



嘉義大學農業推廣簡訊

中華民國 113 年 12 月

95



國立嘉義大學農業推廣中心 編印

農業部 補助



113年8月30日，本中心召開「113年度雲嘉南地區農業研究教育推廣聯繫會議」，由林校長翰謙、陳副場長昱初及林宗毅主任秘書共同主持，農業部輔導司黃仕嵩專員、臺南區農業改良場、雲林縣農會、嘉義縣農會、嘉義市農會、臺南市農會暨本校推廣教師等共同出席。



嘉義大學農業推廣簡訊 95期 113年12月出刊

本於民國七十一年元月創刊，原名為「嘉義農專推廣簡訊」，復於民國八十六年八月更名為「嘉義技術學院推廣簡訊」，已出版54期。民國八十九年四月第55期起，易名為「嘉義大學農業推廣簡訊」。

發行人：林翰謙

總編輯：沈榮壽

主編：林明瑩

編輯委員：王柏青、江一蘆、朱健松、吳建平、林明瑩、
秦宗顯、黃健政、黃文理、盧永祥(依姓氏筆劃為序)

編輯：何鴻裕

助理編輯：林心于

發行所：國立嘉義大學農業推廣中心

地址：600355 嘉義市鹿寮里學府路300號

本會網址：<https://ncyuweb.ncyu.edu.tw/agrext/>

本會信箱：agrext@mail.ncyu.edu.tw

電話：05-2717330 · 2717331

傳真：05-2717333

目錄

專題報導

- 2 農業外交—台非蔬菜倡議介紹/蕭文鳳&張閣宏&林志鴻&王雲平
- 11 蔬菜諾亞方舟 亞蔬—世界蔬菜中心的基因銀行/蕭文鳳&張閣宏&林志鴻&王雲平
- 19 菜園開墾實務～以嘉義地方法院舊宿舍活化為例/胡安慶

嘉大新聞櫥窗

- 39 嘉大機能系、電機系學生團隊展現低成本智能製造實力 榮獲第三屆勤誠新代盃智慧機器人競賽佳作及2萬元獎金
- 41 賀!景觀學系「百老繪」、「厝味」團隊 榮獲第14屆大專生洄游農村競賽 SDGs 永續獎
- 46 嘉大團隊突破馬糞海膽養殖技術 研發新式飼料創環保與產業雙贏

嘉義大學農業推廣工作摘要

- 51 嘉義大學農業推廣中心 113 年 7-12 月農業推廣工作摘要

農業外交—台非蔬菜倡議介紹

蕭文鳳¹張閣宏²林志鴻³詹淵理⁴王雲平⁵

¹ 國立嘉義大學植物醫學系退休教授

² 國立嘉義大學植物醫學系教授助理

³ 國立嘉義大學植物醫學系助理教授

⁴ 世界蔬菜中心台灣計畫計畫經理

⁵ 世界蔬菜中心副主任

撒哈拉以南非洲地區國家的國民面臨營養不良的「三重負擔」，也就是五歲以下兒童約 30%發育遲緩，近一半的育齡婦女患有貧血，28% 的成人超重或肥胖。邦交國史瓦帝尼的預期壽命在世界上排名第 12 位，超過三分之一的人口年齡在 14 歲以下。加上愛滋病曾大流行，孤兒人口數目高，因而外交部與農業部開啟了合作計畫。

壹、緣起

台菲蔬菜倡議(Taiwan – Africa Vegetable Initiative (簡稱 TAVI))是由中華民國農業部和外交部資助，由世界蔬菜中心(WorldVeg)與史瓦帝尼王國農業部和教育培訓部合作執行；貝南阿波美卡拉維大學(University of Abomey-Calavi)；坦尚尼亞國家植物遺傳資源中心(the National Plant Genetic Resources Centre)以及國家農村發展應用研究中心(FOFIFA)和馬達加斯加塔那那利佛大學(University of Antananarivo)共同協助。旨在保護蔬菜生物多樣性，透過增加蔬菜的生產和學童的食農教育，來解決營養不良的問題。計畫結束後已經為史瓦帝尼、坦尚尼亞、馬達加斯加和貝南的糧食系統創造更強大、更有彈性的基礎。計畫執行日期是 2021 年至 2023 年底。

貳、目標

保護非洲的蔬菜生物多樣性對於糧食和營養安全至關重要。世界蔬菜中心基因銀行經理 Maarten van Zonneveld 博士指出「許多非洲傳統蔬菜及其野生近緣種由於當地缺乏對農業和營養益處的認識而面臨到消失的危險」，因而該地區種原資源保護具有緊迫性，農業部撥出經費支持此前瞻性的計畫，中心分享其專業知識。此外增加新鮮、營養豐富的非洲蔬菜的供應，使家庭和學校膳食多樣化。

目標一 升級史瓦帝尼王國國家植物遺傳資源中心(NPGRC)和世界蔬菜中心坦尚尼亞東部和南部非洲區域辦事處的基因庫。

目標二 在非洲蔬菜生物多樣性「熱點」地區史瓦帝尼、坦尚尼亞、馬達加斯加和貝南採集至少 4,800 個來自 25 個物種的地方品種和作物野生近緣種，拯救非洲傳統蔬菜的遺傳資源。

目標三 加入全國學校供餐計畫(NSFP)，提高史瓦帝尼學校膳食的營養含量。除學校和家庭之食農教育外，購買冠軍農民種植的非洲蔬菜，提供師生豐富的營養，且增加生產者的收入，造成雙贏。

計劃期間在參與的四個執行國家的努力下，於種原收集、能力培養、非洲「救援計畫」制定、出版物和受益人數等項目都超前達成。藉由本計畫實現了「台灣可以提供幫助」的精神，透過與友邦政府機構、民間組織和國際團體發展出合作的夥伴關係。本計畫的結果已於 2024 年 3 月 14 日在史瓦帝尼的曼齊尼地點舉行研討會來呈現。也推出了一本彩色的食譜，其中包含傳統的非洲蔬菜的 46 種菜餚，(<https://www.tavirestaurant.com/menu>)與一小冊介紹執行過程。

參、參與國家或單位介紹

一、史瓦帝尼王國(Kingdom of Eswatini)

為位於非洲南部的內陸國，國土總面積 17,364 平方公里，北、西、南為南非所包圍，東面與莫三比克相鄰。除了沙漠之外，非洲所有地形的特徵都出現在史國，有四個地形和氣候區域，海拔從 400 公尺到 1800 公尺不等。2023 年我對該國輸出 578 萬美元，輸入 309 萬美元(外交部)。個人 GDP 是 4173.58 美元。2024 年十月人口 1,247,358 人，2023 年的年齡結構 0-14 歲 34.36%、15-65 歲 61.62%、66 歲以上 4.02%(WHO)。

大多數家庭的收入來自農業活動，如小規模自給農民、大中型農場和莊園的員工。玉米是主要糧食作物，種植的自給作物有豆類、塊莖、高粱、園藝作物、蕈菇和菸草。其他經濟作物為甘蔗、棉花和柑橘，還有發展中的養蜂業。畜牧業在國民生活中扮演重要角色。畜牧業生產包括肉牛、乳牛、山羊、綿羊、家禽和豬，生產肉、牛乳、蛋、役力、糞便、生皮和毛皮等產品。

由於持續乾旱、天氣不穩定以及國際價格暴跌和燃料危機等因素，導致農業生產力相當低，糧食不安全是史國面臨的主要挑戰之一(<https://www.ccardesa.org/eswatini>)。

二、貝南(Republic of Benin)

位於非洲西部，南瀕幾內亞灣，東鄰奈及利亞，北與尼日接壤，西北與布吉納法索相連，西和多哥接壤，國土總面積 114,763 平方公里。人口 14,581,772 人(2024/10)，個人 GDP 是 1435 美元。2023 年我對該國輸出 3,944,769 美元，輸入 3,483 美元。年齡結構 0-14 歲 21%、15-65 歲 75%、66 歲以上 4.2%(WHO)。

主要作物為玉米、大豆、稻米、花生、高粱、棕櫚油、小米、棉花。原產於拉丁美洲的木薯(*Manihot esculenta*)、甘藷和芋艿(*cocoyam*)等外來物種都被視為貝南的傳統蔬菜。

三、坦尚尼亞(United Republic of Tanzania)

位於非洲東岸，東臨印度洋，西北與烏干達、蒲隆地、盧安達交界，北與肯亞接壤，南鄰莫三比克，西與剛果民主共和國交界，西南與尚比亞、馬拉威接壤。國土總面積為 945,087 平方公里，其中內陸水域面積為 61,000 平方公里。2023 年人口 66,617,606，年齡結構 0-14 歲 21%、15-65 歲 74%、66 歲以上 4.2%(WHO)。個人 GDP 是 1080.79 美元。2023 年我對該國輸出 2,045 萬美元，輸入 590.9 萬美元(外交部)。

種植的主要糧作有玉米、乾豆、水稻、向日葵、木薯、高粱、花生、甘藷和椰子。玉米是主要農作，種植面積超過 400 萬公頃，其次是乾豆，種植面積超過 110 萬公頃，水稻約 100 萬公頃。還有洋蔥、咖啡、香草。

美國國際開發署支援設立園藝創新實驗室(Horticulture Innovation Lab)，建立水果和蔬菜研究的國際夥伴關係，以改善其生計。該實驗室進行非洲本土和傳統蔬菜(AITV)銷售商和生產商的問卷調查，主要焦點是人口統計，誰在種植、運輸和銷售、AITV的鑑定和數量、生產、收穫、運輸、批發和零售模式、加工和剩餘。常見的 AITV 有莧菜、茄屬植物、豇豆、葫蘆、莧菜、木薯樹、蜘蛛花(spider flower)和衣索比亞芥菜；非洲茄和秋葵果實。96% 的賣家和 71% 的生產者是女性。銷售方式大多數是開放市場、流動貨車或街上半流動攤販銷售。對於 83% 的賣家來說，莧菜販售量排名第一。該國農業問題為：(1)栽培---技術、栽培地塊大小、種子來源、灌溉和農藥使用；(2)採收---收穫後至上市的儲存和運輸時間和方式、分級、包裝和捆綁以及清洗；和(3)行銷面---零售加價、不同季節、年份及地區的價格變動、每日平均銷售額；手機使用、零售空間大小和成本、零售商儲存、剩餘物、處理(加工)。

藉由達爾文計畫，在坦尚尼亞 Antananarivo 的農村發展 FOFIFA(國家農村應用研究中心)基因庫中收集並保護了 501 份蔬菜地方品種(landraces)，並在坦尚尼亞世界蔬菜中心基因庫中保存了一份副本。

四、馬達加斯加(Republic of Madagascar)

馬達加斯加是一個島嶼，在非洲東南外海印度洋上。距離非洲東海岸 400 公里，以莫三比克海峽與大陸相隔。國土總面積 587,041 平方公里，是世界第四大島，南北長 1580 公里，東西長 600 公里，海岸線長約 5000 公里。地形多樣；島北部和中部為丘陵地帶（海拔 1,200 至 1,500 公尺的高原），東部、西部和南部為平原。2023 年個人 GDP 528.7 美元。我對該國輸出 2,486.83 萬美元，輸入 1.84 億美元(外交部)。2024 十月人口 32,227,451 人。主要農作為玉米、馬鈴薯、稻米、高粱、小麥。

2019-2022 年有一為期三年的達爾文倡議計畫，成果如下：

1. 訓練二十五名推廣人員成為傳統蔬菜專家。培訓了二百名女性農民參與種植、學會種子保存。
2. 進行食農教育讓她們認識傳統非洲蔬菜營養價值。以小包裝方式出售蔬菜和種子銷售這些新作物來取得收入，並將傳統蔬菜重新帶回餐桌上。
3. 選定八所小學讓學童學習種植非洲傳統蔬菜生產，與鼓勵消費。
4. 收集約四百種野生和傳統蔬菜用於移地保護。
5. SEMANA 私人公司訓練十一名女性農民開發種子業務能力等成就。

肆、傳統蔬菜介紹

Maundu 等人(1999) 指出傳統蔬菜(traditional vegetable)是已使用足夠長一段時間並成為當地飲食習慣、知識體系和社區習俗一部分的資源。此包括該地區本土(或本土)的物種，但也包括當地社區透過多年的選汰而開發的外來(或引進)物種品種，以生產獨特適應當地農業生態的品種。

非洲本土和傳統蔬菜(Indigenous and traditional African vegetables, AITV)是撒哈拉以南非洲居民(SSA)，特別是低收入和糧食不安全人口的重要營養來源。

本計畫推廣之史瓦帝尼王國的傳統蔬菜有莧科莧屬、茄科紅茄屬、錦葵科黃麻屬、葫蘆科南瓜屬、豆科豇豆屬、錦葵科秋葵屬等六科六屬九種(表一)。

1. Amaranth 假刺莧 *Amaranthus dubius*、紅莧 *Amaranthus cruentus*

假刺莧是一種一年生蔬菜草本植物，特別生長在非洲，但也生長在大多數熱帶和亞熱帶地區。味道溫和，莖葉產量高，營養價值高，且能在炎熱條件下生長，使其成為熱帶地區食用最廣泛的綠葉蔬菜。在一些非洲社會，它佔每日蛋白質攝取量的25%。是肯亞和坦尚尼亞沿海地區以及鄰近低地使用最廣泛的莧菜。它在商業田是採單作直接播種種植，但在家庭菜圃中經常採間作。它表現出 C4 光合作用，在熱和乾旱脅迫下快速生長，並能耐受鹽鹼地、酸性或鹼性土壤。

莧菜是原產於南美、墨西哥、西印度群島的全年生長的草本植物，已經不再商業大面積特地種植，在非洲、亞洲、澳洲和太平洋的熱帶和亞熱帶地區被認為是歸化種。而是在農田、村莊菜圃、受干擾地點和次生植被如雜草一般的生長。紅莧推測原產於中美，現在已經遍佈全球熱帶與亞熱帶地區的栽培種。

2. 非洲茄子 *Solanum aethiopicum*

又稱伊索比亞茄子，現在於美國、巴西、中國、土耳其、坦桑尼亞、義大利、比利時、印度、迦納、奈及利亞、坦尚尼亞有分布。

又稱紅茄或苦番茄，已被用作幾種商業種植包括茄子的茄科作物的抗病基因來源。葉片供作葉菜食用，實際上比果實更有營養。果實可生吃與煮熟吃，並作為栽培作物。其果實通常在果皮變厚之前還是綠色的時候採收。苦味取決於其所含皂苷(saponin)的含量。當漿果成熟時，由於胡蘿蔔素含量高，會變成鮮紅色。在亞洲被用作觀賞植物或插花材料用。目前，西非正大力增加種植。全年生長，果實產量高，可惜發芽率低是擴大種植的障礙。歐洲唯一大量種植的地方是義大利南部 Basilicata 的 Rotonda，在當地具有一定的商業重要性。很可能是由 19 世紀末殖民戰爭結束後從東非返回的退伍軍人引入的。

葉和嫩芽廣泛用作蔬菜。在非洲是與玉米、車前草、甘藷、馬鈴薯、山藥或搗碎的椰子一起食用。*Solanum scabrum* 在象牙海岸、貝南、奈及利亞和喀麥隆很受歡迎。分類上有些混淆，與舊文獻所提到的非洲不食用茄果。來自南非的關於其可食用果實的報導可能指的是反枝茄 *Solanum retroflexum* Dunal，而來自北美、亞洲、澳洲和紐西蘭的報導則指的是非洲不存在的類型或品種群。在奈及利亞西南部，帶有花蕾、花朵和小果實的花序通常在烹飪前被移除；它的味道可能很苦，但老年人很喜歡，將它們添加到湯中。倒掉煮菜的水並用淡水代替可以減少苦味。煮出來的水可能顏色很深，這是不受歡迎的。有些人會添加牛奶或鹽以進一步減少苦味。茄屬植物廣泛用作藥用植物。葉片萃取物用於治療兒童腹瀉以及某些眼部感染和黃疸。在東非，人們咀嚼並吞嚥生果實來治療胃潰瘍或胃痛。也有將葉片和種子的浸泡液塗在牙齒不整齊的兒童的牙齦上。

Solanum scabrum 茄屬植物被用作牛和山羊的飼料。葉片和果實都是染料的來源。紫色至黑色水果中的花青素色素可用作染料或墨水。

3. African nighthshade *Solanum scabrum* 木龍葵 (龍葵又稱 Black Nightshade.. *Solanum nigrum* Linn.)

很可能源自西非和中非溫暖潮濕的森林帶。在非洲以外，在歐洲也可以發現，亞洲(印度、中國和菲律賓)、澳洲、紐西蘭、北美和加勒比海地區。在非洲作為葉菜和果菜類的蔬菜方式種植。在一些歐洲國家作為蔬菜引入，特別是在美國，它被稱為「花園黑果(garden huckleberry)」。一些作者稱之為 *S. nigrum* 的一種形態種。美國品種是為水果生產而精心挑選的品種。

