樓林立、車水馬龍，除了公園、河堤外，多數的土地鋪成了馬路、磁磚地或是水泥地，也就是我們所稱的「人工硬鋪面」。都市的綠地空間被高度發展的建築所支配，然而都市綠化具有許多的好處，除了帶來視覺上的美化及使人心情舒暢，植物綠帶可淨化空氣、吸附沉降粉塵、調節微氣候、減緩都市熱島效應、提供生態多樣性生物棲地等等，因此，近年來民眾亦越來越重視居住空間的綠化。

民眾的綠化方式多數採用盆栽種植，可以在居住空間(庭院、陽台、屋頂等)內靈活運用，種植不同種類的植栽。市面上

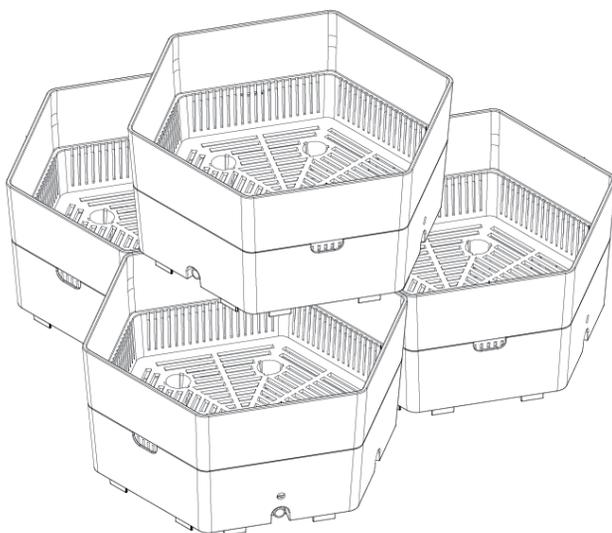
的盆器多樣，具備提供根系空間通氣、排水之基本功能，但是多數的盆器為獨立使用，不可連接，當種植面積較大或數量多時，可能出現空間凌亂且水管理工作繁重的情形，造成管理不便。因此，本場以提供簡單水管理、可多元組裝的栽培模組為設計目標，開發「組合式連通栽培模組」，期望有效提升綠化意願及綠化品質，並增加花草在都會區的應用。

模組設計要點

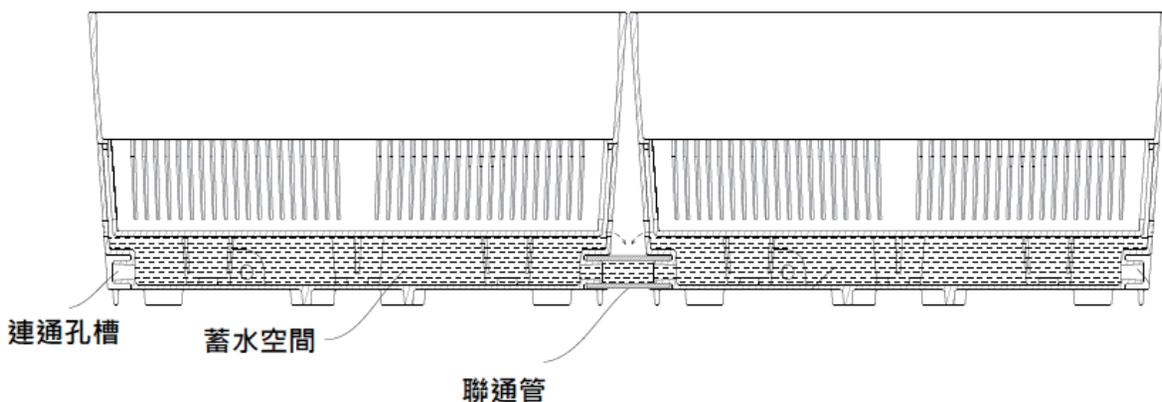
本模組以雙盆作為外觀結構，功能上以連通、底部蓄水為主要訴求，盆底設計卡扣位置提供立體堆疊功能，可快速造景兼具長期及短期使用方式，適合家庭綠美化、景觀產業應用。



▲圖 1. 「組合式連通栽培模組」上下盆結構。上盆為種植槽，具備透氣網狀構造及底部吸水結構。下盆為蓄水空間。



▲圖 2. 「組合式連通栽培模組」可堆疊製作立體布景。



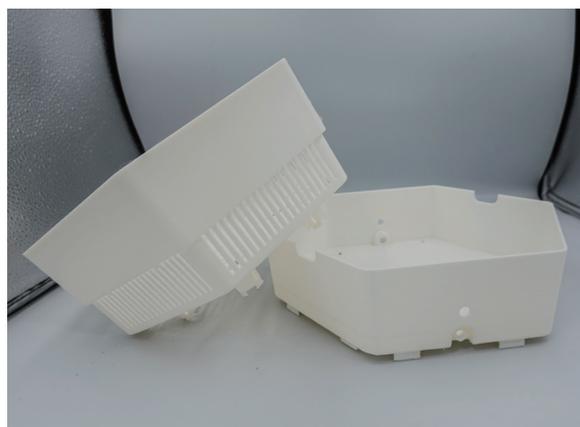
▲圖 3.「組合式連通栽培模組」可透過聯通管串聯，使得底部蓄水空間延伸而便利維護管理。

主要技術訴求：

1. 連通功能：栽培模組具連通管可大面積串連，儲水管路流通便於栽培管理。
2. 雙盆結構：本模組具雙盆結構，上盆為種植盆，下盆為連通集水盆。下盆建置水分連通網路，上盆具有向下延伸之吸水槽，因此透過底部吸水方式，水分管理簡便。此外，由於上下盆分開，更換盆栽時只需要移動上盆，不需拆除已連通建置的管路。
3. 通氣結構：上花盆側面設有通氣網，有助於植株根系氣體交換，根系生長更健康。
4. 立體堆疊功能：本模組可以以交錯方式上下堆疊，進行立體佈置。
5. 通氣排水結構：下盆蓄水至固定高度，多餘水分排除，此外底盆設有通氣孔可使空氣流通。

應用及專利

「組合式連通栽培模組」已於2023年1月1日獲得新型專利(新型第M636024號)，本模組設計沒有限定形狀及尺寸，若



▲圖 4.「組合式連通栽培模組」3D 列印模型。

為8寸以上規格，適合戶外硬鋪面場域綠美化布置用，像是觀光農場、景觀餐廳、公園、社區、綠色照護站...等。若作為6寸以下規格，則適合居家空間使用。本模組設計具有蓄水功能可減少澆水次數，解決水源不便問題，盆器可連結的設計可供長期栽培及短期布置使用方式，無論應用於家庭園藝、社區或公共區域，提供快速綠化且簡便管理的栽培方式，期望推廣大眾使用。

食(藥)用石斛於北部地區林下經濟應用及展望

作物改良課 助理研究員 林宜樺 分機 236
副研究員 葉志新 分機 221
計畫助理 莊子平 分機 236

前言

在蘭科 (*Orchidaceae*) 石斛屬 (*Dendrobium*) 植物中，金釵石斛 (*D. nobile*)、粉花石斛 (*D. loddigesii*)、黃草石斛 (*D. chrysanthum*)、馬鞭石斛 (*D. fimbriatum*)、鐵皮石斛 (*D. officinale*)、鼓槌石斛 (*D. chrysotoxum*) 及黃花石斛 (*D. tosaense*) 等物種之肉質枝條可供膳食及入藥之利用，故稱其為食(藥)用石斛。其中又以鐵皮石斛之利用及研究最為廣泛，在中醫上可生津益胃和潤肺明目，也具有抗氧化、抗腫瘤、抗疲勞、降血糖及調節免疫力等藥理作用。

