

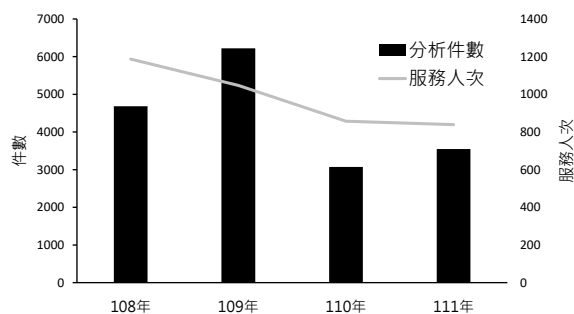
土壤肥料

Soil & Fertilizer

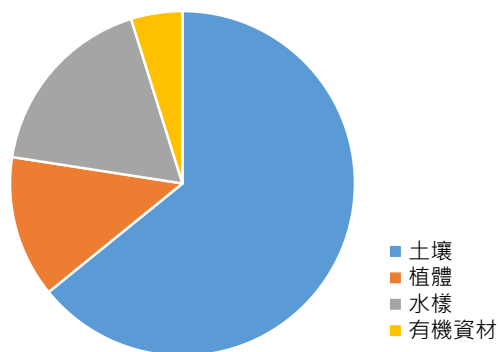
合理化施肥與植體營養診斷及土壤肥力分析服務

為使農友正確管理與維護土壤肥力與品質，111年為農友分析樣品共3,548件，包括土壤2,276件、植體樣品472件、灌溉水樣品629件、有機資材樣品171件，服務農民839人次。為協助農友依據農田土壤性質分析結果進行土壤改良與肥培管理，辦理合理化施肥講習會、試驗成果示範觀摩會共6場，配合合理化施肥、自配複合肥料及正確使用國產有機質肥料等觀念宣導共17場。

土壤樣品分析項目包含：(1)基本性質—如酸鹼度、電導度、有機質；(2)營養元素—有效磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅；(3)重金屬—鎘、鉻、鎳、鉛。除提供分析資料外，同時亦進行作物營養及土壤肥力狀況之診斷分析，提供農民施肥參考。111年度農友送樣件數3,548件，服務農民839人次，皆略高於110年，成長幅度約達15%。分析整體數據顯示土壤酸鹼度與電導度(EC)介於適宜作物栽培之樣品比例皆高，但土壤鉀含量偏高之樣品比例超過30%水準，土壤磷含量偏高之樣品比例更達到53%，這也顯示出合理化施肥技術推廣的重要。



※ 108至111年為民服務件數



● 111年度各樣品種類之比例

● 110 及 111 年度土壤分析結果

項目	定義 (參考值)	110 年比例 (%)	111 年比例 (%)
EC (1:5)(dS/m)	正常 (< 0.5)	90	94
	偏高 (> 0.5)	10	6
pH (1 : 1)	強酸性 (< 5.5)	26	21
	微酸至中性 (5.5-7.5)	65	69
	鹼性 (> 7.5)	9	11
有機質 (%)	低 (0-1.0)	14	14
	中 (1.0-3.0)	63	64
	高 (> 3)	23	22
有效性磷 (mg/kg)	低 (< 10)	8	8
	中 (11-50)	32	38
	高 (> 50)	60	53
有效性鉀 (mg/kg)	低 (< 30)	19	31
	中 (31-100)	42	37
	高 (> 100)	39	32

有機友善農業輔導

本場 111 年度持續辦理有機與友善農業栽培相關輔導與推廣活動，講習會或觀摩會達 7 場次、媒體新聞相關報導 6 則、輔導推廣文章產出 15 篇、農友個別輔導 27 人次，以及友善環境耕作推廣團體輔導與訪查計 2 次，參與宜蘭縣大南澳及 52 甲濕地 2 處有機農業促進區先期調查及輔導，及花蓮縣 6 處有機農業促進區說明會。