4. Jute mallow *Corchorus olitorius* 長蒴黃麻

長果種葉用黃麻為田麻科(Tiliaceae)黃麻屬(*Corchorus*)一年生草本植物，分布於巴西、秘魯、日本、中國、泰國、越南、柬埔寨、台灣、辛巴威、奈及利亞、喀麥隆、蘇丹、厄利垂亞國(Eritrea)、埃及、印度、烏茲別克、緬甸。喜高溫多濕環境，低溫短日促使提早開花而影響生長。在台灣主要栽培於雲林及南投地區，多於夏季栽植，作為蔬菜用黃麻的嫩葉可涼拌或加入地瓜和吻仔魚煮湯，即為一般熟知的「麻蕒湯」，煮湯前先行揉搓嫩葉直至產生黏稠狀後下鍋，可去除苦澀味。

伍、成果

三年的執行已達到保護和利用非洲蔬菜生物多樣性，增加營養蔬菜的生產和消費來解決營養不良問題。以下再加以詳細說明。

一、非洲傳統蔬菜遺傳資源之拯救

共組織了四次採集任務，從四個參與計畫國家收集的種原(accessions)數量有15,883個，超越原設定目標的4,800個。自貝南(Benin) 77個不同地區中的59個地區。共收集50個不同物種的9,477份材料。與WorldVeg共享4,203個種原，重建(regenerated,)3,639個種原。2,539個種原表型特徵化(數據是來自2023年十月)。已與World Veg Arusha 分享2,963個品種(也就是納入收藏)；正在為1,500個採集的種原產生定序資料(Sequencing information)。

單單史國就收集了1360個種原，有莧科(Amaranthaceae)、菊科(Asteraceae)、葫蘆科(Cucurbitaceae)、豆科(Fabaceae)、唇形科(Lamiaceae)、錦葵科(Malvaceae)、胡麻科(Pedaliaceae)、茄科(Solanaceae)等七科48種。其中重建385個種原。採收73個種原，40個種原已處理。

二、升級種原庫收藏，增強技術人員之技能

在坦尚尼亞(Tanzania)的WorldVeg區域中心和史瓦帝尼國家植物遺傳資源中心建造了二個新的基因庫，並對其他基因庫進行了升級，也在馬爾肯斯研究站(Malkerns Research Station)舉行了奠基儀式，史瓦帝尼國家植物遺傳資源中心(NPGRC)基因庫的推廣和修復(rehabilitation)將在這裡進行。史瓦帝尼NPGRC基礎設施基因庫的升級預計將使該國受益，因為它將成為區域蔬菜種原資源中心，對史瓦帝尼和非洲南部地區的研究人員、育種者和種子公司具有吸引力。

特別是在貝南 Arusha 舉辦的兩個年度培訓研討會；和正在 *Amaranthus Cruentus* 進行景觀基因組學分析(landscape genomics analyses)。總共來自 34 個國家的 174 名專家參加，加強了蔬菜遺傳資源保育和利用的能力。同時 17 名學生獲得獎學金攻讀理學碩士學位，並派遣人員至 WorldVeg 總部受訓。

三、支持更營養的學校和家庭膳食。

種植更多樣蔬菜，改善學童與家庭飲食與執行食農教育。

1. 增加蔬菜生產

在三年計畫執行中發送 10,240 個種子包(seed kit)給史瓦帝尼的農民和合作夥伴種植。在四個地區建立了 16 個學校菜圃(面積 10 m x10m)，捐贈了五噸儲水塔和園藝工具，讓 4891 位學生學習種植蔬菜。同時也建立 6300 個家庭菜圃，讓家庭成員尤其是婦女可藉由種植蔬菜獲取額外收入。為 105 名冠軍農民提供傳統非洲蔬菜種子和生產方法培訓。向冠軍農民以 E30 元/公斤價格購買供應學校午餐，總共供應七噸蔬菜。現在冠軍農民的生產量也提高甚多，也開始供應商店和市場了。另設立「鄰里關懷點(neighborhood care point)」園地 48 處，提供 4098 位孤兒食用。所栽種之傳統蔬菜(表一)更能適應氣候變遷。在聖嬰現象的威脅下，希望合作學校能夠從本計畫中受益，並在天氣惡劣的情況下獲得額外的後備支援。

2. 食農教育

三年間總共有 4900 名學童受益於農民提供給試點學校(pilot schools)種植的蔬菜。有 4,082 名孤兒和弱勢兒童受益於社區鄰里關懷點菜圃種植的蔬菜，增加蔬菜取食。有 9,782 名兒童接受營養教育並參與評估不同的蔬菜菜餚。有 1,318 名兒童接受良好農業實踐(good agricultural practices)培訓並參與學校菜圃種植活動。在「美食大使(food ambassadors)」的支持下，三個行動廚房(mobile kitchens)惠及一萬人。

陸、結語

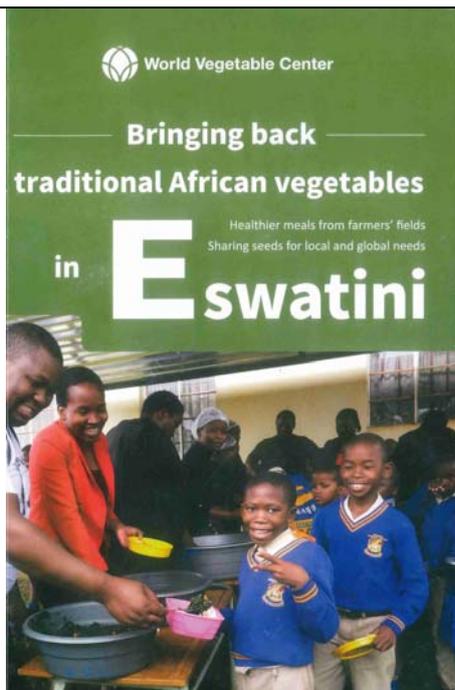
Marco Wopereis 指出 TAVI 是對因城市化、工業化、飲食變化和氣候變遷導致蔬菜和水果生物多樣性迅速下降的反應。他表示，過去三年來，由於四個實施國合作夥伴的熱情、承諾和共同願景，TAVI 超額完成了所有目標。在種原收集、能力建設、非洲「救援計畫」制定、出版物和受益人數等方面所取得的成就。藉由 TAVI 計畫體現了「台灣可以提供幫助」的精神，透過與政府機構、民間組織和國際發展合作的夥伴關係，TAVI 團隊合作顯著增加了史瓦帝尼及其他地區的受益人數。他並表示，TAVI 是一個履行史瓦帝尼與台灣共同繁榮發展承諾的項目，也讓台灣進一步履行作為國際社會發展夥伴的責任。

誌謝

本文所有之資料皆參考或翻譯自亞蔬中心網站、出版物內容。而照片皆拍攝自 2023 年亞蔬成立五十週年田間日所展示之成果。在文末特此感謝。

表一、本計畫推廣之史瓦帝尼王國的傳統蔬菜

分類	英名	中名	學名
莧科莧屬	Amaranth	假刺莧	<i>Amaranthus dubius</i>
		紅莧	<i>Amaranthus cruentus</i>
茄科紅茄屬	African eggplant	非洲茄子	<i>Solonum aethiopicum</i>
	African nighshade	龍葵	<i>Solonum scabrum</i>
	Tomato	番茄	<i>Solonum lycopersicum</i>
田麻科黃麻屬	Jute mallow	長蒴黃麻	<i>Corchorus olitorius</i>
葫蘆科南瓜屬	Pumpkin	南瓜	<i>Cucurbita moschata</i>
豆科豇豆屬豇	Vegetable cowpea	豇豆	<i>Vigna unguiculata</i>
錦葵科秋葵屬	Okra	秋葵	<i>Abelmoschus esculentus</i>



亞非蔬菜倡議書封面



有世界蔬菜中心 logo 的鴨舌帽



紅莧



非洲茄子植株



非洲茄子果實



蛇瓜



番茄



多樣化之葫蘆科,茄科與豆科蔬菜

蔬菜諾亞方舟

亞蔬—世界蔬菜中心的基因銀行

蕭文鳳¹林志鴻²陳彥匡³王雲平⁴

¹國立嘉義大學植物醫學系退休教授

²國立嘉義大學植物醫學系助理教授

³世界蔬菜中心種源組研究助理

⁴世界蔬菜中心副主任

亞蔬—世界蔬菜中心(World Vegetale Center) (簡稱亞蔬)過去半世紀已進行了研究、建立夥伴關係且協助培訓和食農推廣活動，以提高人們對蔬菜在改善健康和全球減貧方面作用的認識。收集、保存和分發世界各地的蔬菜種質，識別有價值性狀的基因，並利用經典育種和分子技術將其納入改良品系中。

此外，對選定的品種進行分子表徵和遺傳多樣性分析，以識別與重要園藝性狀(如抗病性、抗逆境或高營養價值)相關的標記和基因圖譜，因為可以識別關鍵基因以便改良品系，顯著提高了育種計劃的效率。

蔬菜能為農民和無地勞動者創造新的就業機會和收入來源，可以減輕貧困。透過提供飲食中缺乏的必需微量營養素來改善健康，透過改善飲食和健康來增強成人和兒童的學習和工作能力，並透過種植制度多樣化進行生產，提高蔬菜的可持續性。並提高糧食的可持續性透過種植制度多樣化進行生產實踐，中心作出極顯著的貢獻。

每一種作物可能有很多品種，而每個品種的種子內各帶有不同的遺傳基因，這些基因就是「種原」；當育種專家想要培育合乎要求(如抗病蟲/抗旱/抗熱)的新品種，必須從不同種原取得優良的特性，作為育種的原料。育種的材料、來源越豐富，越可能育出匯集各種源特性的品種。因此，蒐集各種不同來源與性質的大量種子，予以保留或繁殖，就成為「種子銀行」的主要工作，因而亞蔬—世界蔬菜中心成立「基因銀行」(Gene Bank)來負責這項工作。

壹、基因銀行的核心(core)

亞蔬中心所保存的編號第一的種子是由美國農業部提供的泰國綠豆，因為綠豆有著高營養價值、栽培容易、產量豐富、在南亞與東南亞地區被廣泛食用等特性，所以成為亞蔬中心種原庫優先收集的標的。此後陸續蒐集了大豆、番椒、茄子、番茄、十字花科花菜與葉菜類、蔥蒜等多樣蔬菜種子，也納入臺灣原住民、閩南、客家各族群的蔬菜的種原資源。例如東部原住民傳統作物的鵲豆、車輪茄、飯豆、木鱉果等，乃至臺灣農民自留品系的絲瓜，甚至還有番杏(臺灣冰花)、濱刀豆、短角苦瓜(山苦瓜)等原生在野外的種類，被視為荒飢時救援功能的植物，都在亞蔬基因銀行關注之列。

基因銀行的核心為 1.安全與永續價值鏈 - 改進與更安全之生產措施；2.蔬菜多樣性與改善；3.產生影響(enable impacts) - 監測與評估、創新能力；4.健康飲食(healthy diets) - 營養和健康、促進傳統蔬菜。

亞蔬擁有來自 155 個國家的 432 個物種的 60,482 多個種原，是世界上最大的公共部門蔬菜基因庫。中心與農業部合作，利用其豐富的資源，為台灣提供適合種植、病蟲害檢測、抗蟲篩選等多種技術；並進行蔬菜產業相關人員培訓，以加速台灣農業發展。所收集、鑑定及保存的大量蔬菜種原，作為國際公共財(international public goods) 供全球使用。

貳、種原放置地點

基因銀行種原放置地點有(1) 總部---位於台灣台南善化；(2) 區域基因銀行---在坦尚尼亞的 Arusha。安全備份 (>50%)地點位於善化亞蔬總部與南韓；種子貯藏(Seed repositories)在挪威、泰國曼谷、印度 Hyderabad。

總部基因庫擁有全球最大的蔬菜種原(vegetable germplasm)公共收藏。兩個總面積為 52 平方公尺的長期儲藏室，保存在 -10 至 -15°C 的溫度下，存放正統蔬菜種子(orthodox vegetable seeds)；六個中期(medium-term storage)儲藏室，總面積 96 平方公尺，運作溫度和相對溼度分別為 5°C 和 40 - 45% RH，一個短期倉庫(short-term storage)，面積 105 平方公尺，在 15°C、40% RH 條件下運作。青蔥和大蒜等無性繁殖的蔬菜作為活體植物(living plants)保存在田間基因庫中，並設有一個組織培養實驗室，用於種原體外保存和胚胎拯救活動(embryo rescue activities)。

參、基因銀行館藏

收藏編號(accession)總計 70,845 號。以下加以說明。

1. 依作物種類編號：大豆 13,711 號、綠豆 10,541 號、胡椒 9,017 號、番茄 8,856 號、茄子 4,344 號、秋葵 2,764 號、紅豆 2,258 號、南瓜 1,693 號、莧菜 1,455 號、其他蔬菜 1,426 號、其他作物 14,537 號、未明確指出 243 號。

2. 依屬名編號

豇豆屬(*Vigna*)16,072 號、茄屬(*Solanum*)14,389 號、大豆屬 (*Glycine*)13,713 號、辣椒屬(*Capsicum*) 9,017 號、秋葵屬(*Abelmoschus*)2,764 號、莖臺屬(*Brassica*)2,178 號、南瓜屬(*Cucurbita*)1,693 號、莧屬(*Amaranthus*)1,455 號、絲瓜屬(*Luffa*)990 號、蔥屬(*Allium*)911 號、其他作物 7,663 號。

3. 依種名編號

大豆 *Glycine max*12,535 號、綠豆(*Vigna radiate*)10,541 號、豇豆(*Vigna unguiculata*)1,911 號、紅豆(*Vigna angularis*)2,258 號、番茄(*Solanum lycopersicum*)8,065 號、甜椒(*Capsicum annuum*)6,128 號、茄子 (*Solanum melongena*)2,738 號、黃秋葵 (*Abelmoschus esculentus*)1,937 號、中國南瓜(*Cucurbita moschata*)1,207 號、油菜(*Brassica rapa*)1,101 號、其他作物 22,424 號。

4. 收藏的生物狀況

傳統栽培品種(Traditional cultivar)/地方品種(Landrace)為 62,043 號。野生(Wild) 4,081 號。其他 2,195 號。選育(Breeding)/研究材料(Research Material)389 號。野草(Weedy) 161 號。無具體說明(Not specified)1,976 號。

5. 種原儲存類型

長期種子收集(Long term seed collection) 64,956 號。中期種子收集(Medium term seed collection) 47,940 號。短期種子收集(Short term seed collection) 3,091 號。無具體說明(Not specified) 3,850 號。

6. 材料來源

美國 8,486 號、印度 6,803 號、泰國 4,425 號、台灣 3,588 號、日本 3,248 號、菲律賓 3,039 號、南韓 2,367 號、坦尚尼亞 2,026 號、中國 1,796 號、印尼 1,556 號、其他 27,559 號、無具體說明(Not specified)5,952 號。

7. 可以分送

可以分送為 43,389 號、未能分送 25,280 號、沒具體說明 2,176 號。

在挪威斯費巴全球種子庫(SGSV)備份數 53,390 號。未在挪威(SGSV)備份數 17,455 號。

肆、作物介紹

於 1970 年代設立初期，主要研究作物是大豆、綠豆、甘藷、結球白菜、番茄。後因逐漸增設非洲與亞洲分支(branch)，研究當地的蔬菜也成為重要議題(參見農推簡訊第 94 期)。至今主要以茄科的番茄、甜椒、辣椒、茄子；蔥科的洋蔥、青蔥、大蒜；十字花科的白菜、高麗菜；葫蘆科瓜類小黃瓜、南瓜等四個作物群以及傳統蔬菜為研究範圍。

研發重點在於開發優良品種、安全蔬菜的栽培法、減低採收後的損失，以及增進蔬菜的營養價值，期盼推廣至較為貧窮的國家，成為農民賺取現金的重要來源，並且可以幫助窮人解決缺乏微量營養素的問題。本文就來介紹這些作物。

一、茄科

1. 番茄

研究重點是開發出雜交品種用來對抗病害、炎熱和乾旱的壓力以穩定產量。成果有能夠抵抗捲葉雙生病毒(leaf curl geminiviruses)的番茄品系與抗青枯病品系(bacterial wilt)。至今，亞洲此類種子公司發布的番茄品種中有 50% 含有亞蔬種原。

2004 年推出了其最優質、最有營養，能夠抵抗多種病害番茄品系。這些品系中包括金色番茄，其提供的 β -胡蘿蔔素比標準類型多三至六倍。這些品系分佈在整個亞洲和撒哈拉以南非洲地區。也推廣至柬埔寨-寮國-越南，增產 20% 以上。

2. 甜椒與辣椒---開發出熱帶地區耐受高溫脅迫和抵抗多種病害的甜椒品系。開發了抵抗炭疽病的辣椒品系、能夠耐受洪水的辣椒雜交品種。或是市場價格最高的夏季生產的砧木；第一個具有抗炭疽病能力的栽培辣椒品系；並與所有國家和所有種子公司共享這種種原。

二、十字花科

早期 1970 年後期育出的抗熱結球白菜。近期青色菜花菜能在夏季雨季產量超過十噸/公頃的品種。

三、豆科

綠豆---早期為培育高產量、抗病蟲害品種，隨後朝向找尋可納入孟加拉、印度、尼泊爾、巴基斯坦和斯里蘭卡稻麥輪作的品種。

大豆---發現了一種具有類似於香米的特殊香味蔬菜大豆“Dada-cha-mame”。除採收農產品的營銷與豆漿和豆芽等加工產品，都可為貧困農民創造新的收入來源。另培育大豆和綠豆品系抗大豆銹病遺傳抗性以維持人類健康和環境的主要作物。