近年來為因應氣候變遷所致耕地面積縮減，以及固有林地超限利用等問題，政府在永續經營的前提下，當務之急便是讓持有私有林地的林農可以於經營林木期間

仍有短期經濟收入，提昇林農整體收益；並透過林地的優良環境條件，創造森林中林產品的附加價值，以確保林地回歸林用，避免土地的超限利用，針對不同階段或是類型的林下環境，推廣具有潛力之作物項供林農選擇。鐵皮石斛原生於中低海拔，附生於高濕度且半遮蔭環境的岩石或樹皮上，因此本場以食(藥)用石斛為試驗對象，進行於林下經濟利用之可行性評估以提供林農參考。

國內林下經濟發展現況

依據美國混農林業之分類，可分為混牧林業、田籬間作、濱水森林緩衝帶、防風林及森林農作五大類。而「林下經濟」一詞，其概念近似美國的森林農作，其旨在保持森林覆蓋及林地生態環境之前提下，藉由多樣化高經濟價值之林下作物生



▲圖 1. 鐵皮石斛植株及開花。



▲圖 2. 林下附樹栽培方式示意圖，附生樹種為楓香。



▲圖 4. 入冬後氣溫下降，莖部顏色轉紅，進入採收適期。

▲圖 5. 採收完成之鐵皮石斛枝條。

◀圖 3. 新植後新芽根系成功攀附建立 (紅圈處)。

產，使農民保有中間收入。臺灣90年代即開始推行於茶園或檳榔園混植肖楠、光臘樹等造林樹種，以利改善景觀及加強水土保持。自105年起，林務局開始推行「適地發展林下經濟」政策，強調固有林地資源的保護，並在「確保森林原有樣貌及功能」、「正面列舉林下經濟品項」、「維持森林植被、不施用除蟲(草)藥劑及化學肥料之友善生產原則」3大原則下進行農林混植。

依據上述原則，林下栽培應盡量降低人為調整對環境的干擾，因此，需要依據林地環境去搭配適宜種植的林下作物。目前核准列舉之林下經濟品項有段木香菇、臺灣金線蓮、森林蜂產品，以及臺灣山茶。而因應不同階段或是類型的林下環境，未來也計畫開放更多品項供林農選擇，其中就包含了食(藥)用石斛，其物種生長習性，以及產品單價高等特點，具備作為林下經濟作物之潛力，因此，現階段也

正在進行食(藥)用石斛於林下經濟利用之可行性評估，並以鐵皮石斛作為主要試驗材料。

食(藥)用石斛林下經濟-林地選擇

石斛適合生長於年降雨量1,000毫米以上且冷涼潮濕的環境中，植株在接近5°C時會開始落葉。栽培適溫介於15-30°C，光度則為30,000lux以下，並且以高濕度的半遮陰環境為佳。初步利用氣象站之監測資料進行栽培地點篩選，在滿足年均溫、年降雨量及光度之基礎條件前提下，以降雨分布無顯著乾季、日夜溫差大，海拔高度800公尺以下且為非背陰面之林地為候選地點。此外應選擇鬱閉度介於65%-75%，且以具深裂樹皮作為附樹栽培的樹種，例如楓香、樟樹等。

食(藥)用石斛林下生長特性及栽培管理

新植鐵皮石斛可於3~4月間新芽萌發前後，脫盆並將原介質撥除一半，再將根

系鬆動後以彈力棉繩固定於造林木主幹上。4-9月為主要之生長期，8、9月期間陸續生成止葉，9-11月間枝條便停止伸長，枝條徑寬也並未有顯著增加。11月以後受夜間低溫影響葉片及莖部逐漸轉紅，葉片於12月下旬至隔年2月間黃化，陸續落葉。隔年2月至4月期間先於前一年度枝條生成花芽，而後於枝條基部節位萌發新芽。花芽及營養芽之生成時間接近，在後續花序生成及新芽生長上會同時進行。

而在栽培管理上首要的是新植植株根系的建立，植株固定後需要高濕度以利根系生長並攀附樹皮，因此，新植後的梅雨季很重要，新植初期可施用緩效性有機質肥料以供應新芽生長所需養分。生長期間的春末至初秋為蟲害好發期，主要害物有蝸牛、鱗翅目幼蟲、蝗蟲啃食嫩芽，此段期間可增加巡林頻率，並配合施用苦茶粕及蘇力菌進行防治。待入秋後，因莖部已膨大並較為堅實，且生長趨緩，葉片遭受啃食帶來的損害較低。

採收及收穫品質評估

鐵皮石斛可於入冬落葉後至隔年新芽萌動或開花前採收，根據採收後枝條外觀的不同，可再細分為硬/軟腳(軟腳纖維少且多醣含量高，硬腳纖維多且多醣含量低)、紅/青皮(枝條顏色)，其中以軟腳及紅皮為較高品質之指標。而品質之影響因子則包含栽培地區、栽培方式、收穫時間等，鐵皮石斛採收時以剪定缺自莖基部剪去(可預留基部1~2節供下一代新芽萌發)。採收完成後可直接以鮮莖販售，也可進一步加工成鐵皮石斛楓斗或是烘乾磨粉作為商品。

多醣含量是作為鐵皮石斛品質的主要指標之一。相關研究顯示，以附樹或岩壁栽培方式收穫之鐵皮石斛，其多醣含量較棚架栽培的植株高，且枝條外觀也顯得較粗壯矮小、根系發達，植株轉為紫紅色；另外也有文獻顯示，於生長第2年至開花前/新芽萌動前採收之枝條有較高的多醣含量。

結語

混農林業在世界各地已有相當多的應用實例，在目前臺灣僅有6種林下作物開放的狀況下，有增加更多品項的必要性。然而在推行林下經濟作物品項之前，也須對各品項進行評估，包括是否適合林下栽培之生產模式、附加價值多寡、產業展望、對林地及原生物種之影響程度等，均需要審慎考量。

臺灣雖然總體面積不大，但因地理位置橫跨熱帶及亞熱帶，並且地表起伏多變，因此，蘊含了許多不同類型的氣候環境。其中北部地區林地相較於其他地區，降雨較多，陽光較少，較無顯著的乾季，同時年、日溫差也較大，對於具有冬季落葉機制的鐵皮石斛來說相對合適；另外，其高單價且食藥兼用的產品價值，也滿足林下經濟的基礎原則。接著藉由建立林下的物候資料、栽培管理模式，以及對混生林木及周圍生態之影響，評估實質上於北部地區林地之應用價值。而食(藥)用石斛未來是否能成功作為林下經濟開放栽培品項推出，尚在評估觀察中。不論最終結果如何，也期許能成為臺灣推動林下經濟發展的一塊基石。

「香草之王 — 羅勒」介紹及栽培管理

臺北分場 助理研究員 陳怡如 02-26801841 分機 115

前言

羅勒為唇形科羅勒屬(*Ocimum*)的植物，本屬約有160種，為一年生草本或多年生小灌木。原產於亞洲的熱帶和亞熱帶地區，而後則廣泛分布於南美、北美、非洲和歐洲等地區。

本屬植物自古以來在世界各地皆為廣泛使用的料理或藥用植物，栽培面積仍持續增加，因為香味濃烈、品種多樣、葉色變化多等特性，在各國的廚房花園(kitchen garden)都能見到，為常見的香草類蔬菜。除了精油產業、食品加工的原料外，近年亦因料理趨勢傾向使用新鮮香料，使低碳足跡之在地生產鮮葉需求更為提升。

本屬最常見的物種是羅勒(*O. basilicum* L.)，在傳統醫學或各國料理中，都扮演重要的角色。屬名*Ocimum*，來自

希臘文ozo，指該屬物種強烈的氣味；種名*basilicum* 來自希臘文Basileus，意為國王或皇帝；因而稱為「香草之王 (The king of herbs)」。

應用方式

料理是最大宗的使用方式，主要食用部位為嫩枝葉。在各國料理中均能見到，例如義大利麵中的青醬、西式沙拉，泰國菜，中式料理中的塔香茄子、九層塔炒海鮮，特色小吃鹽酥雞更是少不了這一味。除了鮮葉使用，也可浸漬於油或醋中保存，或是乾燥保存後再利用。

