



# 花蓮區 農業專訊

Hualien and Ilan Agricultural Newsletter

133  
114.09

韌性及省工農業



農業部  
花蓮區農業改良場 編印

ISSN 10277684

# 來港口部落學釀酒 本場原力學堂 傳承酒麴技藝

為延續原住民珍貴釀酒文化、傳承部落酒麴技藝，本場於豐濱鄉港口村「稻味釀小酒莊」舉辦原力學堂「港口部落酒麴技藝薪傳班」。由部落釀酒師舒米如妮與本場陳柏翰助研員共同授課，帶領學員認識酒麴植物、掌握製作關鍵技術，並融入食品衛生安全觀念，讓傳統釀酒文化在新時代中持續發光。

課程首先由「稻味釀小酒莊」講師舒米如妮，介紹酒麴植物的種類與文化內涵，分享族人如何運用自然植物進行酒麴製作。隨後在實作教學部分，講解傳統酒麴發酵過程與關鍵注意事項，包含菌種控制、溫濕度掌握與容器清潔維護等，讓學員實際操作體驗傳統釀酒工序。



▲參與課程的族人認識酒麴植物，並動手製作酒麴

本場農產加工研究室陳柏翰助研員說明「酒麴製作之衛生安全」，從菌種選擇、水源處理、容器消毒到環境衛生管理，系統性說明如何降低加工污染與防止食品中毒風險。透過理論與實務並行的課程設計，讓族人了解在保留傳統手藝之餘，也能兼顧現代食品安全標準。

本場楊大吉場長表示，在執行找回原力科技計畫時，觀察到部落釀酒技術較少有完整盤點以及科學化流程的紀錄，因此於2年前即請同仁針對部落酒麴製作技術進行系統性的收集與盤點。今日課程特別邀請部落釀酒師舒米如妮傳授傳統釀酒技藝，並由同仁講解酒麴及釀酒製作過程中的安全性與標準化流程，期盼學員掌握品質與安全。

他也肯定豐濱鄉公所推動在地酒莊設立的努力，強調建立標準化流程是釀出地方特色風味與建立品牌信賴的關鍵，並表示未來將持續與公所及部落攜手，共同傳承在地酒麴與釀酒文化。



▲大家完成的酒麴成品

# 目錄 CONTENT



## 封面說明

臺灣東部的原鄉部落農田，大多位於山區和平原的生態敏感地帶，因此更需以友善操作方式維護環境；另農村缺工問題日益嚴重，省工機械需求大增。

因此本場推動生態操作方式管理農田，並透過公私部門協力，包括政策補貼、企業 ESG 治理等將技術擴散，同時開發省工機械及技術，讓農友在維護農業生態的同時，也能輕鬆務農、維持地方特色農產業。



## 花蓮區農業專訊 133 114.09

### 韌性及省工農業專輯

發行人 / 楊大吉  
總編輯 / 劉興榮  
編輯委員 / 宣大平 葉育哲 張同吳 邱淑媛  
吳岱融 蔡依真 劉興榮 陳季呈 林立  
執行編輯 / 曾淨萌  
輔導機關 / 農業部  
發行所 / 農業部花蓮區農業改良場  
地址 / 花蓮縣 97365 吉安鄉吉安路二段 150 號  
電話 / (03)852-1108  
設計印刷 / 光穎設計印刷實業有限公司  
地址 / 新北市板橋區翠華街 6 巷 29-1 號 2 樓  
電話 / (02)8245-7355

## 韌性及省工農業

O2

水稻田及文旦園生態營造  
及結合企業 ESG 推動  
林立、李忠泰、游之穎

O6

白頭韭菜一貫化機械省工  
種植模式建立  
李易樺

## 農業新科技 與新知

O10

新興柑橘黃金茂谷柑簡介  
及採收適期介紹  
張中行

O18

部落女力崛起 開創山胡椒  
亮點—簡月美攜手族人推動  
部落農特產  
林正木、陳佳利

O14

四南地區常見甘藍土傳性  
病害發生介紹與防治  
蔡依真

O22

全球土壤安全研討會  
(Global Soil Security Conference)  
減碳及增匯技術分享  
張琇妍

GPN:2008100099

ISSN:10277684

登記證 / 局板臺省誌字第 219 號

臺灣郵政花蓮雜字第 026 號執照登記為雜誌寄

服務專線號碼 /

\* 農業諮詢專線 /

本場 : 0800-521108

蘭陽分場 : (03)989-9739

\* 網址 : <https://www.hdares.gov.tw/>

\* 作物病蟲害診斷服務專線 : 0800-069-880

\* 土壤及作物營養診斷服務站 : (03)853-4914

展售書店 /

五南文化廣場 - 臺中總店 - 臺中市中山路 6 號

國家書店 - 臺北市松江路 209 號 1 樓

國家網路書店 - <http://www.govbooks.com.tw/>

工本費 : 30 元

本雜誌僅供場內同仁投稿

轉載本刊圖文 須經本場同意





# 水稻田及文旦園 生態營造及結合企業 ESG 推動

作者：林立 副研究員兼主任、  
李忠泰 研究助理、  
游之穎 助理研究員  
有機農業研究中心

電話：(03)852-1108 轉 1202

## 前 言

台灣水稻田埂水泥化以及除草劑的施用，造成田間的緩衝綠帶及有益生物棲息空間減少，使農友對於病蟲害的管理就必須仰賴人為施用資材並投入更多成本。近年本場在執行找回原力科研計畫時，也意識到在台灣東部的原鄉部落農田位於山區和平原之間的生態敏感地帶，部落農田管理更需以友善操作方式來維護環境。因此為協助農民應用自然解方為本的生態操作方式管理農田，本場導入國際上 "Insectary plant" 的概念，開發以多樣原生開花植物營造有益天敵棲息環境技術，加強農田害蟲調節服務，協助農民在農田周邊建立植生緩衝綠帶，維持農田環境中多元生態及穩定性，並透過公私部門協力將技術推廣擴散至更多農田。

## 水稻田埂植被緩衝空間

在玉里鎮織羅部落的水稻田，2023 年本場依據田埂寬度設計以穗花木藍、馬蘭、三葉埔姜和五葉埔姜等原生開花植物混合種植於田埂和邊坡，這些植物隨著季節交替，終年幾乎維持開花狀態，田區擁有充足穩定蜜源以供應田間寄生蜂和橙瓢蟲族群，因此在兩期作之間田裡無水稻的時段，指標昆蟲 - 橙瓢蟲數量於原生植被田埂棲息的數量可達原本的 3 倍以上，橙瓢蟲的穩定存在意味著將蓄勢待發清除下一個期作的水稻害蟲，減緩飛蝨和葉蟬害蟲的危害。有機水稻田有營造的田區相比未營造的田區具有更穩定的族群數量，並於孕穗期害蟲發生之際，有足夠應對的橙瓢蟲數量提升以控制害蟲。

2



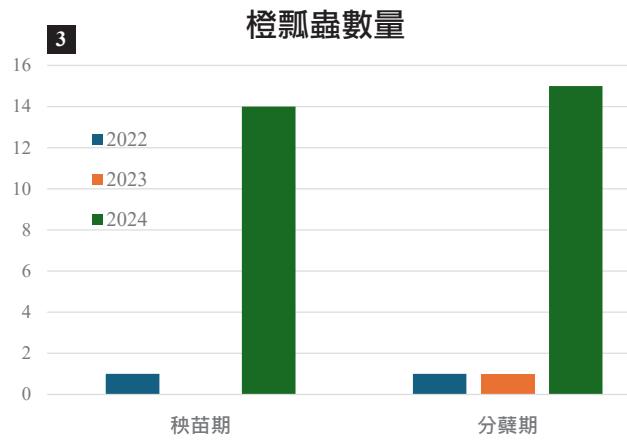
這樣的操作方式不僅限於有機田，慣行田或許更加需要。在 2023 年於織羅部落慣行田埂以穗花木藍進行營造後，隔年調查一期作收割後至二期作分蘖期的田區，雖然此時水稻尚未有害蟲大量發生，但仍有明顯橙瓢蟲族群停棲於穗花木藍植株上，相比前兩年尚未進行營造時增添了更多生機。