四、石蒜科

涵蓋洋蔥、青蔥、大蒜、落蕎、火蔥。此處只介紹火蔥(*Allium ascalonicum*)與落蕎(*Allium chinense* G. Don)。

火蔥(又稱紅蔥頭或分蔥)，英名為 shallot 或 wild onion，原生地位於東地中海到阿拉伯半島。是一種球根狀種球植物，主要生長在亞熱帶。比最廣泛種植的品種 (Red Creole)產量高出 50%。紅蔥頭香味十足，但味道比洋蔥溫和一些，常用來爆香或製成油蔥酥。印度、伊朗、印尼、越南、泰國、馬來西亞、柬埔寨、菲律賓、新加坡、汶萊、埃及、黎巴嫩、敘利亞、巴勒斯坦、利比亞、阿拉伯、西奈半島、土耳其都有種植。

落蕎英名為 spring onion，原產於中國，台灣之落蕎栽培甚早。為多年生宿根草本植物，喜涼爽的氣候，25°C以上高溫則會休眠，台灣二年生栽培，於秋冬季 8~10 月栽培，至翌年 3~6 月採收。僅約 20 多公頃左右。有些地區零星栽培，且常與其他作物進行混作。

落蕎在歐美栽培較少，美國、紐西蘭、古巴、印度、南韓、越南也有栽培，而以中國、日本、越南、寮國、柬埔寨等亞洲地區栽培較多。

落蕎是台灣原鄉部落常見且重要的香辛料作物，全株可食，常做為炒食、醋漬、鹽醃或生食，是極具保健功能的食材。原住民常將鱗莖洗乾淨之後直接沾一些鹽巴生吃或是搭配原住民特有的醃生肉(silao)食用，以享受落蕎特有的辛辣香味。落蕎的鱗莖除了食用之外也被拿來作為藥用。

五、葫蘆科

已開發出預防癌症的新品種如小黃瓜、甜瓜、蛇瓜、葫蘆和南瓜，也開發出具病毒抗性的葫蘆科作物品種。與進行擴大對本土葫蘆種原收集作潛在用途的評估。

蛇瓜((Snake Gourd, *Trichosanthes cucumerina*)為栝樓屬 一年生草質藤本，原產印度。果實圓柱形，果長視品種而異，長果種可達 2 公尺，短果種約 30 公分，果形常扭曲。果皮白色、淺綠或有綠色縱紋，成熟時橘紅色。開花、結果期夏至秋季。是觀花賞果兼具食用價值的蔓性植物。分布於巴西、中國、印度、台灣、印尼、所羅門群島、馬來西亞。

六、田麻科(Tiliaceae)

黃麻(*Corchorus capsularis* L)英名 Jute，原產地為非洲、印度緬甸等地區。世界有種植如亞洲的日本、中國、泰國、台灣、印度、尼泊爾、越南、緬甸、柬埔寨、巴基斯坦、烏茲別克；北美的美國；南美的巴西、聖薩爾瓦多；非洲的埃及、蘇丹、辛巴威、奈及利亞等。

全台栽培面積逐年增加。台灣近年由泰國引進葉用黃麻長果種新品系種植。為一年生草本，喜高溫多濕環境，低溫短日促使提早開花而影響生長。在台灣主要栽培地區為中部的雲林及南投一帶。黃麻是十分廉價的植物纖維，用途甚廣。其纖維擁有黃金和絲綢般的光澤，所以常被稱為「金色纖維」，而且因為其強度高、延展性低、防水性好，適合大批量農產品的包裝，早期農村多用來做成織布或麻布袋。黃麻的嫩葉則可涼拌或加入地瓜和吻仔魚煮湯，即為一般熟知的「麻蕙湯」，煮湯前先行揉搓葉子直至產生黏稠狀後下鍋，可去除苦澀味。

七、錦葵科(Malvaceae)

黃秋葵(*Okra*)(*Abelmoschus esculentus*)是一年生草本植物，生長期跨越春夏季三季，自日本引進台灣種植，鹿草鄉是全國最大產地。2023年種植面積與產量前三名為嘉義縣、臺南市、屏東縣。植株上有絨毛，體質過敏的人一碰到，皮膚會發癢。因此，採收時農民必須戴二層塑膠手套保護自己。因朔果長度超過十公分，生長快速，注意採收時間，否則果實纖維老化，只得列為次級品。含有豐富的礦物質鉀、鈣、與鎂。其鈣的吸收率可達 50-60%，甚至高於牛奶的 30%，是良好的鈣源。

分布亞洲的日本、伊拉克、伊朗、中國、土耳其、台灣、印度、尼泊爾、越南、巴基斯坦、南韓、菲律賓、斯里蘭卡、約旦；北美的美國；中南美的墨西哥、巴西、瓜地馬拉、蓋亞那；非洲的埃及、辛巴威、奈及利亞、蘇丹、阿曼、肯亞、沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國、塞內加爾、坦尚尼亞、象牙海岸、布吉納法索、貝南、喀麥隆、剛果、迦納、葉門、莫山鼻克。歐洲的希臘、義大利、葡萄牙、法國、賽普勒斯、斐濟。

伍、WorldVeg 蔬菜遺傳資源資訊系統

WorldVeg 蔬菜遺傳資源資訊系統 ((AVRDC Vegetable Genetic Resources Information System))簡稱 AVGRIS，提供對中心與種質保存和管理相關的所有數據，從註冊、表徵(characterization)、評估、種子庫存到種子分發。該中心種質收藏的備份選擇保存在挪威的斯瓦爾巴全球種子庫，目標是到 2025 年完成整個收藏的備份。

透過這套系統可以取得亞蔬種子收藏和管理的相關資料，從註冊、特性、評估、種子清單和種子分送等。世界蔬菜中心也蒐藏臺灣原住民、閩南、客家等傳統蔬菜種原，例如鵲豆、車輪茄、飯豆及木鱉果等；以及臺灣原生野外的荒飢救援植物，如蕃杏(臺灣冰花)、濱刀豆與短角苦瓜(山苦瓜)等。

多年來台灣農業公私部門與世界蔬菜中心合作育成了42種蔬菜，這些蔬菜具備了抗病害、耐旱、耐高溫的能力，同時營養又美味，深受消費者喜愛，例如小番茄臺南亞蔬11號、花蓮亞蔬21號、桃園亞蔬20號、臺中亞蔬4號及種苗亞蔬25號，都是臺灣農民對抗氣候變遷的最佳作物選擇。

該中心使用標準的物質轉移協議(Material Transfer Agreements, MTA)共享遺傳物質，並向合作夥伴提供植物遺傳資源的保護和評估的培訓。

護照(Passport)內容是最初收集樣品時記錄的登錄號和數據(作物登錄號，屬，物種，海拔，收集地點等)。這些數據是從種子供應者和種原中收到的。

表徵內容是登錄號(accession)的形態和農藝描述(下胚基顏色，花冠顏色，植物生長習性，果實大小，種子顏色等)。評估內容是對不同害蟲(如瓜實蠅，棉蚜花等)和病害(Bhendi yellow vein mosaic virus，煙草鑲嵌病毒等)的抗性的數據結果。它還包括營養價值(維生素A，維生素C，抗氧化活性等)。該資訊系統由中心的其他研究機構的科學家和同事進行了篩查。

陸、結語

五十年前背負亞洲地區蔬菜育種、提升產量、營養之研究重任所成立的中心，三十週年後擴展至非洲。四十、五十週年並分享改良種質和技術，以滿足窮人的經濟和營養需求與安全、蔬菜種原的收集、鑑定及保存以供全球使用、培育全球人才，中心一路走來確實為全球作出無比的貢獻。

誌謝

本文所有之資料皆參考或翻譯自亞蔬中心網站、出版物內容。而照片皆拍攝自2023年亞蔬成立五十週年田間日所展示之成果。在文末特此感謝。



照片一：多樣化之蔬菜



照片二：中央為菜、右上為苦瓜、左上為葫蘆科



照片三：青花菜與花椰菜



照片四：葫蘆科作物



照片五：木鱉果



照片六：甜椒植株



照片七：辣椒



照片八：西洋白花菜

菜園開墾與耕種～以嘉義地方法院舊宿舍活化為例

胡安慶

國立嘉義大學生物事業管理學系退休講師

壹、緣起

一、嘉大與社大合作無間

嘉大「農業推廣中心」、與嘉義市社大「自然農法分享班」，多年來合作無間，聯合協助社區、學校推行食農教育，接受輔導之學校、遍及嘉義縣市，分別為：嘉義市：民族國小、興安國小、興嘉國小、志航國小、僑平國小、嘉大附幼、幸福幼稚園、吳鳳幼稚園等；嘉義縣：民雄國中、後塘國小、貴林國小、大埔國中小、阿里山國中小、新埤國小等；台南市：台南應用科大；嘉義縣中埔鄉多位新住民、西羅亞全人關懷協會等，協助政府推行食農教育。

二、舊宿舍空地活化

去年12月，嘉義地方法院-調查保護室，與嘉大「農業推廣中心」、及嘉義市社大「自然農法分享班」建教合作，運用位於、嘉義市民權路與安和街的嘉義地方法院舊宿舍旁，約有500坪閒置空地〔活化〕開墾菜園、作為〔青少年輔導〕教學實習場地。嘉大與社大共推、嘉義地方法院舊宿舍空地舍活化計畫，前置作業-整地工程、由於經費尚無著落，暫時擱置。今年11月，構想規劃一年後、嘉義地方法院找到一筆整地經費，承蒙：東禾園藝工程行、水電技師洪煌松、菜園整地作畦達人郭嘉壽等協助，由於籌畫周詳、各方協力配合，挖土機開墾、施工作業一週就完成！

三、少年輔導「職能治療」

菜園開墾完成後，成為嘉義市區〔亮眼的菜園〕，邀請嘉義大學農業推廣中心、與嘉義市社區大學「自然農法分享班」，共同協助規劃種植、與栽培研習作業，除了作為青少年輔導教學實習場地之外；也可讓嘉義地方法院員工眷屬認養種菜，成為職能治療、兼具療癒的農園，取名為「幸福農場」。

幸福農場有「園藝治療」功效，對個體情緒、或心情上的助益：諸如嚐試新事物、信心、能控制情緒、焦慮、心神不定、心情飄浮、自我中心、適切尋求幫助、堅持不懈於困難的工作、疲勞、低自尊心、激動。社交上的助益：與同儕相處、合作力、分享成果、有效溝通力、體會別人的需要和感覺、克服失去失敗和害怕的感受、一起工作、參與社群活動，達到「教化」功效！

就「食農教育」機能而言，是指在耕種的體驗過程中，從外圍環境來影響青少年的人格，而農園耕作具活動性、創造性，藉由與大地之接觸可以養成勤勞與服務之態度。因此，利用耕種活動、和大自然的環境，會有產生紓解壓力的治療效果；進而促進個體〔接受矯正者〕身、心與精神上的功能，以提昇認知與健康的過程，安慰挫折人生，達到「園藝療癒」功效！

青少年輔導教學課程特色、為建構「學員為主體」，課程規劃力求完整性與連貫性，理論與實務結合，透過課程與實作，讓學員從蔬果栽培過程中，透過觀察植物的生長情形，同時吸收知識與經驗。基於自然教育的理念，青少年成長過程中，參與農耕與享受豐收的喜悅之耕種文化洗禮者，可以培育成堅強有忍性，樸實有正義感之健康人格！

四、「樂活」耕種

在農園，教導青少年以自然有機方式種植蔬果，從農藝經驗引導青少年觀察生命現象，享受農園藝帶來的幸福價值，推廣「樂活」概念，LIGAS 意指「持續的以健康的方式過生活」，將「樂活」概念融入日常生活中，期望每位青少年皆能健康快樂過生活。

五、園藝治療讓學生建立自信、加強專注力

藉由園藝治療，訓練青少年種植蔬果花草，重覆一些簡單的步驟，提昇注意力，透過作物之收成，建立自信心與成就感，享受學習成功的經驗，增進青少年學習成效：

1. 培養良好體力與耐力

經由農園藝室外實習課程的磨練，養成學生耐操耐磨的良好體能及耐力，為未來就業奠定良好的利基。

2. 養成負責任的態度

讓學生照顧蔬果植栽，學習擔任照顧者，從對蔬果植栽的呵護照顧，認識自己的責任與能力，養成負責任的習慣與態度。

3. 快樂學習健康成長

讓學生從農園藝學習與實作的經驗中，觀察生命現象的韻律與智慧，並享受辛苦耕耘後，幸福的農藝價值。

貳、食農、種菜風潮興起

一、食農教育發展緣起

基於先前國內發生的食品安全事件，諸如：禽流感及農藥殘留等「安全性」層面的問題；以及篡改產地或標示不明等屬於食品資訊的信賴度「安心」層面的問題。因此，供給消費者「安全與安心」的食品，是近年來社會大眾關注的問題。

民眾關心食安、食農、食育，民以食為天：「民以食為天」是指民眾關心「糧食安全」的問題。但是經濟發展所得提高之後，消費者所面臨的是與食品安全及品質有關的「安全糧食」之問題了。「食從農起」：也就是指農業操作，是食安根源。推動「食農教育」自然農法耕種，以改善民眾食安問題。

食農教育起源日本於 2005 年 6 月制定『食育基本法』。2006 年 3 月以該法為基礎制定食育推進基本計畫，多年來中央與各地方政府及相關團體等一起來推動，更連結學校、家庭及社會來確實執行實踐；在學校廣設營養教師，為學生打造各種飲食教育課程，將每年 6 月定為食育月，每月 19 日定為食育日。

日本人的飲食習慣、受到西洋化影響而改變，使傳統米食沒落，許多耕地也受都市化影響而減少，加上進口農產品帶來的衝擊，造成糧食自給率下降，以及飲食營養失調…等問題如下：

1. 飲食文化西方化影響：速食、米食沒落。

2. 飲食習慣及型態的轉變：偏食、欠食、孤食等，都是飲食不正確、營養失調等，導致相關疾病的增加。

3. 食品安全問題，造成社會問題。

4. 飲食不安全及問題，不但危害國民身心健康、更影響國家發展及國際社會競爭力。

二、食農教育

食農教育是一種「體驗教育」的過程，探討健康生活的飲食選擇與課題，包含反思餐桌上的食物與營養、安全、文化等飲食教育，進而參與關心食物來源、生產方式、農村與環境等農業教育，以培養學習者健康的飲食習慣，以及對食物、生產者和環境的尊重與感恩。

「食農教育」是日本來的學問，有些簡單的道理，對孩子講一百遍也不會聽進去，但是親自做過一遍，這輩子就再也不會忘記了，這就是「食農教育」想要傳達給孩子的。一場食農教育的潛移默化，改變日本許多問題。日本大規模的在小學進行食農教育，竟巧妙的解決小學生命力體驗課程、農產品產地地銷問題，進而增強社區凝聚力，非常值得台灣學習！

三、食農教育的功能

就目前教學實施方法而言，在學童的學習領域中，書本上的教材和教師經驗，固然是其學習的主要來源，但人是環境的動物，學習的範疇自當以整個生活環境為基準，因此，整個生活環境便是一間大教室；整個大自然即是兒童生長學習的空間。

(一) 自然體驗學習效果

對於孩童的自然體驗學習，在八十年前的日本，於京都府-相樂郡加茂町、高田的農家，經常有城市居民帶孩童到那裡訪問，體驗各項農業活動。目前日本農村地區普遍設有學童農園或自然休養村，提供都市兒童接觸大自然、體驗農業與農村的場所。因此利用農村資源（田園、農事耕作、農村文化等）進行戶外教學活動，是很理想的場地。

從教育的觀點來看，農業具有教育與生活體驗的功能。據專家學者調查，基於自然教育的理念，青少年成長過程中，參與農耕與享受豐收的喜悅之耕種文化洗禮者，可以培育成堅強有忍性，樸實有正義感之健康人格。山田卓三（1986）指出，自然體驗學習的意義，自古以來即被強調，在實物主義、直觀主義所主張的經驗教育基礎下，利用視覺、聽覺、味覺、嗅覺、觸覺等個人所有感官，來認識自然現象，是最直接、確實，而且記憶最深刻。森田勇造（1996）指出，學童的戶外文化（教育）活動內容一般可分為：

- 1.自然生活方面（自然觀察、農林水產體驗、野外生活）。
- 2.野外運動方面（長距離步行、野外遊憩）。
- 3.歷史傳統方面（民俗祭典活動，社區古蹟探訪）等。

就教育農園教育功能而言，加藤一郎（1986）指出，日本近年來之教育發生各種不同的問題背景，在此情況下帶來了「與土脫離」之弊病的看法，因此教育農園、林間學校、農業體驗、山村留學等戶外教學的推行相當重視。

(二) 農耕體驗，鍛鍊孩子心智與抗壓性

就農業、農村教育機能而言，是指學童在培育動植物的體驗過程中，從外圍環境來影響青少年的人格，例如讓兒童實地了解人類為了生存必須犧牲其他動物的生命而形成食物鏈之關係，藉此理解萬物一體或生命的可貴。坂本慶一（1986）更指出，農村生活適合身心之健康與發育，能讓都市人退化之活力復活，而農事耕作具活動性、創造性，藉由與大地之接觸，可以養成勤勞與服務之態度。