在傳統醫學中提及羅勒及其精油有幫助消化、減緩腹痛等作用，並對情緒低落、焦慮等有助益。另外使用植物性材料作「轉骨湯」為臺灣特有經驗，目標為促進青春期間的生長發育，九層塔為其中一



▲圖 1. 甜羅勒葉面光滑，味道清甜，是義大利料理的重要角色。



▲圖 2. 羅勒品種變化多端，紫羅勒的葉片可以用來增添食用沙拉的色彩。

種常見材料，在現代研究中，九層塔確實具有促進骨礦物量獲取之效果。

近年大眾對健康保健更為注重，也更重視保健植物中的機能性成分，各類型的保健植物產品消費量都顯著提升。羅勒的主要次級代謝物包括類黃酮、酚酸和萜烯類，與其他香草類植物相比，精油與萃取物的抗氧化活性高，在2006年Hinneburg等人研究8種常見的香料作物中，羅勒的總酚含量較其他種類高；且主要活性成分迷迭香酸具有極高的抗氧化力、抑制脂質過氧化等能力，以及抗病毒、抗發炎、抗細菌等生物活性，還有抗腫瘤及抑制格蘭氏陽細菌等功效。

常見品種介紹

羅勒品種在植物高度和寬度、葉子大小、葉子形狀、葉子和花的顏色、開花時間、種子大小、顏色和發芽時間等都有所不同，品種的多樣性可能來自於人們對屬、種間雜交及多倍體化等選育種工作，造成型態上及化學型的高度異質性，因

此，形成多樣的栽培品種。

*basilicum*種內變異相當大，可分成12大群，不論甜羅勒、或灌木型羅勒，都只是種內的變化。除了外表型不同以外，這些品種很明顯具有香味的差異，故也以化學型進行分類，例如甜羅勒的精油富含沈香醇(linalool)，九層塔則含較多甲基萜萹酚(Estragole)。

● 九層塔

臺灣傳統羅勒栽培品種，常見有青骨白花、青骨紅花及紅骨紅花等分類。其中紅骨的味道較濃郁，青骨的風味較為清香。由遺傳分子標誌結果得知，與其他品種遺傳距離較遠，屬於特殊的地方品種。生長勢強健，株高可達70-100公分。喜好高溫，主要產區在中南部。

● 甜羅勒

株高約60-90公分，葉片光滑是最大特徵。具極佳的香氣，義大利料理中的青醬即是用甜羅勒製作，以新鮮葉片、松子、大蒜、橄欖油等混合而成，可用來搭配各



▲圖 3. 迷你型的灌木羅勒，植株矮、節間短、分支性好，適合擺在小空間的窗台。



▲圖 4. 九層塔具有食用兼觀賞的特性，生長量足夠後即產生紫紅色或白色的花穗，還能夠為可食花園帶來迷人的香氣。

式蔬菜、肉或麵食，與番茄料理也相當搭配，甚至也使用於蛋糕、冰淇淋等甜點中。

● 紫羅勒

株高約50-70公分，全株紫紅色，小花亦呈淺紅紫色。在蔬菜花園中因顏色亮眼，相當吸睛。在國外亦可作為生菜沙拉，除了香味特殊，顏色在沙拉盤中也顯特別。但在臺灣栽培時，夏季高溫環境會使葉色轉為綠色，不易維持特殊葉色。

● 檸檬羅勒

植株約40-60公分，稍微小型，生長也較為緩慢。屬於芳香型羅勒，葉片具檸檬味，可用於茶或沙拉。

● 灌木型羅勒(迷你羅勒)

株高約20-30公分，節間密且分枝性高，葉片型態迷你，花也較小朵。風味淡雅，植株較迷你，也很容易成為球形，相當適合都會區裡陽台空間較為侷限的朋友栽培。

栽培管理

羅勒為全日照植物，整個生長期需要充足的陽光，在肥沃且排水良好的土壤中生長良好。羅勒屬植物大部分都喜好溫暖，因此，在臺灣栽培從春天開始到秋季都很適合生長，4-10月為盛產期。

(1) 繁殖方式

羅勒是相當受歡迎的香草植物，市面上很容易買到種子或3寸及5寸盆植株。因此，可自行播種或扦插繁殖，或直接購買苗株進行移植即可。

如果利用種子繁殖，可直播或是育苗後再行移植，約1.5個月即可移植。種子細

小，播種時將種子撒在土面後稍微覆蓋，深度約0.3-0.5公分，然後噴霧至土壤濕潤，約7-20天發芽，發芽天數依品種特性及季節而異。

利用扦插繁殖，除了較快得到小苗，也可留下與母株相同的性狀。以市售盆栽移植，盡可能以5寸以上的盆栽種植，若有機會地植，使根部生長空間足夠，植株可生長更為旺盛；且在夏季生長期需水量大的時候，更能降低植株缺水萎凋的可能性。

(2) 摘心

當主莖發育生長達到約20公分高，即可進行摘心處理，保留原枝條上約6-8片葉，促進側芽生長使分枝產生，可使株型更為緊密。

(3) 開花及修剪

當植株生長達到一定成熟程度，則進入生殖生長，也就是開始開花。一旦花芽出現時將其去除，可促使回復營養生長，以延長鮮葉的生產期。因此，以食用目的栽培，一定要常常採收嫩梢，夏季約1-2週即可採收1次。

開花雖然具有觀賞價值，但不易有可食用的嫩梢，且植株易老化死亡。若植株過高，則可在未木質化處進行適度強剪，並配合追肥的使用，使植株再萌發新的幼嫩枝條，若莖已木質化才修剪容易造成植物死亡。

修剪時，需使用銳利刀具，避免莖段傷口太大，除了頂梢外，也需去除黃葉、病葉及弱枝，適度增加通風性，可降低病蟲害的發生。

(4) 水分管理及其他

羅勒不耐乾旱，對水分的需求高，但亦需注意排水，如葉片稍微下垂並無大礙，土壤稍微乾燥後再澆水，能獲得更佳的生長量。不過在炎熱的季節，需依氣候留意水分的供應，若發生嚴重缺水逆境，則影響後續生長。