另本場 2015 年於卓溪鄉南安部落輔導部落以有機方式栽培水稻的同時，也將田埂原生植物營造概念導入，由當地關鍵農民和族人一起種植，經過數年後原生植物穩定覆蓋著田埂生長，除了加強農田害蟲調節服務之外，穗花木藍拓展至田邊灌溉溝渠中，其植物根系和葉片提供當地農民積極保護的瀕危物種 - 菊池氏細鯽的產卵棲地，魚卵附著於穗花木藍的根部後順利孵化，對部落族人復育田邊魚 - 菊池氏細鯽有極大幫助，至今當地農友仍自主且持續維護著草生田埂。

## 文旦地被原生植物園區

在瑞穗鄉屋拉力部落文旦園中，本場以黃花蜜菜、魚腥草、鴨舌癀、越橘葉蔓榕、穗花木藍、糯米糰等匍匐植物混合種植取代原有地

3



4



貌植被，對於捕食性天敵昆蟲與寄生性天敵昆蟲不僅有足夠棲地，其花朵的蜜源具有延長壽命之功能。在自然環境中即使缺乏獵物，天敵也能利用原民植物的花蜜獲取生存的養分。

而原民植物營造的效益，在這幾年調查下也反映出在害蟲調節服務的效益，尤其在花期

**1 織羅部落水稻田埂邊坡營造田區**

**2 慣行水稻田田埂除草劑的施用對於農民管理雖較方便，但相對也失去生態系統服務**

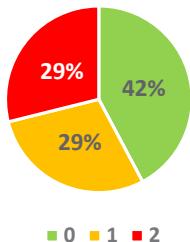
**3 慣行水稻田二期作橙瓢蟲數量。(2023 年以穗花木藍進行田埂營造 )**

**4 南安部落田埂穗花木藍提供溝渠裡菊池氏細鯽產卵棲地 ( 詹于諄 攝 )**



## O1 無營造

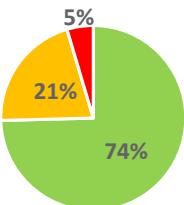
危害度=43.44%



■ 0 ■ 1 ■ 2

## O2 營造

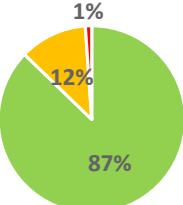
危害度=15.00%



■ 0 ■ 1 ■ 2

## C3 營造

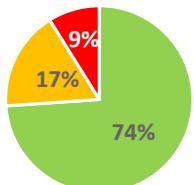
危害度=6.94%



■ 0 ■ 1 ■ 2

## C4 無營造

危害度=17.50%



■ 0 ■ 1 ■ 2

和小果期，可加強花椿科捕食性天敵數量，抑制害蟲薊馬的密度。在文旦中果期的果皮外觀危害調查，無論有機或慣行園區，營造園的果皮外觀皆比未營造園良好，受薊馬危害程度在植被營造田區低於一般田區，這對於農民而言，可以減少防治資材的投入成本，對於果園經營也達到永續管理的目標。

## 原民植物種類及於農田營造的影響距離

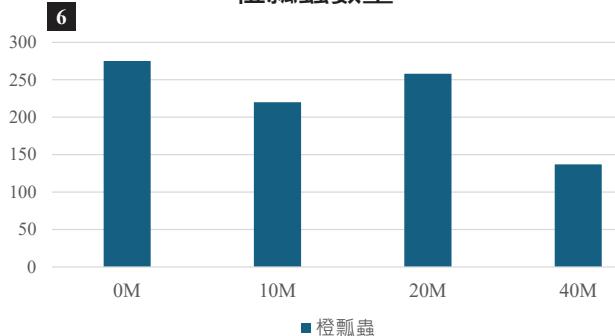
在原民部落以兼具食用或藥用價值的原民植物做為生態營造種類，便可藉由繁殖、種植的行為將原民植物進行復育和多元化利用，而在農田進行生態營造的原民植物種類須具有開花特性，因為花粉和花蜜可提供大部分捕食性和寄生性天敵足夠的碳水化合物和蛋白質。例如其花朵可顯著延長寄生蜂壽命的杜虹花是阿美族原住民用於治療跌打損傷的藥材，種植於農田邊不但可提供生態系統服務，亦能成為部落農民順手取得的藥用植物。又例如同樣具有顯著延長寄生蜂和瓢蟲壽命的五葉埔姜，是台灣原住民生活中具有多種用途的植物，原住民常用它的枝葉來驅蚊，也入藥治病，果實還能做成香料或染料。以上這些植物透過多元化的栽培和利用，不僅有利於農業生產和生態系統服務，更與農民生活文化緊密結合。

而田區範圍內多遠的距離需要一條或一區植生緩衝條帶？這是大部分農民的疑問，以水稻田為例，田埂以穗花木藍等植物在田埂和邊坡生長覆蓋後，在兩個水稻期作中，稻田指標物種 - 橙瓢蟲於植生條帶 20 公尺範圍內數量皆有 200 隻以上，至 40 公尺處則數量降低至一半，因此越靠近植生緩衝條帶 20-40 公尺距離範圍，天敵數量相對較多。

## 結合企業 ESG 力量推動

近年 ESG 概念的興起，反映了企業越來越重視永續發展，並將其納入經營策略。藉由企業 ESG 治理投入資源，將公部門研究單位技術延續擴散至農田，使部落農田永續經營。本場經由孔雀魚普惠科技股份有限公司的媒合，由智匯亞洲科技股份有限公司和本研究團隊合作，於玉里鎮馬太林部落一處稻田進行生態營造推動案，支持有心經營生態農業的陳姓農民於水稻田埂完成原生開花植物種植工作，而農友以友善生態方式操作下所生產的稻米產品也將由該企業認養買單，對部落、社區、企業和消費者而言都是生態友善操作的貢獻者和受益者。另外在宜蘭三星鄉的青年農民也因和新光保全公司合作，由公司支持友善耕作，並且在與本場農田生態調查知識分享的互動之

### 橙瓢蟲數量



下，開啟了維護農田生態的契機，2025 年由青出宜蘭農業行銷合作社、台灣新光保全股份有限公司和本場共同簽訂蘭陽平原農田生態營造合作備忘錄（MOU），將本場農田生態營造技術導入，以企業力量共同守護蘭陽平原的生物多樣性，落實企業對環境永續與社會責任的實踐。

## 結 語

本場未來會致力於持續將原民植物引入原鄉部落的水稻田與文旦園區內，以科研數據提供農田加強生態系統服務的佐證資料，透過相關政策補貼、企業 ESG 治理、農民自主執行的方式將農田生態營造方式開枝散葉，鼓勵農民一起對農業生態做出正面的實踐，並重新賦予原民植物的多元利用價值。◎



5 2025 文旦果皮薊馬危害度調查 (01、02 為有機文旦園，C3、C4 為慣行文旦園 )

6 有機水稻田距離植生田埂不同距離的橙瓢蟲數量

7 兩期稻作之間的植生田埂成為橙瓢蟲最佳庇護所

8 有機文旦園樹冠下原生植物營造狀況

9 本場與孔雀魚普惠科技股份有限公司合作媒合企業 ESG 支持農民生態營造技術

10 由企業支持馬太林部落農民進行稻田植被營造



1

作者：李易樺 助理研究員

作物環境科

農業機械研究室

電話：(03)852-1108 轉 3800

## 緣 由

花蓮縣吉安鄉為全臺果菜拍賣市場白頭韭菜的最大供應地，其種植面積約為 60 公頃，主要種植區在永興村及稻香村，隨著農業缺工問題逐漸浮現，吉安鄉農會體恤農忙時期人力短缺問題，遂向農業部花蓮區農業改良場提出省工機械需求，為此本場積極開發一系列「白頭韭菜省工機械」，冀望透過機械輔助人力，以行動支持地方特色產業發展。白頭韭菜是花蓮吉安鄉四大特色農產之一，相較於常見的韭菜具有口味甘甜、辛辣度較低的特色。要種出優質的白頭韭菜有其特殊種植工法，需先以機械開溝作畦後，再以人工構築淺溝，才可為韭菜營造好的生長環境。韭菜種植至初次採收後，於淺溝處覆蓋木屑，使韭菜根部因木屑覆