日本農林水產省結合文部科學省、總務省 3 個中央部會，共同規劃「學童農山漁村交流計畫」，以國小高年級學童為對象，體驗一週的鄉村生活與活動。學童需與當地居民交流、學習，進行各種體驗活動，在沒有現代設備、凡事必須依賴自己雙手雙腳的環境，學習與他人互動互助互信，才能順利完成農事等日常生活上的工作，學習農民勤儉生活、刻苦節制的精神，鍛鍊對生活的抗壓能力及守紀律的觀念，達到強壯學童身心的教育成果。而接納體驗的農山漁村，亦可達到地區活化、與都市交流的效果。

（三）農事體驗，培育健康人格

日本小學農事體驗成效，具體提高孩子的「團隊合作」、「獨立判斷能力」以及「社交能力」。就「2011 年日本農林水產省教育農場推進事業成果報告書」資料顯示，日本小學生在、身體力行農事工作後，除了加深瞭解「農作物常識」，也進一步培養「團隊合作」、「獨立判斷能力」以及「社交能力」，更提升對食物的關心度。

日本小學生物探索成效，「提升對自然生物興趣度」、「敏銳觀察力」和「學習科學知識」，並幫助「道德」學科的成長。統計結果顯示，參加過「生物探索活動」的學生在「社會」、「家庭科」、「道德」三學科中自覺幫助較大，其中以「道德」學科有最顯著的成長。

四、自然教育的理念

從教育的觀點來看，農業具有教育與生活體驗的功能。學校推動「食農教育」，在校園設置農園，孩童從日常蔬果糧食認識土地、農業知識與自然環境生態；帶著孩童從田間認識生態，大自然能提供最直接的、生命教育；孩童無憂無慮的在田裡、做中學，了解食物起源，也懂得惜福。

據專家學者調查，基於自然教育的理念，青少年成長過程中，參與農耕與享受豐收的喜悅之耕種文化洗禮者，可以培育成堅強有忍性，樸實有正義感之健康人格（林梓聯，1994）。山田卓三（1986）指出，自然體驗學習的意義，自古以來即被強調，在實物主義、直觀主義所主張的經驗教育基礎下，利用視覺、聽覺、味覺、嗅覺、觸覺等個人所有感官來認識自然現象是最直接、確實，而且記憶最深刻。

英哲尼爾（A.S.Neill,1883-1973）的夏山學校（Summerhill），以及美哲杜威（John Dewey,1859-1952）的實驗學校（Laboratory school）極為相似，皆是以兒童為中心，以人為本。杜威（John Dewey）曾指出，兒童的生活空間很狹隘，兒童的世界是一個與他個人的興趣有關的世界。因此最有價值的知識，應該是與兒童生活有關，能滿足個人需要的知識，而非背誦課本上的教材。

未來的教育趨勢，已明顯邁向生活化、鄉土化、人性化、趣味化等目標，以正常「校外教學」或戶外教學」來完成，是最落實的方式之一。

五、嘉義地方法院「幸福農場」

（一）教學農園

提供教學的農園、須具有「教育性機能」，其定義為利用學校花園、空地等，配合學校各科教學及當地鄉土特性，規劃成為一系列具有「寓教於樂」功能的農園。在安全、自由、活潑而開放的氣氛下，使學生的學習與生活相結合，利用自然環境資源擴大學習領域，以獲得情感的陶冶和人格的養成。

將農園的各種產物、作為現場實物的教育器材，讓學習者能夠有親身體驗的經驗，可以見到生命成長的實際過程與特徵。這種經驗對學習者而言，是非常難能可貴的，其教育效果是非常實在的，例如：認識植物與昆蟲、花粉的授粉現象、植物的生長過程、自然界萬物之間的互動關係，以及食物鏈的概念、...等各種自然現象。

（二）教育性機能

教育性機能，係指教學農園所提供的場地、設施、教學、方式、活動內容或情境營造等，能促使學習者主動地思考其所提供的訊息或其本身所遭遇之問題，進而有效的增加知識及技能，達到改變其理念及行為的功能。

（三）嘉義地方法院設置「幸福農場」之益處

- 1.青少年透過戶外的農耕體驗活動，可同時達成德、智、體、群、美五育並行的教育目標。
- 2.透過食育相關之環境教育，瞭解食物由菜圃到餐桌之過程，宣導正確選擇食物之知識。
- 3.青少年從蔬果栽培過程中，透過觀察植物的生長情形，了解農業生產、飲食、環境生態之關聯性，提昇學生愛護地球環境的意識，落實環境教育。
- 4.農事耕作具活動性、創造性，青少年藉由農耕體驗與大地之接觸，進行人與土地的對話，可以養成勤勞與服務之態度。
- 5.讓青少年親近土地，教育貼近生活化，農耕體驗活動，具有園藝治療的助益。

（四）教學農園對植物的選擇

- 1.易栽易活，栽植容易，不用太常澆水，或病蟲害防治較簡單不要常噴農藥。
- 2.繁殖方便取材容易，在日常生活環境即可取得該材料，避免取材過於麻煩。
- 3.種植時間不能太久才有成果，時間拖太久會磨掉耐心，產生不對等感。
- 4.容易開花或結果，時序一屆即可開花結果，避免還需冷藏、電照、化學藥劑處理才可開花者。
- 5.有一定的欣賞期或享用期，讓青少年能得到成就感。
- 6.後續管理簡單，太麻煩的管理會造成困擾。

參、「幸福農場」開墾規劃

一、勘察規劃

農園開墾、事先需要進行詳細規劃，去年 12 月嘉義地方法院-調查保護室-張楠楠主任、邀約嘉大「農業推廣中心」林主任、與嘉義市社大「自然農法分享班」二位老師、與東禾園藝工程行等多人，前往位於嘉義市民權路與安和街的、嘉義地方法院舊宿舍旁，約有 500 坪閒置空地，作為〔青少年輔導〕實習場地進行可行性評估。由於經費尚無著落，清除地面雜草、石頭與垃圾等前置作業整地工程、暫時擱置。

二、挖土機整地作業

今年 11 月，構想規劃一年後、嘉義地方法院找到一筆整地經費，東禾園藝工程行、挖土機具進場作業：清除地面雜草、石頭與垃圾等，挖土機配備、篩檢石塊的挖斗，把石頭與泥土分類，泥土留下、預留菜圃營造素材，雜草、石頭與垃圾載走，表土不足位置、再購買乾淨園土填補，地勢平整後挖土機退場、換水電技師洪煌松接手，安裝水塔與馬達、配置灌溉水管等澆水設備設備，由於籌畫周詳、各方協力配合，挖土機開墾、基礎施工整平作業一週就完成了！

三、農園通道規劃與關建

農園通道規劃係以供農園資材及作業運輸為目的：包括園內及園外進入農園之交通系統，園內道、作業道等，並需配合合理之水土保持規劃。

(一) 園內通道

係園區內銜接農路或農路支線與作業道間之園內交通系統。其目的為建立果園內部連貫性道路系統以適合農機作業之運行，其設計原則路寬為2至2.5公尺。

園內道規劃應於辦理水土保持規劃時作一全盤之規劃配置。其與作業道、農路等銜接處需特別注意以構成合理之園內交通系統。其次園內道開闢時應避免大開挖斷面，力求挖填平衡。其橫跨排水溝時應構築過水溝面或涵管且每隔適當之距離應設橫向排水以分段除徑流並與園區之排水系統相配合，開挖面及邊坡應配植生處理，較陡路段可鋪設水泥路面構築L型側溝以免引起沖蝕。

(二) 作業通道

在農園內為方便農園經營所構築之作業道路，為連貫農園內道路系統之末端，是導入農機解決產品、資材搬運省工化之先決工作。農園內構築之作業道寬度1至2公尺為原則並需與園內道、相銜接以構成園區內道路系統。

四、菜圃關建

接續菜圃建造整地、作畦等細部作業，最後由菜圃建造達人-郭嘉壽兄弟上場，執行細部整地、施撒有機堆肥、開溝、作畦、敷蓋防草蓆。整體菜圃規劃：

- 1.農園菜圃四週、挖掘排水溝。
- 2.畦地東西向、溝50公分、面50公分，中間開一條南北橫溝。
- 3.完成後，即可種植：當季葉菜，或撒油菜種子（綠肥養地）。

(一) 菜圃關建規劃

選擇適當栽培場地：種菜（露地栽培）之前，須要選擇適當栽培場地（菜圃），所謂「適當栽培場地」，有下列條件：

- 1.地勢較高～地勢較高之農地，排水良好、不易淹水；相對的，地勢低窪之農地，土壤潮濕易招致病菌為害；雨季易淹水、積水難退，影響蔬菜生長。
- 2.土壤質地佳～以富含有機質之砂質壤土為宜。
- 3.日照良好～周邊無遮蔽陽光之高大樹木或建築物。
- 4.水源充足～乾淨與穩定的地表水、或地下水等。
- 5.菜圃場地與鄰田設置保護帶（綠籬、或矮牆）隔離，預防污染。

(二) 菜圃關建

1.細部整地

大面積場地，先以鏟車（小山貓）進行整地、清除雜草與石頭等，再以曳引機、或中耕機耕犁、鬆土；或是先以低轉速「深耕挖掘機」耕犁一次，完成後再以中耕機開溝、作畦。

2.就地構築、圍砌客（堆）土：耕機進行開溝、作畦。並且整修灌溉、排水設施。有些栽培場地之日照、水源、地勢等條件均具備，唯獨「土壤質地」不良，諸如：多年未耕種場地、石礫地、校園空地、地勢低窪之農地，以沙包、竹片、木板、枕木、塑膠板、石塊、磚塊、或是其他足以構築圍砌土壤之器材等。

(三) 就地取材構築菜圃

儘量用簡單耐久、容易修復及更換的當地材料，以符合就地取材與 D.I.Y 原則。施作時，採取生態工法，邊坡立樁（竹棒、木棒、鐵條、細亞管）鞏固、構築圍砌，再堆上（客）良土。客土之土質條件：找信譽良好的「土方業者」取自稻田、甘蔗田、茶園等土壤，再混入有機堆肥。

裝土容器（替代菜圃）：如木箱、盆器、籬筐、不織布盆袋等，盛裝肥沃之土壤、或培養土。如同高海拔山區香水百合花「離地栽植」，在石礫地、或崎嶇不平的坡地上架設「不織布槽」，裝載泥炭土、配置滴管，照樣可以種菜。

盆器、或離地栽植，排水較不成問題；因未與地面接觸，無法主動吸收水份、養份，必須注意保水、栽培介質、灌溉給水等問題。培養土混合各種栽培介質：如砂質土壤、河砂、蛭石或珍珠石、有機堆肥等而成的栽培用土。可依作物所需選擇不同的介質來調配。

(四) 菜圃場地維護

- 1.圍砌客（堆）土菜圃，其土層淺薄，吸水量少，須要做好保水措施；此外也要注重排水溝暢通，防止豪雨沖蝕、崩塌、地滑、土石流等災害之措施。
- 2.構築圍砌立樁材料：沙包、竹片、木板、枕木、塑膠板、石塊、磚塊等損壞時，須隨即更換，以防邊坡破損，土壤流入畦溝阻礙排水，影響畦面完整。
- 3.木箱、盆器、籬筐、不織布盆袋等，每年應更換土壤，將原有舊土倒出曬太陽殺菌，再加入有機堆肥等新材料調配。
- 4.菜圃場地四周規劃滯洪設施，設置溢洪道、緩衝綠帶，以免雨季淹水。
- 5.除了畦溝之外，菜圃宜在適當距離設置作業道路（走道），以利田間管理。
- 6.菜圃灌溉給水規劃要完善，水管配置、噴頭出水粗細、水塔蓄水運作等，均可影響耕作效率。

(五) 農園後勤設施

1.停車場與休息空間

對於市區內的農園設施，設置停車場與休息空間、可以增進耕作者的方便，有助於農園菜圃的經營管理；法院農園的平日運作，每天都會有人出入、進行澆水、拔草等耕種活動，旁邊街道的停車空間有限，因此農園內部、需要容納幾輛汽車的場地，以及容納 30 人耕作者避雨、休息的屋舍空間。後勤設施條件：地勢平坦且不易淹水、水電設施、廁所、盥洗台、桌椅。

2.資材農具庫房

農場倉庫，存放農園蔬果作物栽培所需資材如：穴盤、網子、小農具、灌溉用具、種子（含蔬果、玉米、綠肥種子）、肥料…等。以及耕作基本款農機具：揹負式割草機、中耕機、大小鋤頭、移植鏟、灌溉設施鏟刀、水桶、噴藥桶、小推車、…等。

肆、菜圃耕種

種菜流程一般分別為：選擇栽培場地、除草、整地、做畦、播種（育苗）、移植（定植）、有機肥料製作與施用、田間管理作業（灌溉、排水、中耕、培土、敷蓋、輪作、間作）、病蟲害防治、採收（分級、包裝、預冷）、清園休耕等項目。

一、選擇地點

蔬果栽培場地選擇，露天場地，台灣位於亞熱帶地區，一年四季皆適於蔬果生長，但因夏季常有梅雨、雷雨、颱風等天然災害，秋、冬、春季則受東北季風影響，冬季偶有寒流來襲，而發生寒害、霜害，因而蔬菜之產量及品質不穩定，故需利用設施(溫網室)予以保護，控制作物之生長環境，才能穩定生產，提高品質，調節產期，穩定供需。

土壤理化性較佳，質地較鬆，有機質團粒構造，蔬果根群屬淺根性或深根性，一般富有機質砂質壤土~粘質壤土最佳，土壤 pH 值 5.8~6.8 最佳。

日照：使作物可接受足夠之光量，才可使設施內作物生長良好。還有、灌溉水源要充足。

二、整地、做畦

(一) 整地

整地包括四種工作，依序為耕鋤、碎土及耙平、作畦和鎮壓等。

1. 耕鋤

這是翻轉土地，破碎土壤之初步工作，以壤土的耕鋤狀態為佳，一般言之，耕鋤較深，可使作物生育良好，增加收量，此乃由於耕後之土壤保持水分及養分之力量增加，且可使作物根群擴張蔓延，減少旱害，但深耕應逐年增加，不可操之過急，以免心土上翻之害。

2. 碎土及耙平

碎土之程度，其細微的土壤和稍大之土粒，呈中庸狀態之混合，如此可使作物生育良好。耕鋤碎土之效用，為使空氣與土壤的接觸面增加，土壤易於風化，使土中微生物活動旺盛，土壤間空隙增加，成膨軟狀態，此種膨軟土壤，空氣豐富、溫暖，利於種子發芽，根群發育良好，且此種土壤水分和肥料的保持力特強，肥分分解迅速，雜草被深埋土中，被曝露表面之害蟲均被殺滅，咸有助於作物之生育。

3. 作畦耙平

為將碎土後之田地整平以利作物生長及管理，一般作物之栽培，耕鋤後均須作畦，畦形有方形、魚背形。畦高及畦幅亦有種種程度之差異，一般土地濕潤，畦宜高，否則畦低。

4. 鎮壓

如果土壤過於鬆軟，播種後必需鎮壓，可用腳踏或用小石滾動壓。鎮壓可使土壤的毛細管吸力加強，且可免除雨水沖刷和大風吹揚。

清除菜圃雜草、石頭、廢棄物，中耕機攪拌、鬆土，攪拌、鬆土完成後，以中耕機進行開溝、作畦，整修畦面，種菜前置作業至此告完成，

三、播種(育苗)、移植(定植)

(一) 育苗

有了健康的種苗，才能有健康的植株，良好的育苗技術將可增加栽培成功的機會。可利用育苗的蔬菜，盡量育苗，以便保護。育苗可利用苗床、育苗箱、育苗鉢、塑膠袋，泥炭土鉢等，育苗土須用三分之二的田土，加上三分之一腐熟細碎堆肥，以促進排水，增加保水力及通氣。播種後發芽前如遇降雨時，可用塑膠布覆蓋以防雨，以免種子腐爛。苗床上插弓形子架，覆蓋塑膠網，防止豪雨沖刷，風雨過後急速取去，以免苗徒長。對於不太耐熱的種苗，苗床上可搭竹架或鐵架，覆蓋塑膠網、黑色寒冷紗或竹簾遮蔭。

(二) 播種

播種是作物繁殖方法的一種，就是把作物的種子，播種在經整地作畦的土地上，讓它發芽生長，以期達到吾人栽培作物之目的。故播種前當須對種子之成熟度、種子之約正度、種子的新鮮度，都需要加以鑑定，否則難有良好的收穫。種子經精選後，當需注意它的用量和預措，以及播種的時期，分述如下：

1. 種子預措：種子預措的方法，因作物的種類需不同，頗有差異，一般來說，要使種子清潔，可用風選或水選；要使種子淨化，可用「鹽水選」以提高水之比重；要使種子提早發芽或防止種子腐爛，可使用冷水或溫水浸種；要預防種子的病蟲害。簡言之，種子預措包括浸種、選種、消毒、催芽、拌種等工作。
2. 催芽：夏季種子播種後常因降雨使土壤沖刷固結，妨礙發芽，催芽後再播種，可以提早發芽，減少種子在土壤中遇雨腐爛的機會。又當降雨剛過，土壤太濕不能播種時，如先行催芽，當發芽時，土壤已可整地播種，如此可以搶先生產應市。