常見蟲害包括蚜蟲、薊馬、潛葉蠅及啃食葉片的蛾類，如地植還需小心蝸牛和蛞蝓；常見病害包括露菌病、真菌性萎凋病等。冬至春季的冷涼潮濕氣候，除了生

長緩慢外，也容易有露菌病等病害發生。

結語

羅勒具有食用、觀賞等多元特性，而且品種特色明顯，不論是地植栽培適應良好，也是都市空間中可優先選擇的盆栽作物。

只要有充足的陽光及水分、肥沃的土壤和定期修剪，就能擁有大半年可以隨時採摘的新鮮羅勒葉片，是現代人夢寐以求廚房花園的好選擇！



▲圖 5. 露菌病在濕冷氣候下容易發生，每週施用中性亞磷酸鉀可有效防治九層塔露菌病發生，下側為苗期時連續 3 週施用亞磷酸鉀的表現。



▲圖 6. 潛葉蠅會取食葉片中間的葉肉組織，初期可以手摘除，也可以使用柑橘精油防治。

高接梨暖冬果實品質改進技術之研究

新埔工作站 助理研究員 羅國偉 03-5894949 分機 12

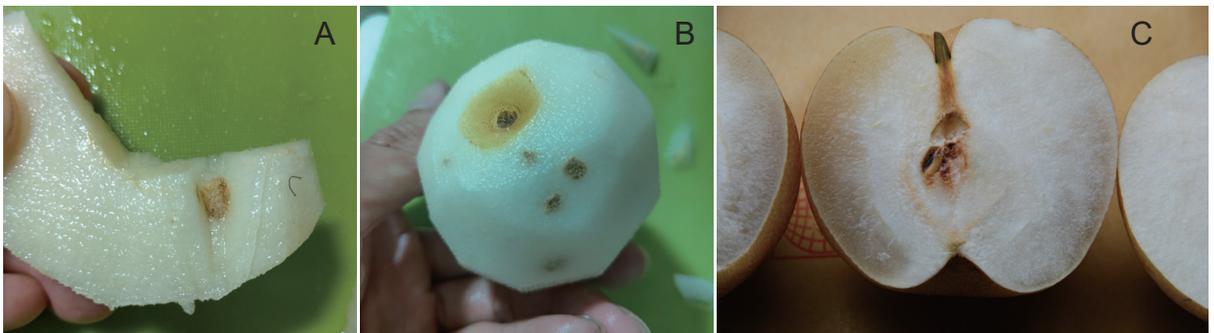
前言

隨著全球氣候暖化，在臺灣也不例外，根據國家氣候變遷調適政策綱領指出，臺灣暖化現象十分明顯，在臺灣平地年平均溫度在1911至2009年間上升了1.4°C，增溫速率相當於每10年上升0.14°C，較全球平均值高(每10年上升0.07°C)。而在季節特性變化，近30年的變化以冬季的增溫幅度大於其他三季。溫帶果樹正常生育需要冬季低溫來滿足芽體打破休眠之低溫需求量，當冬季低溫不足時，造成許多溫帶果樹常無法保證能滿足休眠期需冷量，順利通過自然休眠；暖冬現象常造成梨樹萌芽、開花不整齊、產量及品質不穩定現象。在2017及2019年觀察到新竹縣新埔鎮梨產區橫山梨砧木有萌芽延遲、梨穗嫁接成活率低及果實生理障礙比例高等生育不良情形。參考當年氣象資料分析結果顯示，12-2月有平均溫度偏高(18.3°C)及累積降雨量低(41.3毫米)現

象，比較歷史氣象資料(1992-2010年)12-1月平均溫度為16.4°C，降雨量平均為85毫米，2019年平均溫度提升1.9°C，降雨減少51%，推測其發生可能原因與當年橫山梨砧木受暖冬低溫不足及降雨量減少之影響有關，使葉片萌生延遲，造成嫁接穗著果之幼果生育初期缺鈣或硼所致。高接梨常見的果實生理障礙主要有梨蜜症及果肉木栓化兩類(圖1)，果實生理障礙形成因素複雜，除與品種特性有關外，亦與氣象條件、果園土壤環境、植體狀況及栽培管理密切相關，其中又以採收前、後遭遇不利果實發育的環境因素所導致，特別是溫度失調，或者是發育期間的營養元素缺乏或不平衡等因素所致。

果實生理障礙發生

梨蜜症為梨常見果肉生理障礙之一，其形態特徵為果肉區域有半透明水浸狀，而且多發生在靠近果皮或環繞在維管束附近，肉眼呈現過熟狀態，採收果實切開已



▲圖 1. 梨果實生理障礙 (A、B：果肉木栓化；C：梨蜜症)。

失去果品價值。而梨果肉木栓化症狀主要發生部位在果肉，產生空洞、壞死，並呈現褐色木栓化組織，略帶苦味造成食用口感降低，嚴重影響果實品質。根據觀察於2019年果實木栓化情形較為嚴重，約有20% - 30%，造成果實品質不良及採後貯藏壽命縮短，嚴重影響梨果實品質及農民收益。鈣是植物生長發育必需營養元素之一，在植物的細胞壁及細胞膜構造的穩定上扮演重要角色，也具有酶的輔助因素功能。多數學者認為木質部是植株內鈣運輸的主要途徑，所有運輸在新梢上的鈣似乎都來自木質部，鈣由根系吸收後主要通過蒸散流，由木質部將鈣運輸到生長的枝梢、幼葉、花、果及其他組織。果實中鈣的累積可分為兩個階段，一是果實生長開始的細胞分裂期；二是細胞膨大期和果實成熟期，不同果實中累積 Ca^{2+} 的時期不

同，梨果實大部分鈣的累積在第二階段。且鈣在植物各器官的累積與蒸散作用密切相關，葉片的蒸散速率遠大於果實，故只有極少數鈣進入果實，且吸收利用經常受到空氣濕度等環境因子的影響，在果園環境通風不佳，空氣濕度過大及嚴重乾旱下，都不利於鈣的吸收和運輸。

梨果實品質改進調適技術開發

本場為開發因應氣候變遷下高接梨果實品質改善技術，於110-111年進行相關試驗探究果實發育期間最適補充鈣之時機，分別於不同果實生育階段以鈣及硼資材直接噴施補充(圖2)，冀能降低果實生理障礙發生率，降低農民損失。經田間試驗結果顯示，可於果實發育中期(著果後第8週)每週噴施1次氯化鈣處理，其果實梨蜜症發生率及梨蜜症指數最低，並與對照組清水處理有顯著差異；對於果實品質方面，在經



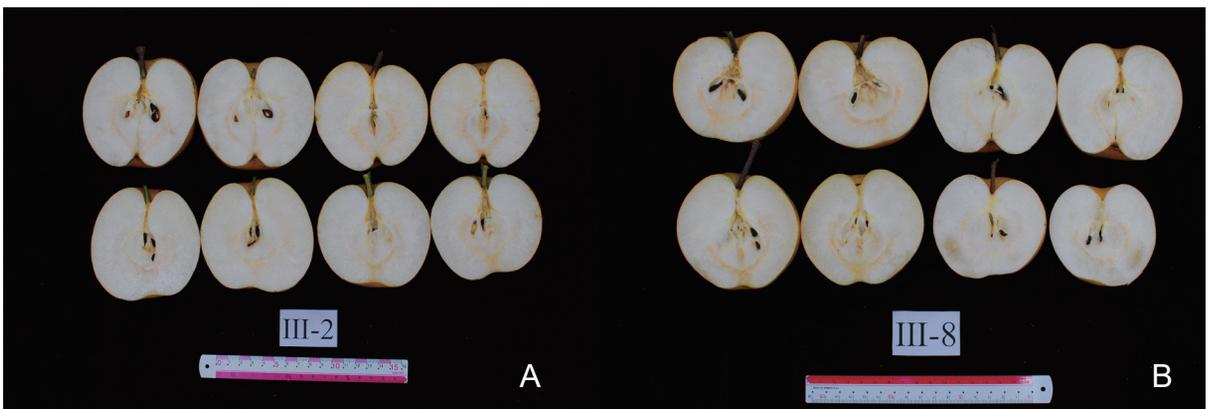
▲圖 2. 高接梨於不同果實發育時期進行葉面噴施鈣處理。

葉面噴施氯化鈣處理，可提高果實硬度，有助於維持果實品質(表1)。果園管理部分，可增加果園環境通風及水分管理，促進鈣的吸收和運輸，並可於果實採收後先逐步做好果園管理基本作業，利用本場所提供的土壤檢測服務，做為梨園土壤改良

及合理化施肥作業參考依據，配合果園草生栽培、冬季修剪及水分管理，建立梨樹根系良好生育環境，果實套袋前(果實發育前期及中期)以噴施鈣及硼等相關資材，均有利於因應栽培環境逆境及降低梨果實生理障礙發生。

表 1. 葉片噴施氯化鈣處理對‘豐水’梨果實品質之影響

處理	果重	果長	果寬	果肉厚度	果肉硬度	可溶性固形物	酸度	糖酸比	種子數
	公克	毫米	毫米	毫米	N	Brix	%	B/A	粒
氯化鈣處理	453.9	86.3	90.4	29.7	6.4	11.9	0.34	36.5	8.2
噴施清水對照組	445.1	85.4	89.9	30.0	5.8	11.7	0.30	39.7	9.3