蓋而白化，故韭菜根部呈現白色且纖維細緻，進入市場販售亦有較高品質及售價。但因其種植工法特殊且只能仰賴大量人力作業，效率慢且費工，在農業缺工問題不斷擴大下，白頭韭菜的栽培面積日益減少，地方特色作物也面臨產業困境。

## 白頭韭菜省工機械介紹

### 一、白頭韭菜作畦機

以往機械開溝完成後需由人力使用鋤頭作畦，此過程相當耗費人力與時間，近年因農業缺工問題嚴重，地方特色農業也面臨到無人作畦的困境，導致白頭韭菜的生產面積逐年下降。經過田野調查以及農友訪談討論後，花蓮區農業改良場決定以最急迫需要大量人力投入的白頭韭菜作畦為機械化首要研發項目，本



場所設計之作畦機為一附掛於迴轉犁後之滾壓機構，具有油壓旋轉動力，可於整地的同時一併完成作畦，以單向縱走溝渠作畦取代以往縱橫交錯的作畦形式，變更淺溝的方向使其與曳引機前進方向相同，便於機械連續操作。機械作畦規格與傳統規格相同，韭菜種植後相關的田間管理機械能可順利進行，達到白頭韭菜產業高度機械化。

應用白頭韭菜作畦機的作法與傳統人工築畦方式最大不同，在於改變作畦的方向，以單向縱走溝渠作畦的模式取代傳統縱橫交錯的模式，以機械取代人力，大幅提高作業效率至 0.6 分地 / 小時，且單人作業即可，相較以往單人工作畦 1 分地需要約 32 小時以上，採用機械作畦可提高作業效率 20 倍，亦可降低農事成本支出 4 倍以上，從栽培品質來看，每 30 公尺的單畦株數可以增加 20%，取樣調查的平均單犧重量接近，單畦產量亦可提高 17%，從各項調查數據顯示採用機械栽培除了可以降低農事成本之外，在相同的管理模式之下，最終的產量並不會受到影響且有提高的趨勢，表 1 為應用機械作畦與人工作畦的比較。

## 二、白頭韭菜移植機

應用自動或半自動輔助之蔬菜移植機在大宗蔬菜產地以行之有年，鑑於過去移植依賴大



**1** 本場研發白頭韭菜三種一貫化省工機械

**2** 韭菜揀選費時費工

**3** 傳統人工作畦之情形

**4** 白頭韭菜作畦機田間操作

**5** 機械作畦完成之田間狀況



表、機械作畦與人工作畦的比較

	機械作畦	人工作畦	應用機械優勢
作業模式	單向縱走 溝渠作畦	縱橫交錯作畦	
作業效率	1.6 小時/分地	32 小時/分地	效率提高 20 倍
作業成本	865 元/分地	3450 元/分地	降低成本約 4 倍 <small>*以單人作業計算</small>
單畦株數 (30 公尺)	360 株	284 株	株數增加約 20%
單機重量	507 克	496 克	平均單機重相近
單畦產量 (相同面積)	124 公斤	105.6 公斤	提升產量約 17%

量人工彎腰種植相當辛苦，經適度調整畦溝尺寸規格再導入國外現有蔬菜移植機，實現國內蔬菜移植機械化目標，後續國內農機業者亦跟隨腳步推出適合國內應用之移植機，提供國內農友不同選擇。

白頭韭菜因種植及管理模式較為繁雜，慣行採人工操作打洞器壓出約 5-6 公分深的孔洞，再逐洞放置韭菜苗並以木棍壓實等步驟，因此機械化程度較低；在花蓮區農業改良場研發出新式的韭菜作畦機後，依據新式作畦尺寸重新設計的韭菜移植機，具有打洞移植一貫化、乘坐式電動履帶載具作業輕鬆省力、高效率鴨嘴移植機構與行株距標準規格化等省工效益，在導入白頭韭菜移植機後，每分鐘可移植約 48 株韭菜苗株，連續作業下整體移植速度可提高 3 倍以上，預估每公頃可節省 5 小時的作業工時。

### 三、多功能田間管理機

多功能田間管理機以高架式長噴桿施藥車為主體架構，所附掛之木屑撒布裝置除配合白頭韭菜作業外亦可作為肥料撒布之用，具快速撒佈木屑（肥料），容量約 0.4 立方公尺，同時可撒佈三行，撒佈量依閘門開度調整。於車

體前方具有長噴桿噴藥裝置，搭載 500 公升的水箱，展開寬度約為 6 公尺，施噴範圍可達三畦的白頭韭菜，噴頭離地高度可調整範圍為 50 至 100 公分，可依栽培作物種類需求調整施藥高度。駕駛座後方長 1.3 公尺、寬 1.3 公尺的載運平台可用於裝載噴藥設備、肥料搬運、採收搬運、木屑等資材載運以及作物採收運輸等功能。

### 結 語

白頭韭菜系列機械研發成功使吉安的特色作物得以保留且持續發展，機械作畦不僅可大幅減少人力與農事成本支出，在相同的栽培管理及種植面積下，採用機械作畦亦提升種植株數多 20%，相同種植面積下產量可增加 17% 以上。因此白頭韭菜栽培機械化不僅省工省時，更提高單位面積產量。在白頭韭菜一貫化



※ 白頭韭菜一貫化機械作業流程



表、機械移植與人工移植的比較

	機械移植	人工移植	應用機械優勢
作業模式	打洞移植一貫化	先打洞後移植	省時省力
作業效率	2 小時/分地	7 小時/分地	<b>效率提高3.5倍</b>
移植成本 (1 公頃)	7,600 元	31,160 元	<b>節省23,560 元</b> (時薪以 190 元計算)

機械栽培模式中，白頭韭菜作畦機已取得智慧財產局新型專利保護（新型第 M645842 號），並授權予「谷林科技有限公司註」進行量產製造販售，在未來農業勞動力持續減少、從事農業人口降低的趨勢下，農業生產技術轉型勢在必行，花蓮區農業改良場提出「白頭韭菜一貫化機械作業流程」，未來將持續研發更加省工的機械設備供農友使用，由吉安鄉農會帶領農友跨出嶄新的一步，配合機械化導入新式栽培模式，不僅可減輕農事辛勞，更可將韭菜種植

## 未來研發目標

的生產模式規格化，藉此提高韭菜栽培管理流程之機械化程度，為吉安鄉特色農產注入新的活力，使特色作物得以永續發展。

註：谷林科技有限公司  
電話 (07)787-3355。

- 6 機械作畦 (上圖)、人工作畦 (下圖) 外型示意圖
- 7 移植機械田間種植情況
- 8 白頭韭菜移植機械種植田區
- 9 多功能田間管理機 (附掛式木屑撒佈機) 運轉測試



## 新興柑橘

# 黃金茂谷柑 簡介及採收適期介紹

作者：張中行 助理研究員

蘭陽分場

園藝研究室

電話：(03)989-9707 轉 204

## 前 言

說到冬季最讓人期待的水果，柑橘絕對榜上有名。近年來，一種名為「黃金茂谷柑」的柑橘品種，悄悄在宜蘭頭城紮根，並逐漸獲得市場關注。黃金茂谷柑 (*Citrus reticulata* cv. Orah) 外觀金黃亮麗，果肉風味濃厚、糖度高，剝皮容易且不易裂果，這些優勢讓它在近十年間於中國、西班牙、南非等地快速擴展成大規模商業化栽培，成為國際間重要的柑橘品種之一。臺灣在 2000 年代引進黃金茂谷柑試種，目前栽培面積仍不算大，主要集中於宜蘭與苗栗一帶。其中宜蘭縣頭城鎮在農會及產銷班的努力推廣下，栽培面積逐年增加，黃金茂谷柑在當地的市場前景值得期待。