瓜類發芽適溫為 30~32°C，夏季生產之瓜類需於二月至三月播種，此時氣溫尚低，需行催類需芽。催芽的方法為將種子浸濕，包於布袋內，置於燈下加溫，待胚根約 0.5 公分時再取出播種，則可使發芽整齊。菠菜、萵苣、芹菜等蔬菜種子，高溫下有熱休眠，夏季栽培時，可先將種子浸濕，約浸 24 小時，而後取出置於冰箱約 5°C~10°C 之溫度下一至二天，再取出播種，可使發芽率提高，且使發芽整齊。

3. 播種深度：播種深度和作物種子發芽有密切的關係，一般認為種子大者播種宜深，輕鬆土壤和乾燥地區播種宜深，但好光性種子或小粒種子宜淺，一般為種子直徑的 3-4 倍。

(三) 播種的方法

播種的方法有三：撒播、條播、點播（穴播）。

1. 撒播：即將種子均勻撒佈於圃地或苗床之全面。
 - 優點：作業甚快，可節省勞力
 - 缺點：種子之分布，覆土之深淺，難期齊一。
 - 適用：廉價種子、較為細小之種子
2. 條播：在畦上隔一定之距離，作為淺溝狀之播種溝，再將種條狀播撒入土。
 - 優點：有一定之行距，覆土均等，發育較齊一，中耕、除草較方便，種子亦節省。
 - 缺點：缺少株距。
3. 點播：在一定之距離、一定之間隔，每一播穴內，播入一或數粒種子。
 - 優點：種子更節省，有一定之行株距，管理方便。
 - 缺點：勞力消耗大，易生缺株，園圃之空地易生雜草。
 - 適用：貴重種子，以特定器官為收穫對象者。

(四) 移植

將作物由甲地（穴盤）移栽於乙地（田圃）稱為移植。因為作物本身的特性，種子高貴稀少和氣候的限制，或是為了抑制雜草生長勢，多使用苗床（穴盤）先行育苗，故苗床所育之苗必須注意其生長特性，使優良苗移植後容易成活。移植注意事項如下：

1. 保持根系完整。
2. 選擇無風之陰天進行。
3. 移植之後要適當覆蓋。
4. 移植後枝葉宜酌量修剪。

- 5.移植以保持原來根的深度為宜。
- 6.移植時近根處宜緊密。
- 7.取苗後最好立刻定植。

四、田間管理作業（灌溉、排水、中耕、培土、敷蓋、輪作）

（一）農園灌溉

水對作物栽培極為重要，水分雖是作物所必需，但水分過多或過少，對於作物常發生種種不利。如水分過少造成旱害，積水過多則妨礙作物的發育，所以作物栽培管理上，必須講求灌溉與排水。

作物栽培若能有正確的灌溉，不僅可以增產與改進品質，從而提高收益。反之灌溉不當必有旱害或也浪費水之資源。其關鍵在於如何決定何時應灌及灌水多少，最可靠的方法是持續而正確的評估土壤水分含量，在經過植物的吸收利用、土表的蒸散、逕流與滲漏後，有效水分的消耗情形。在不足時除由降雨補充外，採人供灌溉給水。供水量的多少與灌溉時機均同等重要。例如，菜豆在開花結莢時期缺水，造成落花或子房停止發育，勢必嚴重減產。

1.水對蔬菜生長之影響

蔬菜柔嫩多汁，根系較淺，對水份敏感，容易遭受旱、澇危害。蔬菜不同生育期對水份要求不同，苗期生長量小，水份需要量少，但對缺水敏感，成長植株後，莖葉茂盛，生長量大，蒸散作用旺盛則需水量大。

2.植物體主要組織成分為水

水分為植物體的主要組織成分，新陳代謝反應物，傳遞物質媒介物，並為蒸散作用調節溫度之元素。植物體內所需的養分，一部分來自根部水分的吸收，另一部分係體內生化作用而生成。水分有助於細胞分裂、細胞擴大和膨脹壓的維持。

水分影響蔬菜種子發芽、開花著果、種子生產量、病蟲害發生等現象。根系發達之蔬菜，能從較大的土壤體積中吸收水分，其抗旱能力較強，然而葉面積大，組織柔嫩，蒸散作用旺盛的蔬菜，其抗旱能力就較弱。

3.水份影響作物生長與產量

一般水份對蔬菜生長與產量有密切關係，且每種蔬菜都有其關鍵影響生育期。蔬菜在不同的生長時期都需要水分，當乾旱逆境出現在關鍵性的生長期會直接影響到產量，而水分不能符合作物的需求、是一種永久性的損害。

4.灌溉的功能與目的

蔬菜生長發育所需要的水份來源一是降水，其中包括降雨和降雪，二是灌溉。灌溉的功能與目的為：增加產量；改善品質；提高生產作業效率(如農藥、肥料等)；增加作物種類與耕種模式之選擇；促進土壤生產潛力，提高肥效；防止環境因子之危害：防寒、防凍、防風蝕(定砂)、降土溫(砂質土)、洗鹽等。

5.灌溉方式

短期葉菜類栽培，水分管理良好是決定栽培品質之重要因子。設施內灌溉方式可採用噴灌、滴灌。噴灌可用多孔式塑膠管噴灑或噴頭噴灑，但是此二種方式會影響耕作，葉菜類生育期短時常需要耕耘，故改以PVC管裝香菇嘴噴頭架於骨架下方，則不會影響耕作。

噴灌之水滴越細越不會積害作物葉面，使用時應裝馬達加壓力使水滴較細以免水滴傷害蔬菜。夏天時因設施內散熱較慢，且水管受日晒而水溫較高，故設施內應於日落後再噴灑，以免菜葉有水浸燙傷狀。又設施內防雨栽培下，每天均需灌溉，原則上早晚各一次，若連續下雨，溼度較高時，則一次即足夠。

水分雖是作物所必需，但水分過多或過少，對於作物常發生種種不利。如水分過少造成旱害，積水過多則妨礙作物的發育，所以作物栽培管理上，必須講求灌溉與排水。灌溉的方法很多，依照施灌方式的不同，可分地表、葉面、地下、滴水灌溉四種。

●地表灌溉法

就是使水分經土壤的媒介而由表面傳達到各面的灌溉方法，常用的畦溝灌溉和畦上施灌等方法都屬於這一類。

●葉面灌溉法

即噴灌溉法，在圃地架設高壓水管或高壓噴霧，把水直接灌溉在作物或土壤上。在光線太強，葉面附著土砂塵埃肥料等影響光合及呼吸作用時，將水噴灑於苗木葉面上，有助於生成。

●地下灌溉法

即在苗床底下埋設灌溉用之塑膠管或特種器具，管上每隔一定的距離處穿一小孔，使水湧出以濕潤床土，達到灌水目的，細小種子播種時常用的盆底給水法，也屬於這一種。

●滴水灌溉法

即把植物所需的最適量水分，經由管道系統的滴灌設備，輸送到根系生長範圍的土層內，為經常保持最好的濕潤狀態的灌溉方法。

●節水灌溉

台灣地區平均年雨量雖達 2,500 公厘，就總量而言屬於豐水地區，比世界平均值 973 公厘高出許多，然因地狹人稠，人口密度僅次於孟加拉，高居世界第二位，平均每人每年可分配水量約僅為世界平均值之六分之一。再者由於絕大多數均集中在夏、秋季節，加以地形陡峻，逕流短時間內即流入海洋，以致水資源蓄存利用頗為困難。在此一用水困難情形下，加上地球暖化導致氣候變遷，未來恐產生水資源缺乏問題。因此如何節省農業用水，提高水資源利用效率，解決乾旱時期農作物灌溉問題，則成為農業界長期努力的目標。

在大面積農場耕作上常見「節水灌溉」設備，諸如：滲水管帶、噴水帶等各式各樣水管灌溉，國際上通常把噴灌、微灌和低壓管道輸水灌溉總稱為壓力管道灌溉。近半世紀，這種灌溉方式發展迅速，技術進步很快，最具有代表性的是美國和以色列。美國農場耕作面積大，在農業生產上追求高生產效率，各種壓力管道灌溉技術和設備也都追求高生產效率。以色列從 20 世紀 50 年代借助微灌技術的進步，依靠有限的水土資源，發展令世人矚目的高效農業。

●節水灌溉方式

農業耕作之灌溉可分為淹灌(含溝灌)、噴灌、滴灌及微噴灌系統四種，除了淹灌(溝灌)之外，其他灌溉方式澆灌作物用水要透過「壓力管道」輸送。

1.淹灌(含溝灌)：設施費低，使用簡便，雖然有費工及浪費水資源的缺點，但目前還是被大部分的農民所使用。近年來工資高漲及水資源的缺乏，有逐漸改用噴灌或滴灌趨勢。

2.噴灌：利用壓力將灌溉水，經由管路系統及支管上之噴頭如降雨般在空中向地面散布，使作物滋潤之灌溉方式；適用於全面之補給灌溉，受地形與土壤條件之限制少；但受風之影響大，其設施費與動力費較高。噴灌之水滴越細越不會積害作物葉面，使用時應裝馬達加壓力使水滴較細以免水滴傷害蔬菜。

夏天時因設施內散熱較慢，且水管受日晒而水溫較高，故設施內應於日落後再噴灑，以免菜葉有水浸燙傷狀。又設施內防雨栽培下，每天均需灌溉，原則上早晚各一次，若連續下雨，溼度較高時，則一次即足夠。目前國內所使用之噴灌系統皆為全區域性，依然有浪費水資源，並且無法配合施肥之缺點。

3.穿孔管噴灑灌溉(水帶)：穿孔管噴灌又稱為多孔管噴灌(不接噴頭)，係在軟質聚乙烯(PE)管等間隔開設小孔，並以大約 0.5 至 1.2kg/cm² 之低壓，經由管壁上之細孔噴水噴灑於田間。穿孔管被使用較多，在田間呈定置式之矩狀噴灑，其操作壓力較低，施工簡易，可於收成後回收便於田間，適用於小區域或集約管理之作物，灌溉強度較大可用於果樹之樹下灌溉。

4.滴灌：在小口徑 PE 管上，按一定間隔安裝滴嘴、毛細管或極細小孔，以少量水流經由滴水支管上所裝置之滴嘴，連續滴下於作物株幹旁之方法，適用於隧道欄栽培或水源缺乏地區必須實施節水灌溉措施者，如山坡地之果樹。滴灌有其省工、省水之優點，但由於其系統必需有相當好的水源及良好的管理技術，且設計不良時會有灌溉不均的現象，故推廣不易。

5.微噴灌系統：微噴灌系統(接特定噴頭)乃改良噴灌及滴灌系統之缺點而發展出來的一種灌溉方法。此系統不但有省工、省水及管理容易之優點，且施工容易，農民可自行施工。此系統不以全盤性灌溉均勻度作考慮，僅在小區域內佈置，實施局部灌溉。微噴灌操作壓力低(20 psi、4kg/cm² 以下)，出水量小，容易變換器材種類，操作維護容易。適用於果樹、設施園藝等小規模灌溉，操作壓力低，水量少，便於實施多目標利用及自動化。

(二) 農園排水

1.淹水

水分雖是作物所必需，但水分過多或過少，對於作物常發生種種不利。如水分過少造成旱害，積水過多(淹水)則妨礙作物的發育，所以作物栽培管理上，除了灌溉之外、必須講求排水。

淹水使土壤中的毛孔充滿水分，根部不能獲得足夠氧氣作為呼吸作用，以維持吸收養分和水分的活动力，導致根毛死亡、養分和水分吸收減少，植物因而變得衰弱，且對於土壤病害更加敏感，又因土壤有機物質行無氧分解作用，導致沼氣產生，且使一些原為養分的成分可能轉化成對植物生長有毒的化合物，而阻礙植物生長。

在高溫時淹水通常比在低溫時更嚴重，因為根呼吸作用速率較快、水分需求高、而氧氣在水中的能力解離(溶氧量)較低。

2.排水

栽培植物如灌溉後，排水不良或地下水位高，則會引起土壤中氧氣之不足，因而妨礙根群之活動，需致葉片黃化，嚴重時則死亡，故排水與灌溉有同樣的重要性。排水之方法可分為明溝排水與暗溝排水二種：

- 1.明溝排水：在土地面挖掘水溝，排除地面的停滯水。
- 2.暗溝排水：在地下敷設水泥管或瓦管，使土中多餘的重力水藉管道排出。

(三) 中耕

作物在生育期中用鋤或耙具淺耕（普通 5-6CM）株間與畦間的表土，粉碎土地，為使土壤疏鬆的作業種為「中耕」。中耕多與除草並行，其效果尤佳。中耕可切斷表土的「毛細孔」現象，減緩土壤水分蒸散。

中耕的時期依作物的種類和栽培的時期而不相同，並通行 1-3 回，第一回中耕應在幼植物露出地面，立即施行為宜，最後之中耕，不可過遲，否則易予損折作物，有減低產量和延遲成熟的現象。

(四) 培土

使畦間之土壤先行膨鬆，且將此等土壤覆於作物根部的兩側，此謂之「培土」。茲將培土之利益如下：

1.抗風

培土可支持作物的莖幹，增強抗風的能力。如甘蔗、玉米培土後，支持根增加可抵抗風害。

2.養分易於吸收

培土有利根群伸展，養分易於被植物吸收。

3.產量增加

作物中主用地下部分，例如馬鈴薯之塊莖、甘藷之塊根，培土後可使之肥大。

4.品質提高

易被陽光綠化的根莖類作物，藉培土之作用可防止之，如竹筍、胡蘿蔔、蘆筍、洋蔥等。

(五) 敷蓋

敷蓋：是指將稻草、穀殼、碎花生殼、甘蔗渣、樹皮等農業廢棄物，直接鋪洒在地表上。用以保護表土層防止雨水的沖蝕、調節地溫、改善土壤物理性及減少水分散失、防止雜草叢生與減少中耕除草。近年來亦有利用黑色 PE 塑膠布取代一般的敷蓋材料者。敷蓋之利用～像是給菜園、果園蓋棉被。

直播的蔬菜，播種後以稻草或塑膠網作畦而覆蓋，可於乾旱時保持水分，在雨季時可避免土壤緊實或被雨水沖刷，以增加發芽率。

利用稻草、塑膠布或不織布作畦面覆蓋栽培作物，可降低土溫，且可防止雜草繁生，並且可減少病害之傳染，尤其是一些土壤病害如軟腐病等有顯著效果。覆蓋銀色塑膠布可防止芽蟲減少毒素病敢染，甜椒上使用銀色塑膠布畦面覆蓋已被證明有顯著效果。

利用竹架或鐵架，搭架高架之穹形架構，上覆塑膠網，搭蓋成簡易網室，夏季可以降低氣溫及土溫，且可防止豪雨。夏季利用網室或簡易覆蓋生產蔬菜已被證明可行，尤其增加夏季栽培葉菜類之成功。

颱風來臨前，利用塑膠網覆蓋於葉菜類上面，可以防止颱風危害，颱風過後即可搶先應市。

（六）輪作

所謂的輪作，係指在同一土地上按一定順序種植不同種類作物，定時循環的一種耕作方法。依實施方法可分為兩種：一是將整個農地視為一體，做一週期的輪作；一是把農地分為若干個小區，輪流種植不同的作物。

田地經常連作相同的作物時，因每次作物耗損的養分都相同，土壤中的養分會被連續吸走，最後非得在每作中施用大量的化肥來補充營養不可，否則作物的產量與品質會愈來愈差，這也就是為什麼慣行農業中必須使用大量的化肥來維持農作物生產的原因。但是長期使用化肥的結果，不僅生產成本增加而且會造成土壤酸化之後果，實在得不償失。

於是就有人想到了利用休耕、種植綠肥、或與其他作物輪流種植等方式來恢復地力。另外在輪作制度下，因前後作物種類不同，其病蟲害亦不大相同，因此可改變病蟲害發生之環境，連帶著也就減少了病蟲害之發生。

●輪作的好處

- 1.可改變土壤結構，增加地力。
- 2.可增加整體農業經營的收益。
- 3.可減少病蟲害的發生率與雜草之為害。
- 4.可充分利用土壤各層中之養分。
- 5.由於地力增加了就不用施用太多的肥料。
- 6.而病蟲害發生率的減少也就降低了農藥的使用量，因而可降低生產成本，又不致引起環境污染問題。

伍、展望

一、結合社區資源

嘉義地方法院舊宿舍旁，500坪閒置空地〔活化〕開墾設立「幸福農場」，作為〔青少年輔導〕教學實習場地。結合嘉大「農業推廣中心」、及嘉義市社大「自然農法分享班」等機構，指導規劃農園經營管理，引進社區資源，定期協助農園藝場之實作，使實習農園成為實效率農場。

二、多元農園藝活動，培養帶得走的能力

經由各種蔬果作物（季節蔬菜、番茄、豆類、玉米等）的栽種，培養基本職業能力：體力、耐力、認知能力、負責任的態度及作物栽培技能：拔草、澆水、抓蟲…等耕作，在重覆的學習中，訓練出良好的職前能力，有助於未來職業適應能力。