▲圖 3. 不同生育期噴施氯化鈣處理對‘豐水’梨果實生理障礙影響 (A：果實發育中期噴施氯化鈣處理；B：噴施清水對照組)。

水稻抗稻熱病新品系場外試種驗證

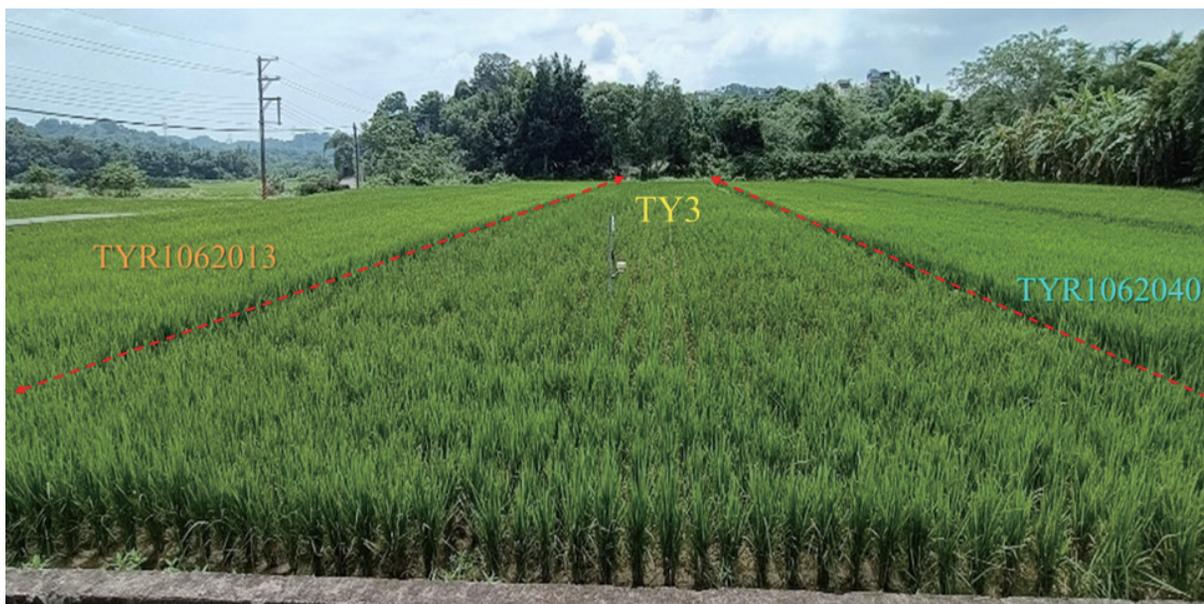
作物改良課 副研究員 簡禎佑、楊志維 分機 251、255
作物改良課 助理研究員 鄭智允 分機 213

北部1期稻作在分蘖盛期常遇梅雨季節降雨，除了空氣中濕度增高外，氣溫往往由27~30°C降至22~25°C，此高濕及溫度忽高忽低的環境，極有利於稻熱病的發生與蔓延。田間栽培雖可利用藥劑預先防治，但在疫情嚴重的地區或年份，有時施用3~4次藥劑亦難以壓制稻熱病原孢子的傳播。除此方式之外，減少氮肥過度施用、避免密植、種植抗病品種等，亦可有效降低稻熱病發生的機率。

本場前所育成的香米品種"桃園3號"，米質食味佳，且多次獲得全國稻米品質競賽決選優勝佳績，然因其對稻熱病抗性不佳，在推廣上難受農民青睞。因此，本場自104年起從國際稻米研究所引入一系列麗

江新團黑穀(LTH)之抗稻熱病品系，評估抗病性較佳者做為抗病親本，與水稻品種桃園3號進行雜交和回交工作，並於回交子代植株透過分子標誌進行抗病基因型篩選，持續又在107~108年進行田間抗病性測試與農藝特性評估，終在本場高級試驗中選出2個產量及抗病性均佳的新品系-桃園育1062013號(TY3+Pita2)及桃園育1062040號(TY3+Pikm)，並進入全國性稈稻區域試驗評估，在全臺6個區農業改良場內種植。

此外，為進一步瞭解上述2個新品系在田間實際抗病表現，111年第1期作特挑選桃園市龍潭區、楊梅區，以及新竹縣峨眉鄉、竹北市等地容易發生稻熱病的稻作田區進行試種(如圖1)，並一同植入桃園3號



▲圖 1. 新竹縣峨眉鄉種植新品系桃園育 1062013 號 (左)、桃園 3 號品種 (中) 及新品系桃園育 1062040 號 (右) 之情形。

表 1. 葉稻熱病及穗稻熱病檢定標準 (參考國際稻米研究所之檢定標準)

葉稻熱病			穗稻熱病		
等級	田間判定標準	反應	等級	田間判定標準	反應
0	無病斑	極抗	0	無被害穗	極抗
1	葉片上有針尖大小或較大之褐色斑點但無產孢中心	抗	1	罹病穗率為 5%以下	抗
2	葉片上有小圓至微長形之壞疽灰色病斑·直徑約 1-2 毫米·病斑具明顯褐色邊緣·大部分發生在下部葉片		3	罹病穗率為 5%-10%	中抗
3	葉片上病斑同前者·但在上部葉片有顯著數目的病斑				
4	葉片上有典型之感病型稻熱病病斑·其直徑為 3 毫米或較長·感病型病斑占葉面積 2%以下	中抗	5	罹病穗率為 11%-25%	中感
5	葉片上典型之稻熱病病斑占葉面積之 2%-10%	中感	7	罹病穗率為 26%-50%	感
6	葉片上典型之稻熱病病斑占葉面積之 11%-25%				
7	葉片上典型之稻熱病病斑占葉面積之 26%-50%	感	9	罹病穗率為 50%以上	極感
8	葉片上典型之稻熱病病斑占葉面積之 51%-75%·並有許多葉片枯死				
9	葉片面積 75%以上被害	極感			

品種作為對照比較，而栽培期間對於稻熱病及其他病蟲害不施用任何防治藥劑，並於成熟後取樣刈割推算試驗品系的稻穀產量。試驗人員在水稻分蘖盛期及抽穗後調查葉稻熱病及穗稻熱病的抗感病情形，葉稻熱病調查方法以肉眼觀察稻熱病病斑大小及罹病面積作為判別標準區分0-9級(如表1)，檢定之等級與反應之對應如下：0為極抗級，1-3為抗級，4-5為中抗級，6為中感級，7-8為感級，9為極感級；而穗稻熱病調查則依據抽穗後罹患穗稻熱病的比例計算作為檢定標準，調查亦區分0-9級，0為極抗級，1為抗級，3為中抗級，5為中感

級，7為感級，9為極感級。

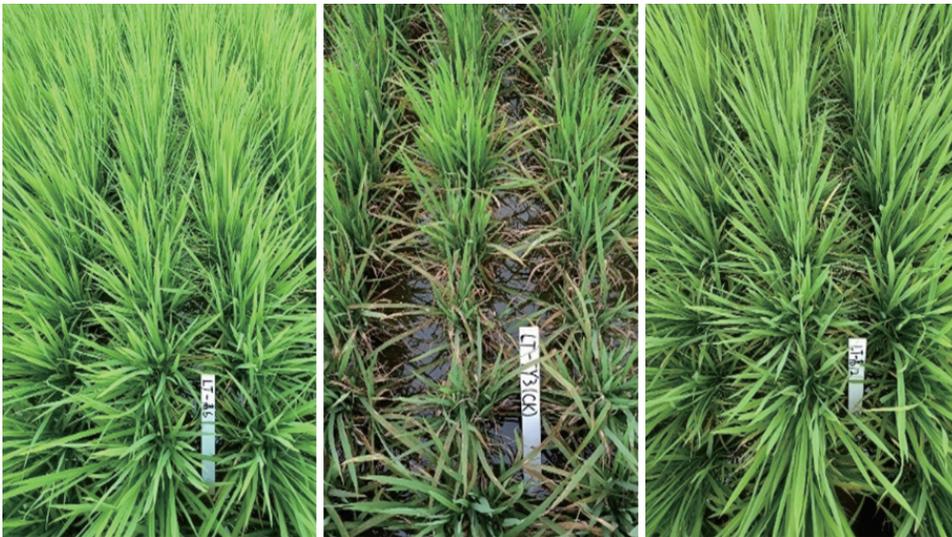
調查結果如表2所示，桃園育1062013號及桃園育1062040號新品系在4個試種田區對於葉稻熱病及穗稻熱病均呈現抗性反應，而其輪迴親本桃園3號則對葉稻熱病及穗稻熱病呈現不同程度的感病表現，顯示上述2個新品系在桃竹地區相較於桃園3號有顯著較佳的抗稻熱病能力(圖2、圖3)。此外，4地區的稻穀產量亦分別調查，結果如表3所示。新品系桃園育1062013號介於每公頃4,588~5,417公斤之間，相較對照品種桃園3號分別多出40.6~71.3%；另新品系桃園育1062040號則介於每公頃3,079~5,126