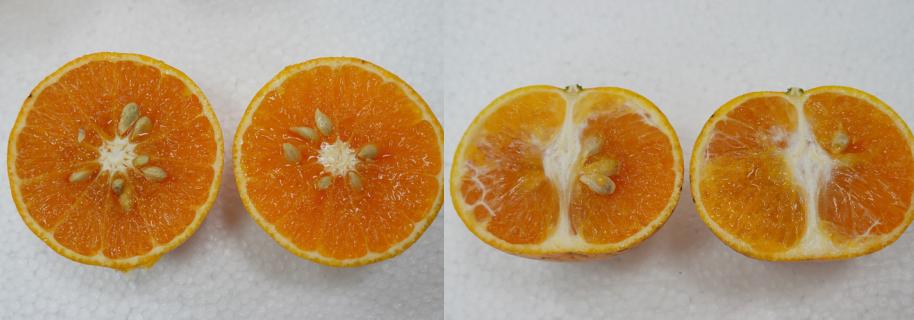
## 黃金茂谷柑：躍上世界舞臺的新興柑橘

黃金茂谷柑，又稱為「沃柑」或「黃金柑」，是以色列農業研究機構 Volcani



Institute 在 1989 年所育成的品種。它是由甜橙與寬皮柑雜交種 ‘Temple’ 與甜橙 ‘Dancy’ 的雜交後代中選拔出的優良品種，屬於雜交柑橘。黃金茂谷柑為晚熟柑橘，植株生長勢強，枝梢帶短刺，葉片濃綠呈闊披針形，花朵小巧、白色、具 5 片花瓣；果實大小中等，單果重約 130 至 150 公克，形狀扁圓，果皮金黃；糖度（可溶性固形物含量）可達 13° Brix 以上，酸度（可滴定酸含量）約 0.6%，兼具

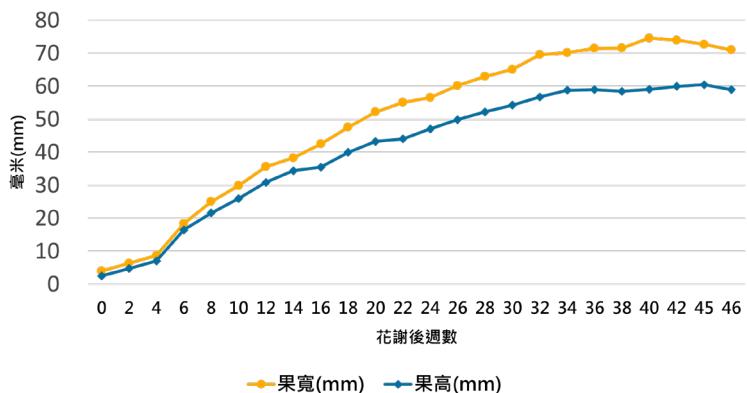
3



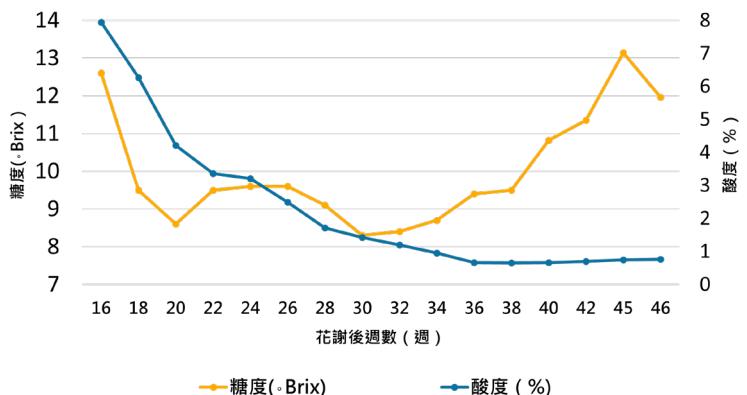
香甜與風味平衡，被視為傳統品種更新的理想選擇，因此在品種問世後，很快便在多國展開試種與推廣。亞洲最早由韓國與泰國引進，而中國則是在2002年自韓國引種，經過十多年的適應與試種後，確認廣西、雲南等地氣候適合栽培，於是自2010年代起迅速展開商業化生產。憑藉果實品質優良、市場接受度高，以及貯運性佳，產業規模快速擴大。2025年，中國的年產量已達150萬公噸，不僅供應內需，也穩定出口至東南亞、歐洲與美洲市場。

在臺灣，黃金茂谷柑是由嘉義大學園藝系呂明雄名譽教授於2000年代引進，並持續在各地試種。宜蘭縣頭城鎮農會為協助當地桶柑等傳統果樹產業轉型，緩解植株老化與價格受限等問題，自2011年起與當地產銷班合作試種推廣，近年更逐步邁入規模化生產。頭城黃金茂谷柑的產季約在每年1至2月，適合供應農曆春節市場果品需求，目前栽培面積約

黃金茂谷柑花謝後果寬及果高變化



黃金茂谷柑花謝後果實糖度及酸度變化



- 1 頭城黃金茂谷柑果實在1-2月成熟
- 2 頭城黃金茂谷柑在3月下旬至4月上旬開花
- 3 黃金茂谷柑果實外觀及其剖面



10 公頃，年產量約 120 公噸，已逐漸成為當地亮眼的新興柑橘產業，深具發展潛力。

### 新興品種的挑戰：在地研究有限，缺乏專業栽培技術

頭城黃金茂谷柑經過十多年的努力，已逐漸發展成在地特色。不過，相較在臺栽培歷史悠久的椪柑、桶柑（1700 年代引進）、茂谷柑（1970 年代引進），黃金茂谷柑僅有 20 多年的栽培歷史，為一新興柑橘品種，目前相關的科學研究相當有限。由於缺乏完整的在地化數據與專業栽培技術，許多農友只能依循桶柑、茂谷柑等品種栽培經驗來管理果園。這種作法雖然能正常生產，但也導致不同果園的果實品質出現落差。以糖度為例，國外文獻記載黃金茂谷柑的糖度大約在 13 至 15° Brix。然而本場 112 年調查頭城生產的果實，其平均糖度僅有約 11° Brix，顯示仍有相當的進步空間。為了幫助產業發展、提升品質，本場自 113 年起便投入黃金茂谷柑的研究，從果實發育開始累積在地基礎生育數據，並搭配肥培管理逐步建立專業化的栽培技術，協助農友突破瓶頸，進而提升整體品質與產業競爭力。

### 缺乏明確果實採收標準，無法完全展現品種優勢

頭城黃金茂谷柑在 3 月下旬至 4 月上旬開花，並於隔年 1 至 2 月進入產季。不過，實際的採收時間卻往往受到農曆春節影響。由於過年前送禮需求高與價格較佳，多數農友會在春節前約 20 日開始採收。這種作法雖符合市場需求，卻沒有明確的果實品質判斷標準，是造成果實品質不穩定的可能原因，無法真正展現

黃金茂谷柑的品種優勢。

### 花謝後長期監測，揭開黃金茂谷柑果實成長祕密

為了釐清最佳採收時機，本場在 113 年自花期開始後每兩週採樣持續監測果實的發育變化，發現果實大小從花謝後第 0 週到第 32 週逐漸增大，平均果寬約達 7 公分，之後則趨於穩定；糖度自花謝後第 30 週開始由 8.5° Brix 穩定上升，並在第 45 週達到最高點 13.1° Brix；酸度從第 16 週的 7.9% 開始逐步下降，至第 36 週後維持在 0.6% 左右直至採收；果色則在第 32 週開始果皮由青綠轉為金黃。