三、「樂活」耕種

教導青少年以之自然有機方式種植蔬果，從農藝經驗引導青少年觀察生命現象，享受農園藝帶來的幸福價值，推廣「樂活」概念，LIGAS意指「持續的以健康的方式過生活」，將「樂活」概念融入日常生活中，期望每位青少年皆能健康快樂過生活，讓青少年從農園學習與實作的經驗中，養成樂活的健康習慣，融入日常生活中。

四、園藝治療讓青少年建立自信、加強專注力

藉由園藝治療，訓練學生種植蔬果花草，重覆一些簡單的步驟，提昇注意力，透過作物之收成，建立自信心與成就感，享受學習成功的經驗，增進學習成效。

五、青少年樂於學習與健康成長

1.培養良好體力與耐力：經由農園藝室外實習課程的磨練，養成青少年耐操耐磨的良好體能及耐力，為未來就業奠定良好的利基。

2.養成負責任的態度：讓學生照顧蔬果植栽，學習擔任照顧者，從對蔬果植栽的呵護照顧，認識自己的責任與能力，養成負責任的習慣與態度。

3.快樂學習健康成長：讓青少年從農園藝學習與實作的經驗中，觀察生命現象的韻律與智慧，並享受辛苦耕耘後，幸福的農藝價值。

六、敦親睦鄰回饋社區

「幸福農場」500坪閒置空地變美麗菜園，將位於嘉義市民權路與安和街的空間景觀也更美麗。輔導員與教師認真指導，青少年努力學習，共同經營、農園種植成效良好，美化社區環境、回饋社區，與社區互動佳，得到居民的好評。進而讓民眾了解青少年，真心接納曾經犯錯的青少年。「今天澆水了沒？」

法院農園、除了青少年教學實習之外，法院員工也可認養菜圃種植，「今天澆水了沒？」成為每日招呼用語，下班時間法院員工聚集農園，變身為城市農夫，成為健康的「樂活」族，社區氛圍也更和諧。

七、種下自信與希望種子

青少年透過成功的樂活園丁經驗，產生無比的自信，燃起一個新希望，埋下「美好前途」希望種子，有多雙大手的愛心培伴、灌溉，新夢想終有實現的一天。增進獨立生活能力，進而適應社區生活，融入社會，提升生活品質，完成自我實現，社會氛圍更為溫馨和諧。

「幸福農場」開墾與耕種圖片：



照片1：嘉義法院舊宿舍。



照片2：嘉義法院研商歸劃。



照片3：嘉義法院院長召集協商。



照片4：嘉義法院研商規劃。



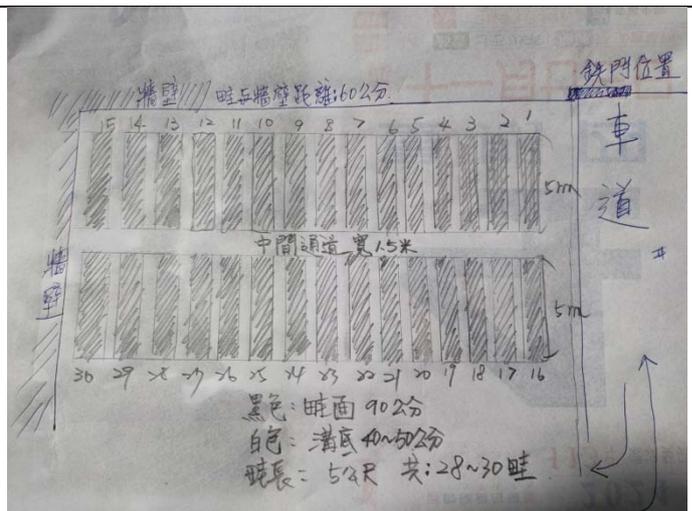
照片5：嘉義法院舊宿舍。



照片6：嘉義法院農園研商規劃。



照片7：嘉義法院農園實習農園示意圖。



照片8：嘉義法院農園種菜規劃。



照片9：嘉義法院農園灌溉。



照片10：嘉義法院農園灌溉。



照片11：嘉義法院農園位置。



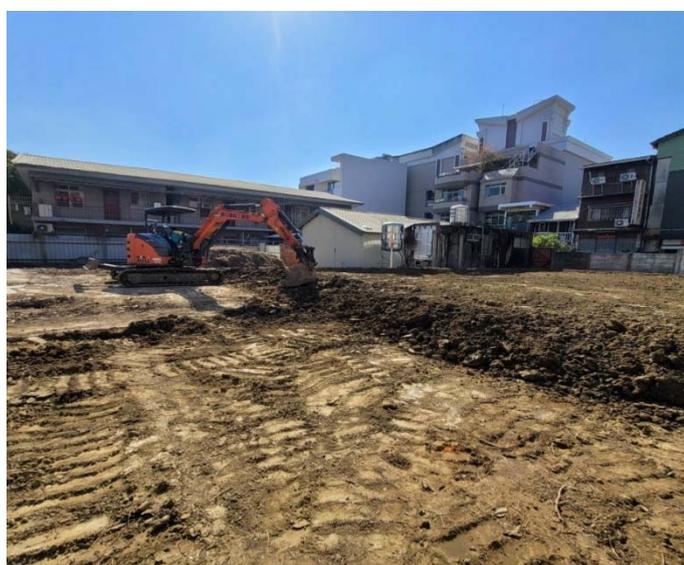
照片12：嘉義法院農園研商規劃。



照片13：嘉義法院農園。



照片14：嘉義法院農園挖土機整地作業。



照片15：嘉義法院農園挖土機整地作業。



照片16：嘉義法院農園挖土機整地作業。



照片17：嘉義法院農園挖土機整地作業。



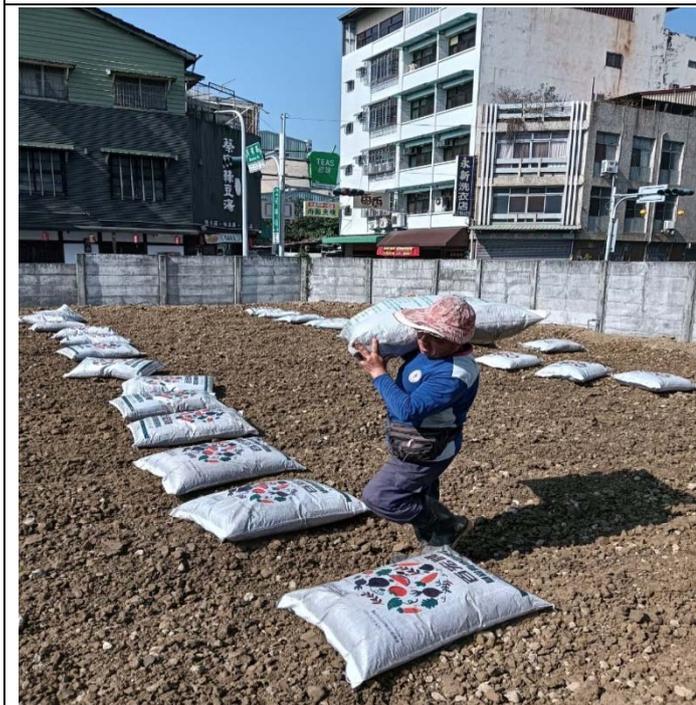
照片18：嘉義法院農園耕作研商規劃。



照片19：嘉義法院農園全貌。



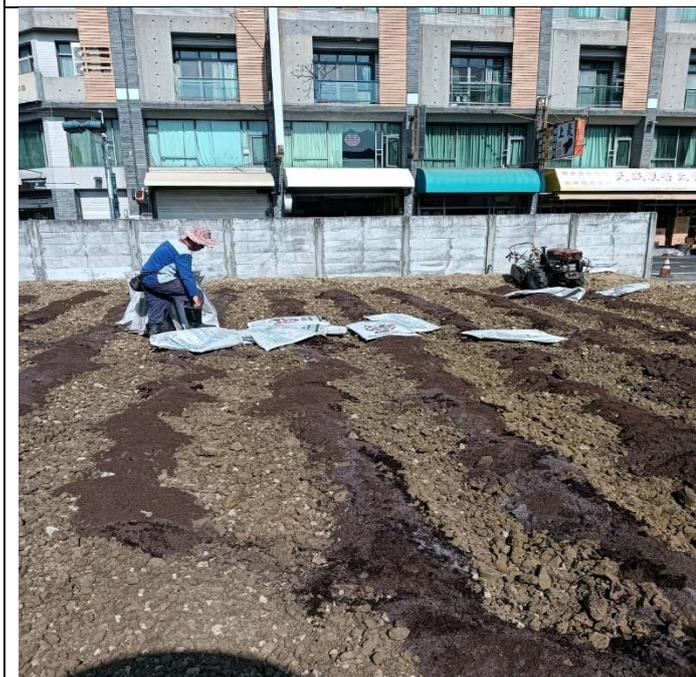
照片20：農園整地前施放有機堆肥。



照片21：農園整地前施放有機堆肥。



照片22農園整地前施放有機堆肥。



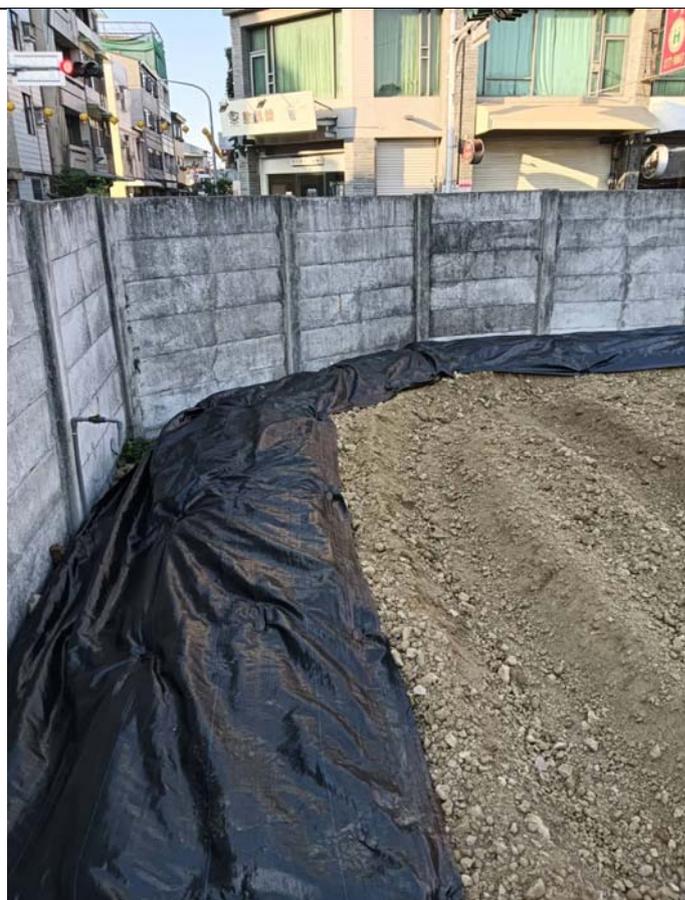
照片23：農園整地前師放有機堆肥。



照片24：整地與作畦完成。



照片25：整地與作畦完成。



照片26：覆蓋抑草蓆。



照片27：覆蓋抑草蓆。



照片28：農園樂活耕種。

嘉大機能系、電機系學生團隊展現低成本智能製造實力 榮獲第三屆勤誠新代盃智慧機器人競賽佳作及2萬元獎金

第三屆勤誠新代盃智慧機器人產學研習營競賽於 113 年 8 月 19 日圓滿落幕，嘉義大學機械與能源工程學系與電機工程學系組成的跨域團隊在「低成本智能製造」主題中榮獲佳作，贏得 2 萬元獎金。

此次競賽由伺服器機殼領導廠商勤誠興業、控制器大廠新代科技及其子公司聯達智能主辦，並聯合嘉義大學、中正大學、雲林科技大學、虎尾科技大學共同籌辦，逢甲大學亦共同組隊參賽。競賽重點聚焦於「低成本智能製造」，參賽團隊需應用機械手臂、AMR 與雲端控制等智慧製造技術，實現無人化模組自動化生產。此次研習營目的在深化學生實作經驗，整合所學知識，激發創新解決方案，推動低成本智慧製造。

勤誠興業陳美琪董事長表示，研習營已連續舉辦三屆，感謝各方夥伴共襄盛舉。勤誠與新代搭建學習平台，與產官學界連結共好，培養學生智慧製造熱情，推動實作與理論結合，幫助年輕學子了解工廠需求，提出創新解決方案，提升競爭力。

新代科技蔡允鏗董事長指出，新代推出的「生產智慧雲解決方案」，透過設備聯網實現即時生產監控與可視化管理。本屆研習營旨在讓學生深入了解自動化設備與智慧雲的整合，並透過團隊合作提出創新解決方案，培養 AI 應用人才。

今年評審由研揚科技莊永順董事長、永續企業(股)公司詹志輝總顧問、新技術供應鏈物流(股)公司葛嘉宸執行長擔任，為學生實作成果提供反饋與指導。詹志輝總顧問鼓勵學生培養「以終為始」的觀念，以系統化思維解決產線問題。企業需培育跨領域人才，深化產學合作，激發創新製程解決方案，強化人才實作力，共創多贏。

嘉義大學陳瑞祥副校長表示，對於嘉大學生團隊獲獎深感榮耀，並勉勵學生透過紮實的理論與實務驗證，提前與業界接軌。嘉大秉持「光耀嘉義 揚名全國 躋身國際」的發展使命，致力於高深學術研究及專門人才的培育。嘉大積極鼓勵學生參與智慧機器人產學研習營，拓展視野並提升專業能力。感謝主辦單位提供優質研習平台及軟硬體設施，讓學生能將學術知識應用於實際產業中，打下堅實基礎，成為一流的智慧機器人才。同時，嘉大持續整合校內外資源，培養學生跨領域能力，進一步推動學生成為國際一流的智慧製造領域人才。



圖 1：2024 勤誠新代盃智慧機器人產學研習營閉幕式大合照。(照片由勤誠新代提供)



圖 2：勤誠興業陳美琪董事長（前排右 5）、新代科技蔡尤鏗董事長（前排左 5）、新代總管理處總監兼聯達智能董事長黃芳芷（前排左 4）與嘉大陳瑞祥副校長及參賽師生合影。(照片由機械與能源工程學系提供)

摘錄自：嘉大新聞櫥窗（2024 年 08 月 22 日）

<https://www.ncyu.edu.tw/ncyu/Subject/Detail/205606?nodeId=835>

賀!景觀學系「百老繪」、「厝味」團隊 榮獲第 14 屆大專生洄游農村競賽 SDGs 永續獎

嘉義大學景觀學系江彥政教授帶領「百老繪」團隊，成員有該學系學生高喬晴、歐岍蓉、鄭心雅、勵宛樺、吳昀庭以及崑山科技大學空間設計系學生蔡萱柔與楊芯妤；曾碩文助理教授則帶領該學系學生李庭瑄、林子菱、陳品臻、張若妤、林冠妤、陳瀨、吳侑荃、劉芯語、高筠婷及楊士弘組成「厝味」團隊，分別參加第 14 屆大專生洄游農村競賽，在 23 組參賽隊伍中雙雙脫穎而出，榮獲 SDGs 永續獎。

「百老、百老、繪出未來」，暑假期間百老繪團隊駐村在嘉義縣鹿草鄉松竹社區，陪伴長輩上課，完成線上美術館、食譜、桌遊及 Line 貼圖。「線上美術館」為此次駐村的亮點，松竹社區有許多擁有藝術細胞的長輩，以「老繪仔」聞名，貨櫃美術館為社區存放作品及展示的地方，因空間太小已無法擺放，團隊設計以線上美術館來存放作品，同時也讓離鄉遊子能透過網路了解家中長輩的創作內容，拉近彼此距離。此外，嘉大學生依在地特色完成四季農產品食譜繪本，讓在地學童更認識地方農業；Line 貼圖之收益將回饋社區；桌遊則交由社區長輩課堂使用活化大腦思考。透過此駐村計畫希望讓藝術融入松竹長輩的日常生活，讓更多老繪仔為松竹社區繪出美好的未來。



圖 1：嘉大百老繪（左 2）、厝味（左 3）榮獲第 14 屆大專生洄游農村競賽 SDGs 永續獎。（照片由景觀系提供）

人生百態，故事百味。人不死，只要記憶尚存。記憶不朽，只需有人傳遞！厝味團隊將南靖社區閒置 35 年老屋活化，營造出具「社區客廳」及「社區廚房」功能的社區據點，不僅可提供居民暢談交流舒適空間，同時也提供長期的供餐服務。厝味團隊駐村期間走訪許多長輩家中，透過對話、活動等方式達成陪伴作用，在了解社區長輩的故事後，製作出一本專屬於南靖社區的年輪手冊，收錄了長輩們獨家的「手路菜」和「人生故事」，讓他們的記憶能夠傳承下去，做為在社區客廳的情感連結。

另外，「厝味」團隊也盤點社區內的潛力點，集結成一張社區盤點地圖，可做為社區未來的再生資源；同時也將開心農場進行環境綠美化，例如修剪樹木、清除埤塘淤泥等，為開心農場裡近百年的兩豆樹制定老樹保護計畫及埤塘淨水藍圖，可作為未來推動永續發展的概念構想。駐村的最後，團隊蒐集社區內各種元素作為「好鼻獅」門牌的設計構想，在祖父母節當天舉辦一人一菜的感恩茶會，將門牌贈送給南靖社區發展協會，感謝這兩個月以來社區的照顧，為駐村留下一個完美的句點。