表 2. 111 年第 1 期作抗稻熱病品系場外試種對於葉稻熱病及穗稻熱病的抗性表現

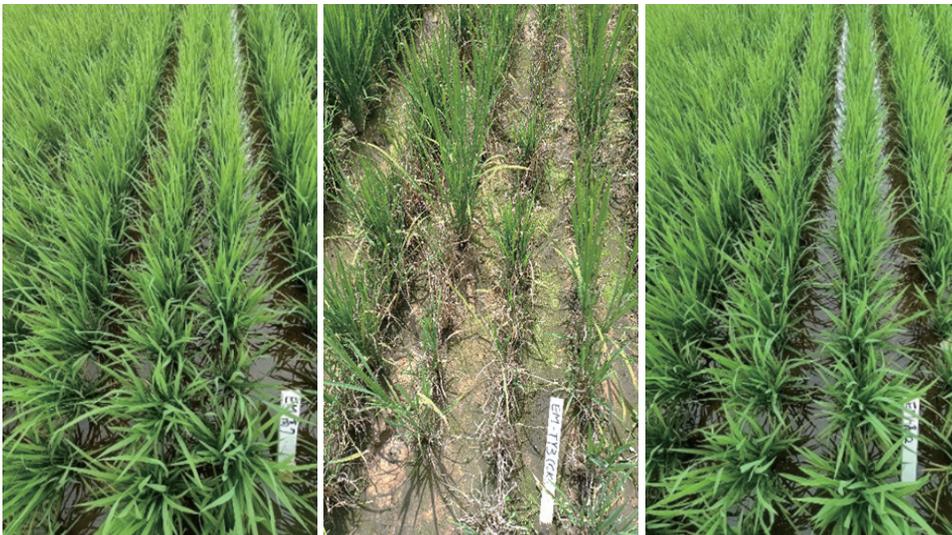
試驗品系 及對照品種	地區				
	桃園市 龍潭區	桃園市 楊梅區 ^{註1}	新竹縣 峨眉鄉	新竹縣 竹北市	平均
桃園育 1062013 號 (TY3+Pita2)	1(抗) ^{註2} / 1(抗)	1(抗) / 1(抗)	1(抗) / 1(抗)	0(極抗) / 1(抗)	0.8(抗) / 1(抗)
桃園育 1062040 號 (TY3+Pikm)	2(抗) / 1(中抗)	1(抗) / 1(抗)	2(抗) / 1(中抗)	1(抗) / 1(抗)	1.5(抗) / 1(抗)
對照桃園 3 號 (TY3)	7(感) / 7(感)	6(中感) / 5(中感)	9(極感) / 8(極感)	6(中感) / 6(感)	7(感) / 6.5(感)

註 1：桃園市楊梅區試種田區採有機栽培。

註 2：表內上方數值為調查葉稻熱病判定級數與反應，下方數值為穗稻熱病判定級數與反應。



◀ 圖 2. 桃園市龍潭區種植新品系桃園育 1062013 號 (左)、桃園 3 號品種 (中) 及新品系桃園育 1062040 號 (右)，稻株在分蘗盛期之葉稻熱病罹病情形。



◀ 圖 3. 新竹縣峨眉鄉種植新品系桃園育 1062013 號 (左)、桃園 3 號品種 (中) 及新品系桃園育 1062040 號 (右)，稻株在分蘗盛期之葉稻熱病罹病情形。

表 3. 111 年第 1 期作抗稻熱病品系場外試種產量調查

試驗品系 及對照品種	地區	桃園市 龍潭區	桃園市 楊梅區	新竹縣 峨眉鄉	新竹縣 竹北市	平均
桃園育 1062013 號 (TY3+Pita2)		4,971 171.3%	4,715 145.3%	4,588 164.3%	5,417 140.6%	4,923 153.9%
桃園育 1062040 號 (TY3+Pikm)		3,079 106.1%	4,323 133.2%	4,688 167.9%	5,126 133.0%	4,304 134.6%
對照桃園 3 號 (TY3)		2,902 100.0%	3,246 100.0%	2,792 100.0	3,854 100.0%	3,199 100.0%

公斤之間，相較對照品種桃園3號分別多出 6.1~ 67.9%。此2個新品系所高出之產量，乃歸因於對照品種(即輪迴親本)遭受嚴重的穗稻熱病危害，導致產量劇減之故。

由多年的育種努力與場外試種驗證，水稻新品系桃園育1062013號及桃園育1062040號在稻熱病好發田區，以未施用稻熱病防治藥劑的栽培模式下管理栽種，在生育中期與其輪迴親桃園3號對比，確實有極佳之抗病能力，尤其當年度各地農友表示因降雨過多，導致稻熱病嚴重且不易防治，縱有防治也很難壓制此病害蔓延。此外，由最終稻穀收穫量比較，2個新品系

因未受到穗稻熱疫情危害，不若感病品種桃園3號多白穗不稔造成產量減損，可知此2個新品系對於穗稻熱病也有極佳的抗病能力。後續將再整理其他相關試驗資料後，評估擇一申請命名。

近年國內由於農藥使用過量造成食安及病蟲害抗藥性等問題，因此，農委會大力宣導「化學農藥十年減半」及推動有機或友善栽培等政策，期待本場育成的香米抗病新品系能順利命名，並推廣至農民端栽培，以減少相關化學藥劑使用，並能維持農民穩定收益，為擴大推動有機及友善栽培盡一份心力。

金門有機農業先鋒 百大青農張斯翔 「從消防員到有機農夫，從救火到有機蔬果」

農業推廣課 助理研究員 洪巍晉 分機 431
計畫助理 賴師儀 分機 438

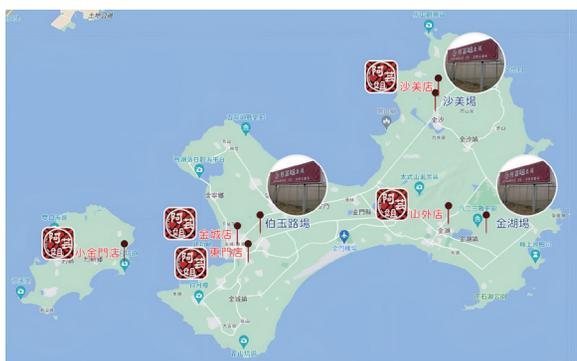
由張斯翔創辦的阿芸姐農場是金門地區以生產有機蔬果和銷售蔬果零售並存之產銷農場，目前在金門3處農場耕作總面積約10公頃，分別位於金城鎮、金沙鎮和金湖鎮。農場端以安全健康為理念種植超過20種有機蔬果(圖1)，供應當地中小學校和餐廳，也為來訪金門觀光客提供充足食材。在銷售端張斯翔於金門一共開設了5間門市(圖2)，分別是本島4間「山外店、沙美店、金城店、東門店」以及外島「小金門店」，不僅販售自家農產品，還與金門青農合作銷售農特產，共同推動有機農業在金門的發展。