### 花謝後第 30 週開始累積糖分，花謝後第 45 週最適合採收

試驗調查結果顯示，黃金茂谷柑花謝後至 32 週間是果實細胞分裂與膨大的關鍵期，這段時間的水分管理相當重要，能決定最終果形與大小；而自第 30 週起，果實逐漸邁入成熟期，適度保持水分並補充鉀肥，將有助於果實糖分累積，除了計算花謝後天數外，可以用果皮轉色來判斷是否進入成熟期；到了第 45 週，果實糖度來到最高點，此時採收最能展現黃金茂谷柑高糖度的品種特性，是頭城黃金茂谷柑最佳的採收適期。

### 結 語

在頭城鎮農會與在地農友多年來的努力下，黃金茂谷柑已逐漸在宜蘭頭城落地生根，並展現出成為新興特色產業的市場潛力。然而作為臺灣新興的柑橘品種，其栽培管理與品質穩定性仍有待進一步建立專業栽培技術。本場



透過長期監測果實發育歷程，明確指出花謝後第 45 週為最佳採收時機，能充分展現黃金茂谷柑果實的高糖度與優良風味，為農友提供了可靠的栽培參考。未來，隨著更多在地化數據的累積與專業化技術的建立，黃金茂谷柑不僅

能提升果實品質，亦有希望於在地產業鏈中扮演更具價值的角色，從農友收益到市場消費端皆能受惠，為宜蘭果樹產業注入新的契機與活力。

4 黃金茂谷柑花謝後第 30 至 40 週果實發育情形



# 四南地區常見 甘藍土傳性病害 發生介紹與防治

作者：蔡依真 副研究員兼科長  
作物環境科  
電話：(03)852-1108 轉 3200



## 前 言

宜蘭縣大同鄉為台灣夏季高冷地蔬菜最大生產區，主要產期為5-10月。大同鄉蘭陽溪上游的四季部落及南山部落，合稱「四南地區」，海拔高度約800至1,200公尺，由於環境條件日夜溫差大，所生產的甘藍品質良好，是四南地區重要的經濟收入來源。當地甘藍長期連作，導致土壤病原菌逐漸累積，感染根部與地下部，導致甘藍生長不良，對產量影響甚鉅。為協助農民正確防治，本文提供四南地區甘藍常見及重要土傳性病害整合管理技術，供農友進行有害生物防治之參考。

## 黃葉病 (*Fusarium* wilt ; *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*)

### 病 徵

黃葉病為當地夏季最常發生之關鍵病害，病原菌由根尖或傷口侵入寄生，造成苗期或本田期甘藍植株黃化、萎凋及死亡，嚴重時將導致廢園。主要由下位葉開始發病，逐漸往上呈現褪綠黃化貌，常呈單側偏上生長，使葉片和植株向一側彎曲（稱為歪甲），植株矮化及根系減少，維管束褐化。在夏季中午炎熱時，其

葉片蒸散作用過於旺盛，而因受害主幹維管束褐化，無法吸收足夠水分，導致葉片缺水而下垂萎凋狀。

### 發生生態

病原菌可長期殘留在土壤中，最適發病溫度為22-28°C，低於17°C不利於病害發生。土壤水分過多時，容易促進病害發生。

### 【管理策略】

- » 建議盡量與非十字花科作物輪作，可減少土壤中病原菌的數量。
- » 改善土壤環境，增加土壤有機質含量，提高植株的抗病能力。
- » 選擇抗病品種，以有效降低病害發生。
- » 苗期開始澆灌核准用於甘藍萎凋病之液化澆粉芽孢桿菌，可抑制病原菌的生長，增加土壤中有益微生物，提高植株防病能力。
- » 看到病株即時清除，可減少病原菌殘存與傳播。



## 菌核病 (Sclerotinia rot ; *Sclerotinia sclerotiorum*)

### 病徵

本病為山上每年冬春低溫之時較常發生之病害，幼苗和成株均可被感染，染病後往往在莖基部產生淺褐色凹陷腐爛病徵。苗期發病時，出現猝倒病徵，輕者發育不良、矮化、減產，重者植株枯死。當葉片受感染，葉部組織出水、腐爛呈黑褐色之黏濕狀。高濕時，患部出現白色菌絲，在莖部或髓部產生米粒大之黑色菌核，在葉部則產生細小菌核。

### 發生生態

菌核病在冬、春兩季較易發生，於氣溫15-25°C的雨季、土表相對濕度達98.8%以上，其菌核即易發芽侵入感染。田間若排水不良及偏施氮肥，則更加劇發病。

### 【管理策略】

- » 田間衛生：發現病株應立即拔除，可降低田間存活之菌核數量，並於採收後徹底清除殘株，並作妥善處理。
- » 適當肥培管理，並避免土壤含水量過高。
- » 避免密植植株，以保持良好的通風而降低田區空氣中濕度。

» 採用抗菌核病之作物進行輪作，如與抗菌核病之菠菜輪作，可降低病原而減少病害發生。如與易發生菌核病之蔬菜（如萴苣）則可能增加病原累積情形。

- » 可參照農藥資訊服務網使用核准藥劑，應遵守安全用藥原則。
- » 植株避免遭受機械傷害，可減少病原菌侵入管道。

- 1 四南地區甘藍品質優良，是當地重要產業
- 2 甘藍苗期時感染黃葉病，下位葉黃化情形
- 3 本田期感染黃葉病之植株（左下）明顯比正常植株矮小且下位葉黃化
- 4 黃葉病維管束褐化情形
- 5 應用液化澱粉芽孢桿菌防治甘藍黃葉病 (A) 較不處理 (B) 生長良好



## 根瘤病 (Clubroot disease of Brassicaceae ; *Plasmodiophora brassicae*)

### 病徵

本病可感染植株細根、次生根、主根，造成根部異常腫大，形成紡錘狀根瘤，腫大的病根因無法吸收水分及養分，導致植株地上部葉片呈現萎凋狀，萎凋情形在中午光照強烈時最為明顯，初期萎凋現象於夜間尚可恢復，到後期則不再回復。隨著病勢進展，出現下位葉黃化、掉落，植株明顯矮化，結球小而失去商品價值，嚴重時整株植株的根部均腫大成根瘤，並呈不規則形，而較大或較久的根瘤常因弱寄生性微生物感染而腐爛，導致植株死亡。若於幼苗期感染，則植株早期死亡。

### 發生生態

根瘤病在酸性、缺鈣土壤發生嚴重，且病勢隨土壤之酸鹼值及交換性鈣含量增加而逐漸減少，當酸鹼值 (pH) 超過 6.7 或交換性鈣含量超過 1,210 ppm 時，根瘤病不會發病。

### 【管理策略】

- » 使用育苗圃或育苗土壤需選擇未種植十字花科蔬菜者，或先行土壤消毒後再行播種。
- » 育苗圃灌溉時灌溉水勿超過畦面，必要時灌溉用水以儲水槽或水池先行蓄水，可添加鈣

化物如 0.06% 氧化鈣或 0.1% 碳酸鈣後再行灌溉。

- » 宜採輪作方式栽培，避免長期連作十字花科蔬菜
- » 於苗期施用枯草桿菌等核准用藥。
- » 因本病在土壤偏酸時容易發病，建議於移植前測定土壤酸鹼值 (pH value)，再根據酸鹼值評估是否施用熟石灰提高土壤酸鹼值。

## 軟腐病 (Soft root ; *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* )

### 病徵

病斑邊緣初期有明顯界限，隨著病勢進展界限逐漸模糊不清。受害部位的組織於短時間內軟腐，若其他腐生細菌再度感染時，即會產生惡臭。潮濕環境下，可加速罹病組織腐敗，最後整株植株褐腐、萎凋而死亡。葉片被害時，初期出現水浸狀不規則形病斑，並向四周擴大，導致葉片呈黑色腐爛。