圖 2：蕭美琴副總統與百老繪團隊合影並頒發汨游精神獎。(照片由景觀系提供)



圖 3：蕭美琴副總統與厝味團隊合影並頒發洵游精神獎。(照片由景觀系提供)



圖 4：嘉大學生與社區阿公阿嬤一起玩桌遊，激發想像力。(照片由景觀系提供)



圖 5：社區阿嬤認真地為圖樣勾勒輪廓，訓練其手臂與手指的靈活度。(照片由景觀系提供)



圖 6：景觀學系厝味團隊於老屋改造完工後合影。(照片由景觀系提供)



圖 7：最後駐村舉辦感恩茶會並由嘉大曾碩文助理教授贈送社區門牌。(照片由景觀系提供)



圖 8：協助社區進行老屋改造，老屋前後對比。(照片由景觀系提供)

摘錄自：嘉大新聞櫥窗 (2024 年 09 月 16 日)

<https://www.ncyu.edu.tw/ncyu/Subject/Detail/209671?nodeId=835>

嘉大團隊突破馬糞海膽養殖技術 研發新式飼料創環保與產業雙贏

馬糞海膽又稱為白棘三列海膽（*Tripneustes gratilla*），在臺灣本島的東北角、墾丁海域，以及離島的澎湖、小琉球及蘭嶼都有其蹤影。馬糞海膽生活在珊瑚礁及礁石區，以海藻、海草為主食，能有效控制大型藻類的滋生，是維持珊瑚礁與藻類生態平衡的重要環節，卻由於人為濫捕導致馬糞海膽的野外族群數量快速下降，引發海洋生態危機。

自 2009 年起澎湖水產種苗繁殖場開始馬糞海膽的人工養殖試驗計畫，透過產官學三方合作提高馬糞海膽在人工環境的存活率。澎湖縣政府農漁局去（2023）年宣布突破馬糞海膽完全養殖技術，並委託嘉義大學水生生物科學系執行「白棘三列海膽各生長階段商業性飼料」研究計畫，在嘉大水生生物科學系團隊的努力之下完成人工飼料研發，在不久的將來，合法養殖馬糞海膽的業者即能全年供應市場需求，創造海洋資源保育與地方產業發展的雙贏局面。



圖 1：稚膽攝食新式飼料。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)

人工養殖馬糞海膽最關鍵的技術就是飼料研發。食物是生物營養與生存能量的來源，現有的飼料多數以「魚粉」為主要配方，不僅成本昂貴且間接造成海洋生態負擔；若改用其他配方，又會造成海膽營養不良降低存活率。這個棘手的問題，由嘉大水生系朱建宏助理教授所領導的「人工海膽養殖飼料研發團隊」找到了解方。

嘉大研發團隊黃子維研究員表示，野生海膽以藻類為主食，因而推論蛋白質來源從動物性改為植物性對海膽成長表現影響不大；經由團隊不斷的嘗試，發現由脫脂大豆磨成的豆粉是相當適合海膽的蛋白質來源。決定飼料的主要成分後，團隊繼續鑽研其他營養成分的比率，最終發現在鈣、鎂等礦物質與β胡蘿蔔素的交互作用下，養殖海膽的體殼成長顯著贏過攝食天然藻類的海膽；且依新配方製成的飼料其穩定性及黏著度較高，在海水中營養成分也不易流失、變質，讓飼養海膽的養殖成本下降許多。

團隊召集人朱建宏助理教授表示，臺灣的海洋資源相當豐富，但需要大家用心去保護與維持，嘉大團隊將持續優化飼料配方，同時也透過農漁局與養殖戶交流溝通，推廣新式飼料，幫助漁民以更經濟的方式提高養殖的成功率。嘉大林翰謙校長讚許團隊的研發成果，不僅符應聯合國永續發展目標中的「保育及永續利用海洋生態系」，以確保生物多樣性，同時還可防止海洋環境劣化，為地球永續發展善盡大學社會責任！

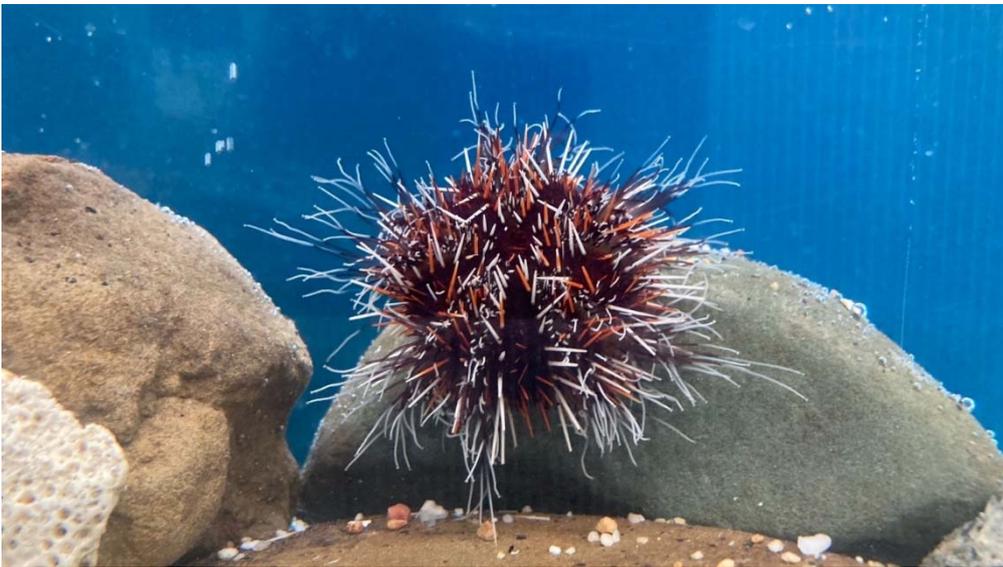


圖 2：本計畫飼料開發目標物種「白棘三列海膽」(*Tripneustes gratilla*)，俗稱馬糞海膽。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)

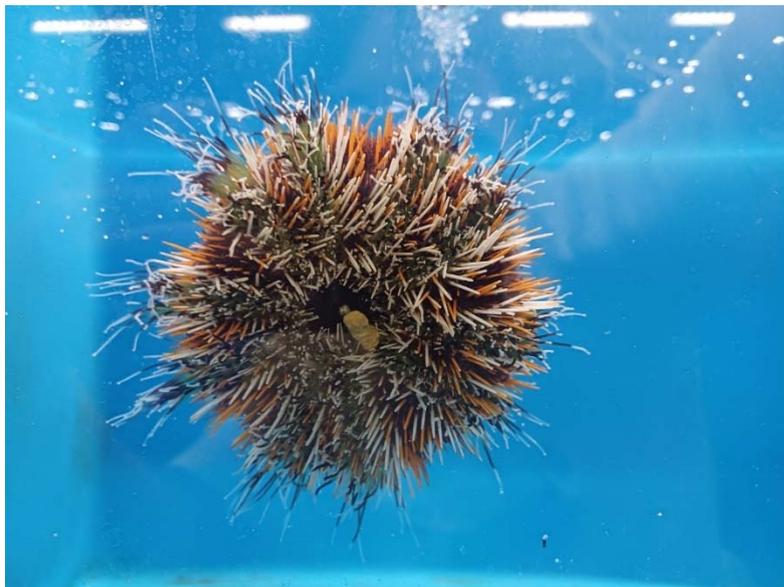


圖 3：成膽攝食新式飼料。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)

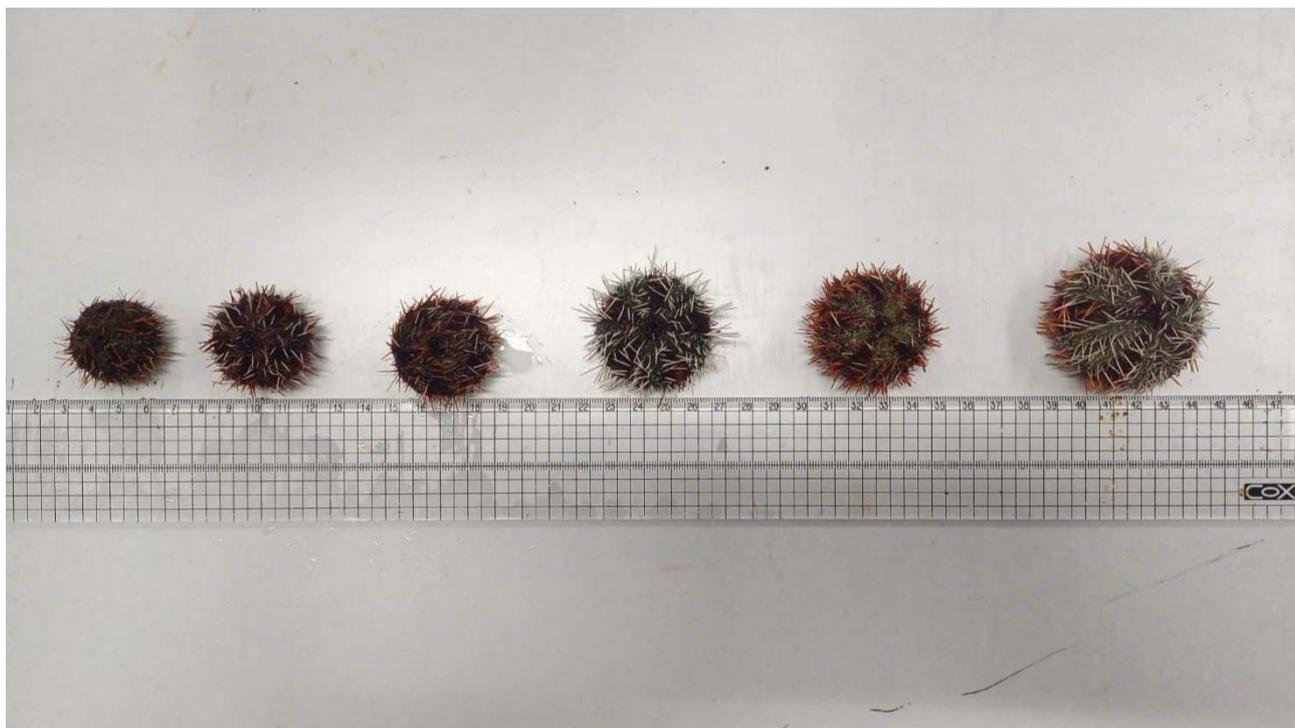


圖 4：在同樣生長環境使用嘉大新配方飼料飼養的海膽(右側)明顯較一般飼料飼養的海膽(左側)大了許多。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)



圖 5：海膽飼料製作，新配方製成的飼料其穩定性及黏著度較高。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)



圖 6：海膽生殖腺育肥前剖面圖。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)



圖 7：海膽一般可食用的黃色部分其實是海膽的生殖腺，經新式飼料養殖後生殖腺育肥成效佳。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)



圖 8：嘉大研發團隊研究人員日常養殖試驗操作。(照片由水生系朱建宏老師研究室提供)

摘錄自：嘉大新聞櫥窗（2024 年 11 月 07 日）

<https://www.ncyu.edu.tw/ncyu/Subject/Detail/212927?nodeId=835>

嘉義大學農業推廣中心推廣教授 113 年 7-12 月工作摘要

1. 113 年 7 月 1 日，盧永祥推廣教授赴雲林縣西螺鎮農緯果菜公司，執行「工研院委託的蔬菜冷鏈流物標準作業指引研析與驗證計」計畫，計 6 人次出席。
2. 113 年 7 月 2 日，盧永祥推廣教授赴雲林縣西螺鎮展鮮生技公司，執行「工研院委託的蔬菜冷鏈流物標準作業指引研析與驗證計」計畫，計 7 人次出席。
3. 113 年 7 月 4 日，盧永祥推廣教授赴雲林縣古坑鄉台灣圖南雲耕咖啡生產合作社洽談碳盤查等事宜，計 3 人次出席。
4. 113 年 7 月 8 日，盧永祥推廣教授出席農業部農試所嘉義分所「113 年雲嘉南地區安全優質酪梨評鑑第一次籌備會議」，計 20 人次與會。
5. 113 年 7 月 8 日，盧永祥推廣教授擔任農業部台南農業改良場「113 年農業科技計畫期中報告審查」之審查委員，書面審查。
6. 113 年 7 月 9 日，盧永祥推廣教授至嘉義縣阿里山鄉公所參與「推動原住民族多元產業發展 2.0 計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視會議，計 15 人次出席。



7. 113 年 7 月 10 日，盧永祥推廣教授赴農業部農糧署參與「智慧農業數位服務之潛力客群現況與使用意願調查」，計 6 人次出席。

8. 113年7月11日，盧永祥推廣教授赴台中市政府與和平區公所參與「推動原住民族多元產業發展2.0計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視會議，計10人次出席。
9. 113年8月5-7日，本中心與植物醫學系辦理「113年農民學院-植物醫學理論與實務進階選修班-番茄篇」，由農業推廣中心林明瑩主任出席開訓，計三天46人結訓。



10. 113年8月6日，盧永祥推廣教授出席「原民會113年部落產業升級計畫的第三季訪視行前中區會議」之線上視訊會議，計8人次參與。
11. 113年8月9日，盧永祥推廣教授出席擔任「全球青商潛力之星-菲律賓農企業」之線上個人諮詢視訊會議，計4人次參與。
12. 113年8月9-10日，盧永祥推廣教授擔任本校113年度有機農業教育與輔導計劃「有機農場經營管理與行銷講習班」之有機農產品行銷策略課程的講師，計150人次出席。
13. 113年8月10日，林明瑩主任、農糧署南區分署嘉義辦事處林亮瑩技士及何鴻裕秘書出席訪視輔導「嘉大有機農產品市集」農友及農業輔導諮詢服務等有關事宜。



14. 113年8月16日，盧永祥推廣教授赴中興大學，參與「工研院委託的蔬菜冷鏈流物標準作業指引研析與驗證計」的期中審查會議，計12人次與會。
15. 113年8月19日，盧永祥推廣教授至台南市農業局出席「台南市113年農地利用綜合規劃推動小組」第一次工作會議，計15人次與會。

16. 113年8月19-21日，本中心與農學院動物科學系辦理「113年農民學院-國產鵝肉料理與行銷實務進階選修班」，由動物科學系李志明助理教授、吳建平教授及農業推廣中心林明瑩主任出席開訓，計三天24人結訓。



17. 113年8月20日，盧永祥推廣教授赴農業部農試所嘉義分所，擔任「113年雲嘉南地區安全優質酪梨評鑑會」之評審委員，計50人次出席。
18. 113年8月21日，盧永祥推廣教授出席「原民會113年部落產業升級計畫的第三季訪視行前南區會議」之線上視訊會議，計7人次參與。
19. 113年8月21日，盧永祥推廣教授赴中興大學擔任台灣農藝學會辦理「第三屆作物物候學聯合研習會暨2024邁向台灣農業精準淨零研討會」的授課講師，計70人次出席。
20. 113年8月22日，林明瑩主任赴台南市麻豆區「寶柚果園農場」，辦理113年度嘉大食農教育「文旦栽培管理暨採收技巧農村體驗暨品嚐」活動計畫，計1場次30人次參加。



21. 113年8月23日，盧永祥推廣教授赴中興大學擔任台灣農藝學會辦理「第三屆作物候學聯合研習會暨2024邁向台灣農業精準淨零研討會」的分組報告評審老師，計70人次出席。
22. 113年8月23日，盧永祥推廣教授赴農業部農試所「智慧農業數位服務之潛力客群現況與使用意願調查」投標案的企劃書審查報告，計8人次出席。
23. 113年8月24日，何鴻裕秘書出席「嘉大有機農產品市集」自治會議，出席約10人。



24. 113年8月26-30日，盧永祥推廣教授赴農業部台南區農業改良場擔任「第34屆全國十大神農暨模範農民區域選拔」之評選委員，計100人次出席。
25. 113年8月28日，花蓮慈濟精舍德來師父帶領農園志工師兄師姐一行21人蒞臨嘉大農業交流，除到訪農推中心外，亦前往嘉義市社區大學自然農法班實地參訪，在農業實務面充分討論下，收穫滿行囊。



26. 113年8月30日，本中心召開「113年度雲嘉南地區農業研究教育推廣聯繫會議」，由林校長翰謙、陳副場長昱初及林宗毅主任秘書共同主持，農業部輔導司黃仕嵩專員、臺南區農業改良場、雲林縣農會、嘉義縣農會、嘉義市農會、臺南市農會暨本校推廣教師等共同出席，計50人次參加。



27. 113年8月31日，林明瑩主任及何鴻裕秘書出席臺南市安定區農會參訪嘉大有機農產品市集活動，輔導臺南市安定區農會農友及農業諮詢服務。



28. 113年9月3-5日，本中心與農學院景觀學系辦理「113年農民學院-景觀入門班」，由景觀學系王柏青副教授及農業推廣中心林明瑩主任出席開訓，計三天21人結訓。