原為新北市消防員的張斯翔有感於當年的食安問題和金門地區蔬果長期供應不足的問題，因此他毅然決定回鄉投入農業。101年時籌組金寧鄉蔬菜產銷班第3班並擔任班長，與班員共同研究精進種植技術，致力於提供高品質蔬果，於110年時加

入有機農業種植。張斯翔應用一系列策略來提升阿芸姐農場的質量。

一、首先，改變傳統慣行種植的方式，逐步轉型有機農場企業化

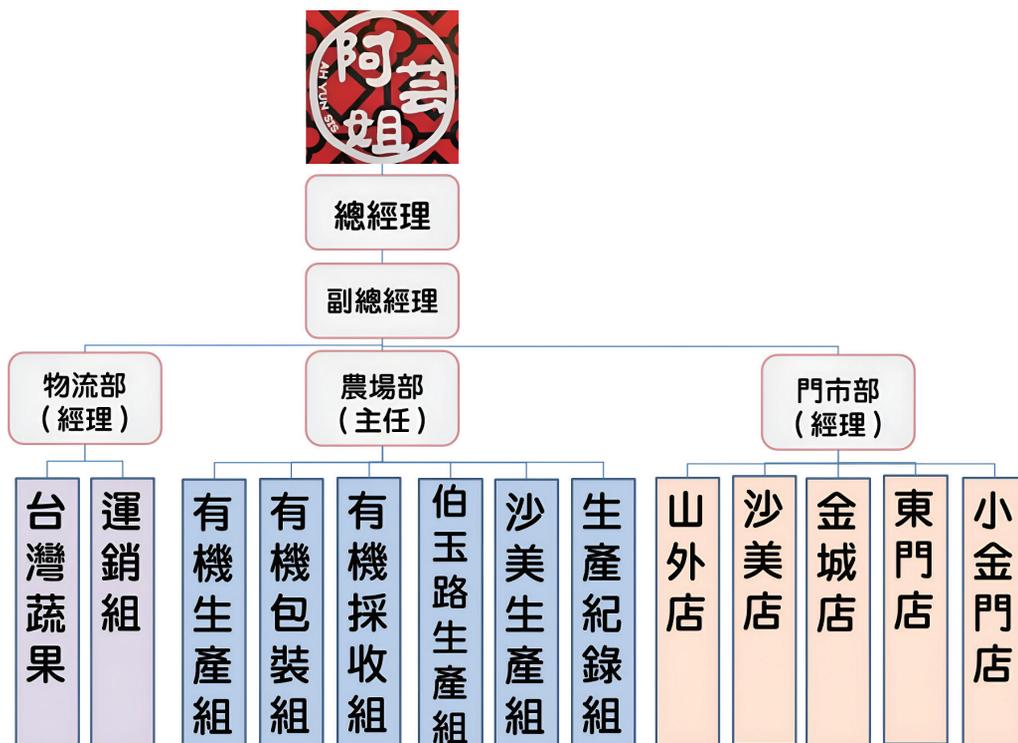
張斯翔與本場和金門農業試驗所的專家討論後，阿芸姐農場採取了一系列措施來改善栽種方法和管理方式。農場選擇不施用化肥，轉而使用緩效性有機質肥料，以減少人力成本，同時保護土壤環境。並和專家們共同研究金門地區病蟲危害作物種類與好發期，逐步改進栽種方法，以期實現不施用農藥的目標。



▲圖 1. 阿芸姐農場與門市分布圖。



▲圖 2. 金門縣金城門市阿芸姐農場。



▲ 圖 3. 阿芸姐農場組織圖。

為了有效管理農場的營運項目，阿芸姐農場引入企業化的管理制度建立了管理中心(圖3)，統籌組織安排各部門人員分工事項，利用訂單管理與計畫生產排程作業



▲ 圖 4. 阿芸姐農場建置之溫室環控系統。

使農場運作順暢。此外，阿芸姐農場致力於培訓場內員工，定期舉辦集體培訓交流活動，教授農業產銷流程和種植技術，提升產銷班農民的專業水平，學習更有效的農業管理和栽培技巧。阿芸姐農場更以合理的薪資條件，鼓勵農民留在農場，建立穩定的農業團隊。

二、引入智慧化生產，打造農業智慧新時代

為解決金門地區從農人力不足的問題，並維持農產生產效率和品質，張斯翔在農場內建置多項自動化設施，如溫室環控系統(圖4)，包含電動內遮陰網、電動捲揚、噴水、噴霧和無水槌馬達等設備，方便監測田間狀況及田間管理，且管線可同時用於灌溉、肥料施用和噴藥作業，遇

高溫時段還可微霧降溫噴灌(圖5)，確保蔬果品質和產量穩定。同時，有感於極端氣候日益加劇，更積極導入本場和金門縣農業試驗所的智慧灌溉系統，改進傳統耕作模式，朝著智慧化、精緻化生產的目標邁進。此外，農場還在興建一座1.7公頃的力霸式溫室，後續規劃興建育苗場和包裝場，為日後完善生產包裝供應體系。

三、推廣食農教育，培養健康飲食觀念

農場生產的有機蔬果自110年開始供應金門國中小學學童營養午餐使用。為響應政府推廣食農教育理念，斯翔主動與校方合作舉辦食農教育課程，與縣內各中小學校合作在農場內舉辦食農教育體驗活動(圖6)，讓學生親身體驗種植蔬果的過程，並了解食物的來源和製程。透過這些活動，阿芸姐農場希望引導孩子們建立健康飲食觀念，瞭解有機、健康、無毒的重要性。此外，阿芸姐農場也積極參與社區相關活動，與居民分享食農知識和經驗。他們的努力喚起人們對金門文化和蔬果品質的關注，推動健康的生活方式和飲食習慣。



▲圖 5. 阿芸姐農場建置之微霧降溫系統。

四、堅持理念：地產地消、在地深耕、永續發展

阿芸姐農場秉持著地產地消、在地深耕、永續發展三大理念，逐步從慣行農業轉型為有機農業，並致力於增加在地蔬果的供應量，降低對臺灣本島季節性蔬菜依賴，相較從臺灣本島運送至金門的蔬果貴且耗時，阿芸姐農場的產品具有價格優勢。為了滿足當地消費者對新鮮食材的需求，農場不斷開發適地適種的蔬果品項，積極推動當地有機農業的發展。近年來疫情影響了金門的觀光人數，但當地居民仍然保持一定的消費能力。疫情期間張斯翔調整了生產計劃降低生產量，以應對困境。隨著疫情緩解，金門的餐飲業者逐漸恢復對新鮮蔬菜的需求。實現張斯翔地產地消的理念。斯翔身為金門在地青年農民身分，專門陳列金門農民及當地農產品，共同推廣金門的繁榮。他也為金門的餐飲業者提供所需要的水果，讓遊客能嚐到新鮮、有機的金門農產品(圖7)。

阿芸姐農場以健康有機的種植方式和



▲圖 6. 金湖國小師生參加阿芸姐農場所舉辦的食農教育體驗活動。

地產地消的永續經營理念，在金門島上贏得了良好的聲譽。他們致力於提供安全、優質的蔬果，為金門的消費者提供健康的食材選擇，斯翔本人更參與金門的青年農民聯誼活動，共同推動有機農業的發展，為金門的農業未來注入了新的活力。阿芸姐農場在過去的幾年中獲得了多項殊榮及肯定。在108年金寧鄉蔬菜產銷班第3班榮

獲「績優農業產銷班」第2名。110年獲選為「金門縣績優安全農業示範農戶」第1名。111年張斯翔同時榮獲農委會第6屆百大青農與神農獎成為典範標竿(圖8)，這一系列的成就凸顯了他對有機農業的堅持和努力，期待日後有更多回饋與貢獻地方事務。