### 發生生態

甘藍全株均可被害，以地際部份較易受害，尤其在生長後期、外葉過於繁茂，造成接近地際部份濕度過高時，發生更為嚴重。溫度與濕度為影響軟腐病害發生的主要環境因子，



一般而言，高溫多濕季節(25~32°C左右)，尤其是颱風過境後，蔬菜組織常因受風害而有傷口，此時易由傷口侵入，加以後續大量雨水，助長病害發生，病害蔓延快速。

### 【管理策略】

- » 與其他作物輪作，盡量避免連作種植甘藍或其他軟腐病菌寄主。
- » 可在土壤濕潤狀況下，以0.025公分厚度的透明塑膠布覆蓋3-4週，之後掀開並翻土散熱3-4小時後再行種植。
- » 加強園區衛生，徹底清除罹病組織，勿殘留在園內及四周，減少感染源。
- » 改進栽培方式，注意排水問題，並減少傷口形成的機會。
- » 避免密植，保持良好排水與適度乾燥，以避免造成高濕度的環境。
- » 合理化施肥，尤需注重氮肥的施用，避免外葉過於肥大，以減少地際部份的濕度並降低感染機會。
- » 參照農藥資訊服務網之核准藥劑，依核准方法用藥。
- » 休耕期可種植綠肥植物，但不可種植油菜等十字花科綠肥植物。

### 結語

四南地區甘藍產區每年都會發生之土傳性病害主要為黃葉病和菌核病，過去則較常發生十字花科根瘤病；根據本場調查，四南地區農民為防治十字花科根瘤病，常在種植前田土大量撒施生石灰，經本場近年檢測當地土壤狀況，多數田區土壤pH多屬中性偏高，建議農民應考量土壤酸鹼值酌減石灰，避免過量施用。此外，農民在進行病害防治時，建議農民可施用核准之生物防治資材或有益微生物，如枯草桿菌、液化澱粉芽孢桿菌等，增進土壤微生物多樣性，達到病原菌抑制與植物健康促進的雙重效果。另應適度增施有機質肥料與堆肥，改善土壤結構及透氣性，並結合輪作、綠肥種植等友善農法，減少病原菌累積。唯有兼顧病害管理與土壤生態平衡，方能確保四南地區甘藍產業之永續發展。



- 6 菌核病造成患部出現白色菌絲及黑色菌核
- 7 萍蓬田冬季時亦容易發生菌核病為害
- 8 根部不正常腫大，腫大部呈棍棒狀、紡錘型或癒合成不規則塊狀
- 9 甘藍軟腐病病徵（楊秀珠博士提供）
- 10 於休耕期種植綠肥有助於土壤改良（圖為黃花魯冰花）



農業新科技  
與新知

## 砂卡礑自然農莊

MQRIG系列

部落女力崛起  
開創山胡椒亮點  
簡月美攜手族人  
推動部落農特產

### 前 言

一位大同部落後代簡月美（族名：Nac Hijiyu），砂卡礑自然農莊負責人，不僅是傳承語言文化的母語教師，也是研發山胡椒多元商品的達人。近年來開發的山胡椒相關產品，深受消費者認識及支持，113年更榮獲金醬獎、伴手禮金質獎及 OTOP 設計獎殊榮，成為推動部落產業新女力。未來結合公私力量，持續以山胡椒為主軸，研發精油、調味料等，同時與族人攜手打造部落農產業亮點。

### 從遊客角度發覺山胡椒的商機

大同部落（又稱砂卡礑部落），海拔約1200公尺，太魯閣人稱為「Skadang」，族語指「已故人的臼齒」。雖然部落族人大多遷移至山下的富世村及其他部落，但是仍有族人在舊部落土地上種植農作物，或是年輕一代的



作者：林正木 助理研究員、  
陳佳利 研究助理  
農業推廣科  
農業推廣教育研究室  
電話：(03)852-1108 轉 1960

族人，迎合現代人嚮往山林生活，投入高山生活體驗活動。

山林中的山胡椒，太魯閣族稱它為「Mqrig」，早年族人用來醃漬、調味，具有文化故事性。部落青年簡月美，愛好山居生活，結合興趣及事業，招待遊客認識在地文化、品嚐美食。在創業過程中，再熟悉不過的山胡椒，在遊客眼中卻是新奇又美味的農特產品。

### 研發多樣山胡椒產品

最初促使簡月美不斷有研發的點子，出自於來山上體驗住宿的顧客建議，再融合自己的



文化認知及消費者觀點，開始致力研發山胡椒產品。尤其在市場定位別具用心，主打獨具風味、友善耕作及文化故事特色，同時產品不斷推陳出新，打開藍海市場。

在研發產品過程中，透過市場調查、代工媒合、產品測試、品牌建立，簡月美投入不少資金及精神，近年來陸續開發各式產品，跨及食品類、飲品類，包含山胡椒蘆薈、山胡椒香腸、山胡椒醃肉、山胡椒剝皮辣椒、乾山胡椒、山胡椒巧克力、山胡椒雪花餅、山胡椒啤酒等產品。

## 內容物及包裝吸睛 榮獲大獎

簡月美表示，產品後製經過數次測試方達成，包裝則由夫妻兩精心構思。去年得知地方政府辦理花蓮好釀金醬獎，是讓產品曝光好機會，因此決定報名參加。農莊的山胡椒剝皮辣椒、刺蔥剝皮辣椒，受到評委青睞，在 69 件參賽作品中脫穎而出，榮獲漬品類第二名殊榮。

此外，瓶身的設計圖案傳遞了五色鳥繁衍山胡椒命脈角色，不僅圖像顯明，更蘊含生生不息意涵。同年產品包裝又獲得縣政府百大伴

手禮金質獎、經濟部 OTOP 設計獎。產品連續得獎，讓簡月美對於未來持續開發產品信心滿滿。

## 穩定供貨 結合公私資源

隨著產品問世，推廣消費者為下一階段重點，因此簡月美積極參與市集活動，由於產品有特色，不久吸引消費者目光，再配合故事性分享，促使支持小農產品。多年推廣及口聞相傳，加上參賽得名，知名度躍升，產品已供不應求。

**1** 大同部落青農簡月美

**2** 開發山胡椒多元產品

**3** 本場加工人員提供開發山胡椒其他產品選項建議

**4** 到本場農產品打樣中心進行磨粉打樣



## 農業新科技

### 與新知

/ 部落女力崛起 開創山胡椒亮點一簡月美攜手族人推動部落農特產



原料取得格外關鍵，由於山胡椒為自然生成，後代繁殖不穩定，影響後續原料供應；此外，目前自己產能不足，難以因應加工生產線。因此，近期配合秀林鄉公所技轉本場繁殖技術，參與推動小組及運用新技術推廣種植山胡椒，改善未來野生種苗不足困窘。

部落族人有多年採集經驗，也有銷售對象，卻獲利不高。由於缺乏轉化商品化產品能力，因此與部落建立合作模式，創造產品附加價值。簡月美以合理的價格收購部份族人的山胡椒，也提供實體店面，協助族人銷售自己產品，達到雙贏局面，與族人攜手開創部落農特產產業。



## 多元銷售管道 打通產品出路

產品成功推出後，起初以親友及來山上體驗遊客為銷售對象，之後為了增加產品的能見度，勤跑縣內外的展售活動。近年來在市場逐漸建立口碑，培養不少外地顧客，宅配業務蒸蒸日上。為了擴大客群，積極拓展不同通路管道，包含臉書、購物平臺（如蝦皮、花蓮觀光資訊網、家樂生活、產銷班網站），及實體店面。

今年實體店面設置 2 個據點，其中一個位於新城老街街道上的瓦歷斯市集。此銷售據點有產品銷售與展示、文化體驗及班員聚會的綜合功能。另一個設在和平台泥 DAKA 園區，增加遊客選購品項，提升產品買氣。

## 尋求專業資源 開發相關產品

目前山胡椒相關產品已近 10 種，簡月美表示，山胡椒和部落的關聯性較強，與太魯閣



8



族文化有淵源關係，因此未來還是以山胡椒為主軸，以既有成功開發的產品為基礎，持續研發山胡椒相關新產品，如精油、系列性調味料等。

簡月美與本場接觸後，也希望尋求加工協助，與本場加工人員討論，提出果實磨粉後是極具潛力的香料原料，可開發成多樣化產品，此建議剛好與未來想做調味品的簡月美產生共鳴，後續也提供至打樣中心進行少量磨粉，作為未來測試原料。此外，掌握生產過程環節，確保產品品質穩定性，走向專業化生產場域是必走之路，本場也建議設立簡易加工室要件及產品後續輔導措施。