29. 113年9月4日，盧永祥推廣教授赴農業部臺中區農業改良場擔任「113年農民學院進階訓練之農場經營與財務管理班」之課程講師，計30人次參加。
30. 113年9月5日，盧永祥推廣教授執行農業部農試所「智慧農業數位服務之潛力客群現況與使用意願調查」計畫，參訪南投縣富蔓農場、鎧麟機械有限公司，計8人次。
31. 113年9月5日，盧永祥推廣教授出席農業部農試所「智慧農業數位服務之潛力客群現況與使用意願調查」議價會議，計6人次。
32. 113年9月6日，黃文理推廣教授在本校蘭潭校區製茶工廠協助嘉義縣製茶工會執行勞動部產業人才投資計畫，辦理茶葉產製銷剖析與運用訓練課程，計20人次參加。
33. 113年9月10日，黃文理推廣教授擔任中國生產力中心審查委員協助農業部補助114年度智慧農業生態系計畫審查作業。
34. 113年9月13日，黃文理推廣教授擔任農業試驗所自辦科技計畫查核委員。
35. 113年9月13日，盧永祥推廣教授擔任農業部台中區農業改良場「青農增能課程_從農財務規劃管理成本分析效益一把抓」之課程講師，計50人次參加。
36. 113年9月14日，林明瑩主任及何鴻裕秘書至「嘉大有機農產品市集」進行農業輔導諮詢服務等有關事宜。



37. 113年9月16日，黃文理推廣教授擔任台灣農業永續獎評選委員，出席評選會議。
38. 113年9月19日，盧永祥推廣教授出席農業部農試所「智慧農業數位服務之潛力客群現況與使用意願調查」的9月工作會議，計4人次。
39. 113年9月20日，盧永祥推廣教授至高雄市那瑪夏區公所，擔任「推動原住民族多元產業發展2.0計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視委員，計8人次。

40. 113年9月25日，黃文理推廣教授擔任農糧署計畫審查委員出席審查會議。
41. 113年9月26日，盧永祥推廣教授至台中市政府、和平區公所，擔任「推動原住民族多元產業發展2.0計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視委員，計20人次。
42. 113年9月27日，盧永祥推廣教授至雲林縣嘉東合作農場辦理「農糧作物-柑橘碳盤查暨減碳增匯」說明會，計40人次出席。
43. 113年9月28日，黃文理推廣教授出席嘉義縣米穀商業同業公會聯誼會議與新任理事長李滄隆餐敘活動，計300人次出席。



44. 113年10月5-13日，黃文理推廣教授帶領本校農藝系、農學碩專班、農管公費班及生科院食科系學生參加於南投縣中興新村辦理的2024南投世界茶葉博覽會，並負責統籌茶業低碳生活大學館布展與所有活動，行銷本校師生研發優良種植的稻米、茶葉、柚子茶等等各式農產品，並協助本校招生推廣。展期間來自各方參觀人潮踴躍，佳評如潮，對本校師生研發成果讚譽有加，來訪貴賓甚多，如南投縣許淑華縣長、王瑞德副縣長及縣府同仁；農業部農糧署黃昭興副署長、陳啟榮主秘、各農業試驗改良場場長、副場長、研究員等。





45. 113年10月8日，黃文理推廣教授受邀擔任113年全國稻米達人比賽評審，於農糧署台北辦公室辦理官能品評與頒獎活動。



46. 113年10月8-9日，黃文理推廣教授負責協助接待來自日本名古屋大學 Nakazano 院長、Okura 副院長及 Kondo 教授等一行三人訪問團，洽談兩校簽訂合作備忘錄及後續合作事宜。會後並安排參訪園藝技藝中心、農藝系植物分生研究室及學生實習製茶工廠等。

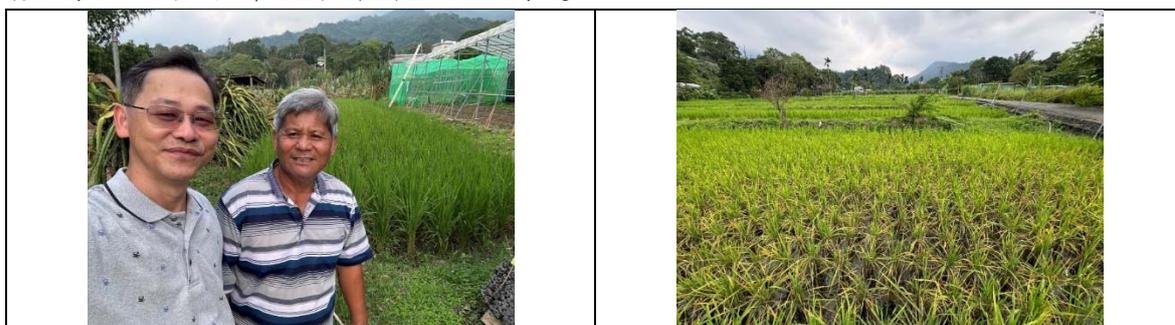


47. 113年10月9日，盧永祥推廣教授出席「臺灣農村經濟學會第36屆第3次理監事聯席會議」線上視訊會議，計20人次與會。
48. 113年10月12日，黃文理推廣教授受邀參加台南後壁長短樹社區田間玩很大暨農產行銷經理人培訓成果發表晚會，與會貴賓包括台南市副市長、農水署副署長各級長官代表等等。
49. 113年10月14日，盧永祥推廣教授赴嘉義縣阿里山鄉擔任「推動原住民族多元產業發展2.0計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視委員，計10人次。
50. 113年10月15日，盧永祥推廣教授赴雲林嘉東合作農場辦理「農糧作物—柑橘碳盤查暨減碳增匯」說明會，計40人次出席。

51. 113年10月17日，盧永祥推廣教授至高雄辦理「113年農業旅遊經濟效益調查評估計畫」說明會，計5人次。
52. 113年10月18日，黃文理推廣教授與景觀系王柏青主任共同訪視長短樹放牧蛋農家，協助場區規劃事宜。



53. 113年10月18日，盧永祥推廣教授赴雲林縣元長鄉公所辦理「農糧作物—雜糧碳盤查暨減碳增匯」說明會，計50人次出席。
54. 113年10月20日，黃文理推廣教授訪視嘉義縣茶山部落，協助茶山雜糧產銷班改善今年陸稻種植面臨問題。



55. 113年10月22日，林明瑩主任及何鴻裕秘書出席嘉義市社區大學自然農法分享班優良農產品競賽，出席約150人。



56. 113年10月22日，盧永祥推廣教授擔任嘉義縣國本學堂「農產業資源與績效管理」之課程講師，計20人次參與。
57. 113年10月23日，黃文理推廣教授受邀參加農業部國際司主辦於雲林虎尾鎮農會辦理的台灣加入CPTPP暨台美21世紀貿易倡議農業產業公私部門座談會，並提供建議。



58. 113年10月24日，盧永祥推廣教授至屏東辦理「113年農業旅遊經濟效益調查評估計畫」說明會，計10人次。

59. 113年10月24日，黃文理推廣教授擔任中國生產力中心審查委員協助農業部補助114年度智慧農業生態系計畫大人物生產合作社訪視作業。



60. 113年10月28日，黃文理推廣教授偕同台大盧虎生名譽教授拜訪位於南投中興新村的正瀚生技公司，拜會吳董事長洽談合作事宜並參訪公司各項設施。當天下午並拜會中興大學詹富智校長，洽談合作事宜。

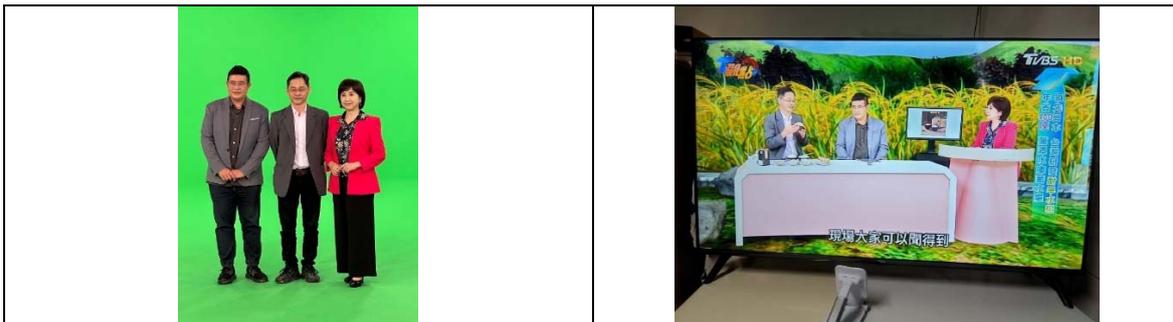


61. 113年10月29日，盧永祥推廣教授至台中高鐵站，出席「工研院委託的蔬菜冷鏈流物標準作業指引研析與驗證計畫」的碳排估算審查會議，計10人次。

62. 113年10月30日，嘉大有機農產品市集自治管理委員會張福津會長辦理「嘉大有機市集高雄台南參訪活動」計有農友及消費者40人參加。



63. 113年10月30日，黃文理推廣教授受TVBS莊開文主播主持的談話節目T觀點邀約，錄製有關氣候變遷下糧食生產與糧食生產的議題討論，主要介紹本校研發的耐旱優質水稻嘉大台南1號、2號、及糯3號研發過程與特性介紹，並介紹本校茶葉研發的成果。



64. 113年11月5日，林明瑩主任赴雲林縣農會擔任農事技術交換大會評審，計30人次參與。



65. 113年11月7-8日，盧永祥推廣教授至屏東恆春擔任「2024年農業設施共識營分組討論」主題內容的主講人兼主持人，計60人次出席。
66. 113年11月12日，盧永祥推廣教授赴台北市原民會擔任「推動原住民族多元產業發展2.0計畫-部落產業升級」之審查委員，計45人次出席。
67. 113年11月14日，林明瑩主任赴台南市走馬瀨農場出席113年度臺南市青農聯誼會第二次會員大會，計100人次出席。



68. 113年11月18日，盧永祥推廣教授參與臺灣農村經濟學會「第36屆第4次理監事」聯繫線上會議，計20人次與會。
69. 113年11月18日，盧永祥推廣教授參與農業部「113年度農業旅遊經濟效益調查評估計畫」執行進度線上會議，計11人次與會。
70. 113年11月19日，盧永祥推廣教授擔任113年全國農業產銷班組織工作業務檢討與經驗分享會議的「農業產銷班的經營與輔導策略」講師，計30人次出席。
71. 113年11月20日，盧永祥推廣教授出席原民委員會「部落產業升級計畫第4季中區」的訪視行前線上會議，計7人次與會。
72. 113年11月20日，盧永祥推廣教授出席僑務委員會「113年度產學攜手合作僑生專班、海青班、技研班的學校訪視計畫」的訪視委員(線上召開)，計25人次。
73. 113年11月21日，在本校蘭潭校區辦理「國立嘉義大學105週年校慶爆米香慶祝活動」，由林瀚謙校長親自贈送給在場的教職員工生，計500人次參與。



- 74. 113 年 11 月 22 日，林明瑩主任受社團法人中華民國管理科學學會邀請，赴台北市政治大學公共行政及企業管理教育中心講授「113 年度農業技術商品化實務課程-綠色技術研發應用 & 綠色市場潛力商機」，計 50 人次出席。
- 75. 113 年 11 月 28 日，盧永祥推廣教授出席原民委員會「部落產業升級計畫第 4 季南區」的訪視行前線上會議，計 6 人次與會。
- 76. 113 年 11 月 28 日，林明瑩主任在本校蘭潭校區農業推廣中心接待調查局實習調查官潘稼鴻、黃珮筑、羅英華，協助進行農業相關議題之意見交流，計 6 人次。



- 77. 113 年 11 月 29 日，盧永祥推廣教授至台中市政府、和平區公所，擔任「推動原住民族多元產業發展 2.0 計畫-部落產業升級」推動計畫輔導訪視委員，計 12 人次出席。
- 78. 113 年 11 月 30 日，盧永祥推廣教授赴台北市台灣大學擔任「2024 年臺灣農村經濟學會年會暨學術研討會」的評論人，計 150 人次出席。
- 79. 113 年 12 月 3 日，盧永祥推廣教授擔任中央畜產會「有機農畜產品行銷策略與市場定位」之課程講師，計 40 人次參與。

80. 113 年 12 月 6 日，盧永祥推廣教授擔任僑務委員會「113 年度產學攜手專班、海青班－明新科技大學、鴻佰科技公司」的訪視委員，計 100 人次出席。
81. 113 年 12 月 9 日，盧永祥推廣教授擔任僑務委員會「113 年度產學攜手專班、海青班－崑山科技大學、大大電子公司」的訪視委員，計 120 人次出席。
82. 113 年 12 月 10 日，盧永祥推廣教授赴屏東縣大武山林教育服務中心，擔任「部落產業升級－推動計畫輔導訪視會議」的訪視委員，計 12 人次出席。
83. 113 年 12 月 12 日，盧永祥推廣教授赴台中區農業改良場擔任「2024 年新溫室技術交流研討會」的「果樹溫室場域碳盤查與農產品碳足跡」的主講人，計 80 人次參與。
84. 113 年 12 月 13 日，盧永祥推廣教授赴台南區農業改良場擔任「農業科技計畫 113 年期末報告及 114 年計畫說明書」審查委員，計 10 人次出席。
85. 113 年 12 月 14 日，林明瑩主任帶領碩專班學生赴嘉義縣民雄鄉，進行果園病蟲害診斷與農業產銷技術諮詢輔導及果園微噴霧施藥系統訪視等有關事宜，計 10 人次。

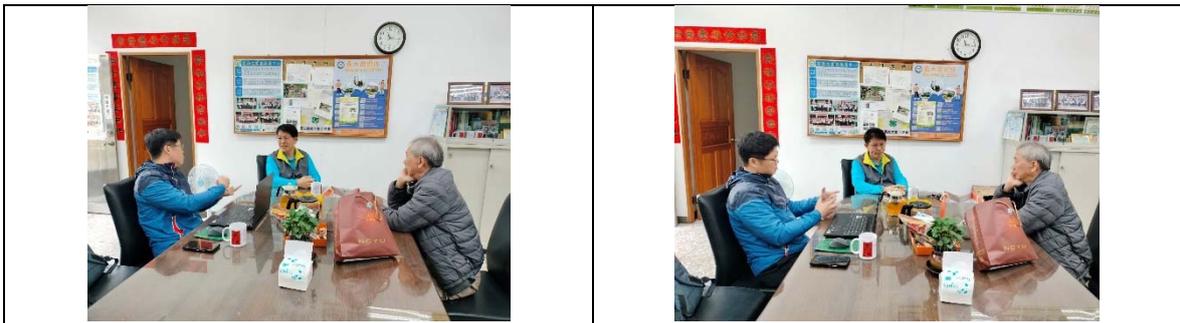


86. 113 年 12 月 18 日，盧永祥推廣教授擔任「推動原住民族多元產業發展 2.0 計畫-部落產業升級-阿里山鄉公所、那瑪夏區公所」的訪視會議審查委員(線上會議)，計 20 人次與會。
87. 113 年 12 月 19 日，盧永祥推廣教授赴台北市擔任農業科技研究院「114 年農業科研成果整合擴散業界參與計畫－水產領域」之審查委員，計 20 人次出席。

88. 113 年 12 月 20 日，林明瑩主任赴台南市柳營區擔任太康有機農業專區經營業者審查會委員。



89. 113 年 12 月 20 日，盧永祥推廣教授赴台中市政府原民會，擔任「推動原住民族多元產業發展 2.0 計畫-台中原民智慧運銷系統發展計畫」審查委員，計 8 人次出席。
90. 113 年 12 月 20 日，盧永祥推廣教授擔任原民會「企業創新創業輔導計畫—滿州港口茶暨炭焙茶產業增值計畫」輔導顧問(線上會議)，計 5 人次與會。
91. 113 年 12 月 23 日，林明瑩主任、黃健政推廣教授於蘭潭校區農業推廣中心接待台南市麻豆區李育儒農友，協助產銷技術諮詢診斷服務等有關事宜，計 4 人次。



92. 113 年 7-12 月份，辦理「嘉大有機農產品市集」，共 26 場次計 373 攤次。



農學院農業推廣中心

中心介紹

- 70年9月國立嘉義農專時期成立農業推廣委員會，屬學校之一級單位。89年2月改制國立嘉義大學改隸農學院之二級單位，並於90年10月更名農業推廣中心。
- 歷經國立嘉義農專與國立嘉義技術學院時期之農業推廣委員會，現今之國立嘉義大學之農業推廣中心，已設立超過40年之悠久歷史。

成立宗旨

- 農推中心主要在協助整合、推廣學校各個系所研究成果，加強農業研究、教育、推廣體系之聯繫與合作，以協助雲嘉南地區農業升級並提昇競爭力。

主要任務

- 農推中心目前配合農業部辦理農民學院課程，辦理研討會，農業相關之推廣教育、技術輔導、諮詢服務、新技術開發推廣及其他相關推廣業務。



雲嘉南地區農業推廣人員聯繫會議



辦理農民學院之訓練課程



辦理食農教育研討會



嘉大有機市集有機嘉年華活動



facebook
嘉大農推中心



IG
嘉大農推中心



官網
嘉大農推中心





地址：60004 嘉義市鹿寮里學府路 300 號
電話：05-2717330~31 傳真 05-2717333
E-mail：agrext@mail.ncyu.edu.tw

113 農再-1.2.1-1.1-輔-006(4)