▲圖 7. 阿芸姐農場內部陳設。



▲圖 8. 農委會陳吉仲主委與第 6 屆百大青農張斯翔合影。



▲圖 9. 張斯翔青農 (右 3) 與、金門縣政府建設處李有忠處長 (左 1) 金門縣議會周子傑副議長 (左 2)、本場郭坤峯場長 (左 3)、農業推廣課姜金龍課長 (右 2) 合影並給予祝賀。

原民行動教室活動紀實－ 水蜜桃栽培輔導系列活動

五峰工作站 前助理研究員 范竣宇 03-5851487 分機 213

水蜜桃是高經濟價值的溫帶果樹，其甜美多汁的口感，擄獲了饕客們的味蕾，在植栽上需要低溫以打破芽體的休眠，故亞熱帶的臺灣較適合於高海拔山區栽培。因此，北部的水蜜桃主要產區分布於桃園市及新竹縣山區的原鄉部落，栽培面積近400公頃，是國內僅次於台中地區的第二大產區，為北部原鄉部落重要的經濟作物。由於山區交通不便，為避免山區農友舟車往返，同時又能貼近產區，直接提供栽培建議，本場特於今(112)年3月9至10日辦理原民行動教室之水蜜桃栽培系列課程，兩天的課程分別於桃園市復興區爺亨部落多元產業發展協會，和新竹縣尖石鄉公所玉峰村辦公處辦理，共計50多位農友熱情參與。

兩天的課程主講請到臺灣果樹栽培專家，臺灣大學梅峰農場前場長，目前於明道大學擔任承正講座教授的陳中教授，來為農友講解春季水蜜桃果園管理之要點，也到田間為農友進行田間診斷服務。在田間訪視的過程中，陳中教授親自示範水蜜桃疏果的方法，並強調疏果是春季栽培最重要的工作。

疏果作業為果樹生產

上常用之方法，其目的為去除過多之著果，確保留存果實得以正常發育及提高果實品質，陳教授並親自示範水蜜桃疏果的方法。適當的疏果程度，是取決於一段枝條上果實和葉片間的比例，最簡單的判別方式是1顆果實配20片葉子，並且1個著果點留一個果實，在枝條上果實的前後各有10片葉子最為理想；陳教授和學員解釋原因，是由於果實的養分是來自葉片光合作用所累積的醣類，如果果實過多，會發生僧多粥少的狀況，每個果實分到的養分變少，落果的機率就會提高，果實的大小和品質也會下降。疏果的另外一個關鍵在於時間，宜在果實發育早期進行，以減少養分消耗，所以陳教授在田間訪視時，不斷



▲圖 1. 明道大學陳中教授(右2)於爺亨部落田間示範疏果。(李岱耘攝)



▲圖 2. 本場李宗翰助理研究員宣導有機、友善耕作與資材補助資訊。(李岱耘攝)

的提醒農友，疏果的工作在春季時，刻不容緩，也絕不能偷懶，否則對於果實品質影響很大。

除了陳中教授的栽培課程外，兩天並安排不同的課程，3月9日以「水蜜桃栽培管理與合理化施肥」為主題，由本場土壤保育研究室李宗翰助理研究員，講解水蜜桃合理化施肥之要點，並推廣國產有機質肥料及微生物肥料之使用，針對春季栽培提供建議。根據作物施肥手冊，以通論性的建議來說，水蜜桃春季栽培的要點為，於萌芽前30天，增施氮肥，以利芽的生長所需，不過，此時的氮肥施用量只占全年10%，不宜過量。李助理研究員也強調說，作物施肥手冊只是一個參考，實際上的施肥量視各地水蜜桃生育情況及品種酌予調整，並且講解農田土壤、灌溉水及植體分析樣品的採樣方法，本場土壤保育研究室，就有提供農友免費分析樣品的

服務。課程中也有農友將土壤檢測報告的結果，帶來詢問要如何判讀，當中有問到山區土壤酸鹼值普遍偏酸，對於栽培是否有影響？李助理研究員表示，如果土壤偏強酸性時(pH值低於5.5)，會影響到土壤中鈣、鎂、鉀陽離子及其他各種養分的有效性，土壤酸鹼值偏中性時，根系才比較能均勻的吸收各類養分，當土壤pH值低於6時，可以利用石灰與白雲石類的土壤改良資材進行土壤酸鹼值改良。不過，應特別注意化

學氮肥和石灰類資材不可同時施用，不然氮肥會和石灰產生化學反應形成氨氣揮發到空氣中，兩者間的施用最好要相隔半個月到一個月以上。此外，石灰類資材使用上，還需特別注意施用量，過量也容易使土壤質地劣化，最好是土壤肥力檢測後，如果報告中建議施用時，再依據建議量施用；石灰類資材施用時，若要發揮效果，不能只是條播或是撒播在土壤表面，必需翻入表土下15-30公分的土壤中，並保持土壤濕潤，才能達到酸鹼中和的效果。

3月10日則以「水蜜桃春季栽培技術與安全用藥」為主題，由本場植物防疫研究室姚瑞禎助理研究員，分享水蜜桃栽培上需要注意的病蟲害。病害方面如縮葉病、炭疽病、穿孔病及桃膠病等；蟲害方面如桃蚜、介殼蟲、果實蠅及吸果夜蛾等，讓農友們對於病蟲害樣貌有基本的認識，並可初步判斷問題發生的來源，確實

瞭解病蟲害發生部位，當發生問題時也才能對症下藥，將藥劑用於發生主要部位，把握時機及時防治。當日也提供相關的防治用藥參考，提醒農民不能使用未核准之農藥或是禁藥，應依照植物保護手冊的推薦用藥，並依照建議濃度使用，以及遵守藥劑安全採收期，避免農藥殘留。姚助理研究員也從害物整合管理(Integrated Pest Management, IPM)的角度出發，分享預防勝於治療的觀念，在「植物病害三角形 (Disease triangle)」理論中，以三角形表示寄主植物 (host plants)、病原 (pathogen)、環境 (environment) 三要素彼此之關聯性；並提醒藥物使用是最後手段，應先從作物本身和栽培環境下手，就是以預防的方式避免病害的發生。作物本身的重點是選擇適合在地生長的品種來栽培，搭配上正確的肥培管理，如此可以強化作物本身對於病原體的抵抗力。病原孳生最重要的還是要有合適的發病環境，例如通風不良、潮濕等環境，因此，適當的修剪枝葉、疏果及維持果樹通風是

必要的管理工作；另外，田間做好清園管理工作也相當重要，修剪下的枝條和疏下小果，任意丟棄在園內，都可能成為病原孳生的溫床，故必需帶離果園。在課程的尾聲中，姚助理研究員特別溫馨叮嚀農友們，針對農友自身安全用藥的注意事項，務必在噴藥時要做好自身的安全防護，口罩和手套等安全保護不能少，不單單是化學農藥，有些有機資材，看似對人體無害，但吸入後還是會導致身體的不適或過敏。

最後，由於今年2至3月上旬，山區雨量偏少，兩場次中都有農友提出對於可能發生旱象的擔憂，陳中教授建議農友，如果發生缺水時，應當有效的控制灌溉水的位置，不應該再大面積噴灌，而是在果樹根圈靠近吸收根的位置直接澆灌即可；大約距離桃樹基部10到20公分處，為吸收根所在，吸收根就好比樹的嘴巴，如同人解渴是從嘴巴喝水，全面澆水灌溉，就如同泡澡的方式來解渴，浪費大量的水卻達不到良好的灌溉效果。



▲圖 3. 本場姚瑞禎助理研究員宣導安全用藥注意事項。(李岱耘攝)



▲圖 4. 陳中教授建議農友如遇乾旱之省水澆灌方式。(李岱耘攝)

ISSN 1683-9668



9 771683 966006

GPN : 2008100106

定價 : 20元