## 結 語

憑藉多元通路與對部落的情感，不但積極整合公私資源，全力投入山胡椒加工品研發，擴大市場需求，同時引進本場技術，確保種苗產量與品質穩定。簡月美農友除感謝本場將資源帶進部落，點燃族人對土地與未來的希望外，談及農莊的下一步，她表示仍在努力的路上，接下來會更專注在山胡椒加工產品的研發，讓這項作物擁有更高的附加價值，也能為部落創造更多機會。◎

**5 積極參與展售 推廣山胡椒產品**

**6 試種本場提供的山胡椒苗 生長情形良好**

**7 獲得經濟部 OTOP 設計獎**

**8 簡月美帶領砂卡礑自然農莊團隊與消費者接觸**



## 全球土壤安全研討會 Global Soil Security Conference

# 減碳及增匯技術分享

### 前 言

第四屆全球土壤安全研討會 4th Global Soil Security Conference 於 112 年 6 月 26 日至 29 日由南韓土壤肥料學會在首爾舉行，此屆研討會主題為「Global Soil Security: Beyond the Soil ( BTS )」：土壤安全須整合各種土壤功能包含土壤健康、生態系統服務、因應氣候變化和人類健康，並且以土壤安全作為永續管理土壤的核心法則。研討會討論包含氣候變遷下的土壤安全、糧食安全、溫室氣體排放情形、溫室氣體減量措施、土壤碳匯及土壤生態多樣性等議題，透過此研討會蒐集國際溫室氣體減量、增加土壤碳匯之方法等資訊，供國內政策及研究參考。本次也透過此研討會於「土壤安全與氣候變遷」主題下，發表「Effect of green manure for reducing carbon emissions in Taiwan Yilan area ( 臺

灣宜蘭地區之綠肥減碳效益 )」，與國際上各減量及量測方法之專家學者進行意見交流。

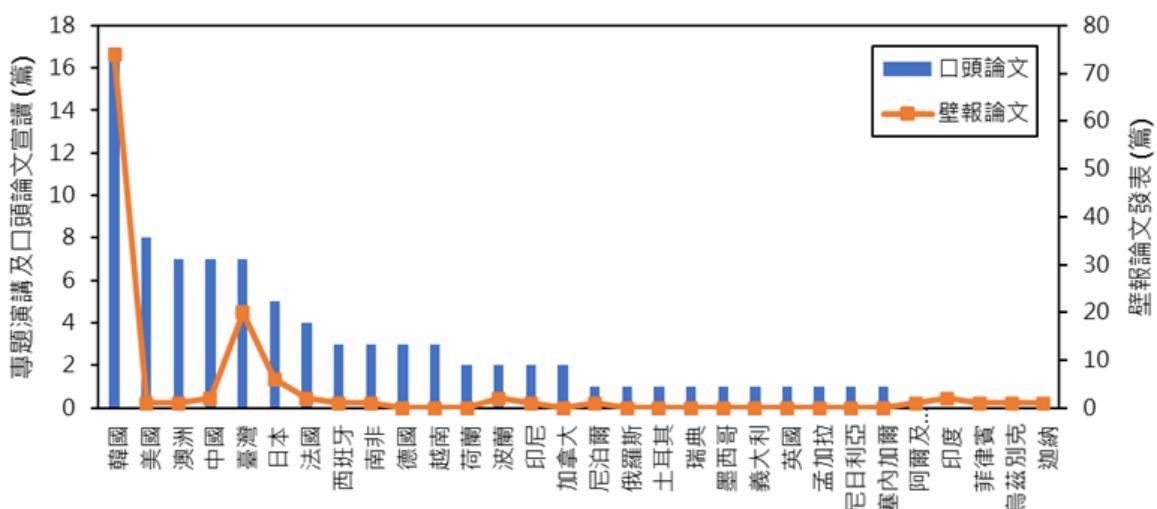
研討會研習內容共分為八大主題、共 85 場口頭演講、121 篇壁報論文發表，本文將摘要介紹與溫室氣體減量及增加土壤碳匯相關內容。

### 溫室氣體減量方法

#### 水稻田水分管理減少甲烷排放

甲烷生成主要是當土壤淹水後、氧氣耗盡時，有機質分解不完全並且透過甲烷生成菌 ( Methanogens ) 將碳以甲烷形式排放。而水稻栽培時持續淹水會使土壤一直維持厭氧狀態而造成大量甲烷排放，因此可以透過適當強度的乾溼交替灌溉，減少土壤厭氧狀態，在不影響水稻生產情況下，降低水稻田甲烷排放。

2

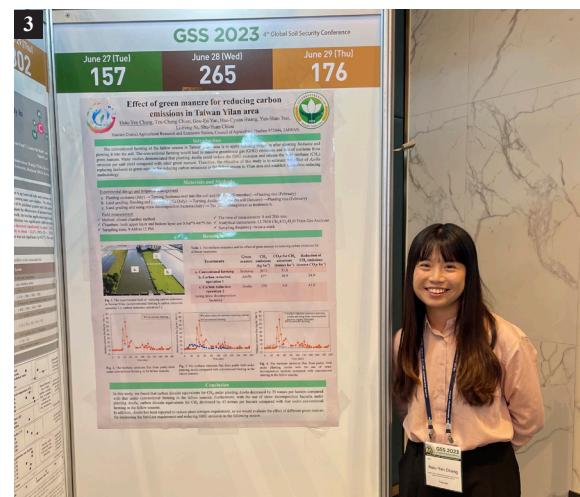


### 肥培管理減少氧化亞氮排放

氧化亞氮則是在農田施用氮肥後，銨態氮 ( $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ ) 在好氧條件下經由硝化作用產生硝酸根 ( $\text{NO}_3^-$ )，而硝酸根在厭氧條件（淹水）下會進行脫氮作用產生氧化亞氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ )，故施用的氮肥種類、氮肥量及土壤水位管理等都會影響氧化亞氮排放。因此透過合理化施肥，根據作物需求及不同生長期精確調整施肥量、施用緩效性肥料、改善施肥方式（例如肥料深施）等作法，可以減少氧化亞氮排放，並且可以增加肥料利用效率。此外，在水稻田施用硝酸態氮肥料，會造成氧化亞氮排放，因此建議水稻田施用尿素、硫酸銨等銨態氮肥料，而非施用硝酸態氮肥料，以保護環境並且可降低肥料成本。

### 利用肥料或資材降低溫室氣體排放

爐渣 (blast-furnace (BF) slag) 製成的矽酸鹽肥料常被作為水稻田的土壤改良劑，藉以提高土壤 pH，而爐渣中所含的鐵可作為電子接受者 (electron acceptors) 的角色，在栽培水稻時可降低甲烷及氧化亞氮排放，且爐

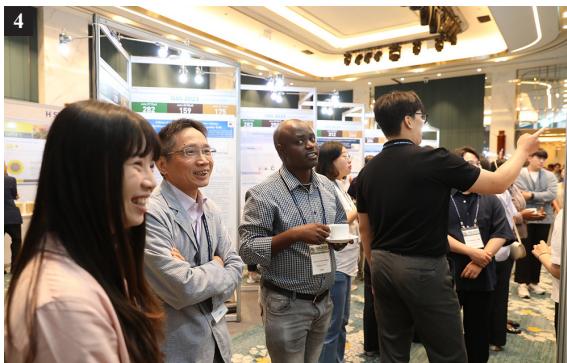


渣中所含的鐵、鋁及錳可與有機質鍵結，而不易被微生物分解，以增加土壤有機碳含量。另有研究成果指出，透過木醋液 (pyroligneous acid) 作為尿素抑制劑，可以有效抑制尿素活性並延遲硝化作用，且使用木醋液與只施用尿

1 共同參與研討會的臺灣研究人員與研討會主席（右二）於研討會現場合影

2 研討會各國研究發表統計

3 本場研究壁報論文發表



素相比可以增加產量，顯示使用木醋液可藉由抑制尿素活性提高氮素利用率。而透過堆肥及化學肥料混合施用，可以增加土壤有機質、陽離子交換容量等，增加作物氮吸收率，以降低氨揮失及氧化亞氮排放。

### 增加土壤碳匯方法

土壤碳匯主要是指新鮮的有機質經過腐質化過程形成難被分解的腐植質，將碳穩定存在於土壤。每年讓土壤增加 0.4% (千分之四) 的有機物質儲量，將空氣中的碳留在土壤，可以減緩氣候變遷衝擊，同時改善土壤健康、提升糧食安全。以下將節錄研討會中增加土壤碳匯的作法。

### 施用生物炭之碳匯效益

生物炭 (biochar) 是指有機物在限制氧氣環境下熱裂解的固體產物，因其較難分解的特性，許多研究發表皆指出添加生物炭可以增加土壤的碳儲量。

其中，Yoon 等人指出，在甜椒栽培中添加 2.5 噸 / 公頃的木質生物炭可增加 2 噸 / 公頃的碳儲量，且碳儲量隨施用量增加而提高；而施用木質生物炭也可有效提高甜椒產量，並且改善土壤化學性質包含酸鹼度、總

碳、有效性磷鉀、銨態氮。Park 等人指出，在白菜栽培中添加 1、3、5 噸 / 公頃的稻殼生物炭與對照組相比分別可減少 2、25.4%、41.1% 的氧化亞氮排放；而對照組及分別添加 1、3、5 噸公頃稻殼生物炭處理的 NECB (net ecosystem carbon balance) 分別為 0.42、0.23、1.26、1.95 噸 C/ 公頃年，顯示稻殼生物炭施用可調節溫室氣體排放、增加土壤碳匯且不影響產量。

但因生物炭的酸鹼值隨炭化溫度上升而增加呈現鹼性，須考量土壤酸鹼值並適量施用，建議以 2-3% 用量為宜；此外，生物炭因其燒製的料源、燒製溫度等條件不同，而使生物炭產品性質有所差異，建議施用前可洽詢專業單位指導。

### 水田土壤碳匯管理

水稻栽培系統的浸水特性具有高土壤碳蓄存之潛力，然而浸水條件也造成大量甲烷排放，再者有機資材添加會提高 2~5 倍的甲烷排放，因此有機水稻田管理，須同時考慮碳蓄存及溫室氣體排放以找出最適管理作法。研究報告指出，在水稻栽培中稻稈施用可增加土壤有機碳，但也會造成甲烷排放。而搭配水田水分管理及添加可作為電子接受者之資材如矽酸鹽

肥料及氧化鐵，則可降低溫室氣體排放。因此，須綜合有機資材添加管理、水分管理、肥料施用，方可調節水稻田溫室氣體排放及增加碳蓄存。

### 其他增加土壤碳匯之措施

土壤生化循環和生態系統服務受到土壤生物影響甚鉅，如蚯蚓參與土壤孔隙形成，改變土壤構造進而影響土壤、水和氣體流動、以及土壤有機質的動態。研究發表指出，蚯糞可促進土壤團粒形成，減少顆粒有機質 (particulate organic matter, POM) 、增加礦物複合有機質 (mineral-associated organic matter, MAOM) ，保護有機質不受分解而增加土壤碳匯。

### 心得及結論

全球暖化及氣候變遷的威脅下農業操作風險日益增加，目前各國皆積極投入淨零碳排相關的研究工作，臺灣農業部門也積極發展及建立淨零碳排相關措施，預期在 2040 年提前達到淨零碳排的目標。本場自 111 年起即開始投入溫室氣體量測之相關研究工作，包含建立水稻溫室氣體的本土排放係數、評估以滿江紅作為宜蘭休耕綠肥的減碳效益及果園草生栽培以增加土壤碳匯等。在水稻溫室氣體量測工作中發現，不同氣候環境條件、土壤性質及農民栽培管理方法皆會影響溫室氣體排放。其中，在本場的試驗中亦初步發現若施用豆粕類的有機質肥料作為基肥栽培水稻，將會大幅增加甲烷排放，因此在有機水稻栽培上如何選擇適當之有機資材使用，並搭配其他減量措施同時兼顧產量以達到最佳的減排及增匯效果，值得更進一步探討。此外，許多學者提出可同時計算溫室氣體排放通量（包含甲烷及氧化亞氮）及碳

儲量變化進行計算，借此綜合評估排放及增匯之效益。參加本次國際研討會，蒐集了各國淨零碳排的相關研究成果及整理各個減量及增匯的做法，有助於未來針對國內農業上高排放之熱點區域，選擇合適的減量及增匯方法，以為未來國內研究及政策參考。

#### ※減少溫室氣體排放做法

原 理	管理方式
作物栽培管理	田區水分管理 緩效性肥料施用 有機資材添加 品種選擇
電子接受者	含矽酸鹽肥料 硫酸銨肥料

#### ※增加土壤碳匯做法

原 理	管理做法	碳蓄儲潛勢 (Mg C/ha/yr)
降低有機質分解	保育式耕犁	0.10-0.4
增加有機質投入	覆蓋作物 土壤肥力管理 長時間輪作 使用改良之品種 有機質添加 水分管理	0.05-0.2 0.05-0.1 0.05-0.2 0.05-0.1 0.20-0.3 0.05-0.1

4 與日本山形大學 Weiguo Cheng 教授（左二）討論滿江紅應用於水田的減碳效果

5 韓國慶尚大學 Pil Joo Kim 教授分享在全球暖化下有機水稻田的挑戰與機會

# 有機農田的生態營造與觀察

為建立農田生態多樣性資料，本場在生物多樣性研究所的技術協助下，2024年1月於新成立的有機農業研究中心田區，設置了由屏科大設計的猛禽棲架。裝設後至今一年多，相機已陸續紀錄到黑翅鳶、紅隼、棕背伯勞、黑喉鴝、夜鷹等12種鳥類，顯示該設施成功吸引掠食性與昆蟲食性鳥類進入農田棲息活動，並間接加強農田生態系統服務。

猛禽中黑翅鳶與紅隼主要以田間鼠類為食，棕背伯勞則擅於捕捉昆蟲與小型爬行動物，夜鷺、麻雀與黑喉鴝也會啄食農田中的昆蟲。透過牠們的自然獵食行為，能有效協助抑制農田中有害動物與昆蟲的數量，並減少害蟲防治資材的使用需求。

除了鳥類生態觀察之外，中心園區內另設置10座獨居蜂旅館，吸引各式各樣的獨居蜂前來入住，這些獨居蜂有些屬於肉食性可捕食害蟲，例如蝶贏，因此牠們扮演調節農田害蟲的角色；有些獨居蜂則以花粉為食，例如切葉蜂，因此牠們可提供農作物授粉服務。而在有機農業研究中心周邊的農田田埂，則營造了原生開花植物條帶供生物棲息，這樣的綠帶作為農田的緩衝空間，瓢蟲和寄生蜂等農田有益天敵便可獲取足夠的棲息空間以及花蜜營養來源，



▲本場有機農業研究中心捕捉到黑翅鳶造訪的畫面，其主要以鼠類為食，對防治農田鼠害大有成效



▲捕食性獨居蜂—蝶贏，居住於獨居蜂旅館並捕食田間害蟲

並回饋農田害蟲調節服務。目前在花蓮玉里鎮織羅部落和瑞穗鄉屋拉力部落，皆有農友應用多樣原生開花植物於農田周邊，以營造多元平衡的生態環境。

有機農業與農田多元生態之間關係密不可分，有機農業生產系統重視生物多樣性與自然食物鏈循環，而藉由設置猛禽棲架等生態營造方式，建構有利於天敵棲息的環境，未來本場將持續記錄這些田間豐富的生態，建立永續與友善的農業生產體系。



歡迎來按讚



歡迎加入 LINE

ISSN10277684



GPN:2008100099

114年09月

1,500本

工本費 30元