截至 111 年 12 月底，全國有機種植面積 13,545.37 公頃，花蓮縣為 3,086.49 公頃，宜蘭縣為 628.36 公頃，合計共 3,696.85 公頃，佔全臺有機總面積之 27.29 %。其中有機水稻栽種面積 1,750.51 公頃，佔全國有機水稻栽種面積 50.99 %。111 年全國新增的 1,780 公頃中，宜花二縣即佔 252.22 公頃，佔 14.17 %。

在友善耕作部分，111 年 12 月底全國總計有 5,863.38 公頃，花蓮縣為 694.50 公頃，宜蘭縣為 131.85 公頃，合計共 826.35 公頃，佔全臺友善總面積之 14.09%。本場輔導鼓勵農友改用對環境友善的農業資材，朝向友善耕作邁進，並介紹轄區內審認團體予農友知悉。願意參加友善耕作的農友，大多距離有機耕作的目標已相去不遠，故有時會直接鼓勵農友申請有機驗證，協助農友填寫繁複的申請表單，或協助農友與友善耕作審認團體、有機驗證單位之間進行溝通。

目前持續輔導轄區六處通過友善環境耕作推廣團體審認的相關組織，包括有花蓮縣富里農會、花蓮縣樸門永續生活協會、花蓮縣吉安鄉農會、宜蘭縣中山休閒農業區發展協會、宜蘭縣黎明友善農業推廣生產合作社，以及花蓮縣鳳榮地區農會。此外，配合農糧署辦理每年一次的友善環境耕作推廣團體訪查，111 年度共出席 7 場次。

● 111 年宜蘭縣及花蓮縣有機栽培種植面積 (公頃)

	水稻	蔬菜	水果	茶葉	其他 (含特作、雜糧)	合計
宜蘭縣	380.49	132.43	19.46	12.48	83.51	628.36
花蓮縣	1,370.02	443.62	307.92	64.67	882.25	3,068.49
宜花合計	1,750.51	576.05	327.38	77.16	965.76	3,696.85
全國	3,432.84	4,808.87	1,859.32	496.16	2,948.18	13,545.37
百分比	50.99%	11.98%	17.61%	15.55%	32.76%	27.29%

* 至 111 年 12 月底通過有機驗證情形

循環農業技術研發

一、花宜地區循環農業示範場域建置與推動

111 年度持續於頭城農場、奇萊美地農場、行健有機合作社及東豐拾穗農場推動循環農業示範場域具體推動成果如下：

(一) 宜蘭縣頭城農場示範場域

利用農業剩餘資材設置螢火蟲復育棲地營造區，辦理多場食農 / 魚教育、循環農業讀書會、綠色廚房、生態廚師、自然教育工作坊、里山 - 循環導覽、永續旅遊共識營等活動，接待跨部會長官及多國外賓介紹我國循環農業推動情形。對外於多場推廣課程 / 研討會分享農場循環與減碳作為，並獲得綠色餐飲指南最佳綠色空間獎、宜蘭縣優質休閒農業評選白金獎、全球永續旅遊委員會認證及入圍第一屆亞洲生態旅遊創新獎等多項榮譽。

(二) 花蓮縣奇萊美地農場示範場域

接續去年度成功經驗，將魚茭共生納入常態生產體系，辦理摸魚採茭體驗活動。另關係企業立川漁場，其水產剩餘資材仍於農

場堆肥化後供農田使用，維持農水綜合經營型態循環。有機水產(藻、蜆)媒合采園有機驗證公司申請，已進入現場稽核程序。

(三) 花蓮縣玉里鎮東豐拾穗農場

進行有機農產品(米、大豆)生命週期評估工作，已完成農場、堆肥廠及上游信安育苗場碳盤查，未來將與永豐餘生技公司合作取得產品碳足跡標籤。另利用有機農產格外品調製有機蛋雞飼料研究，已進行格外豆、米糠及碎米等樣品粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、鈣及磷等營養成分分析，根據熱量及蛋白質含量調配各成分比例，初估飼料的材料成本為每公斤 18 元。

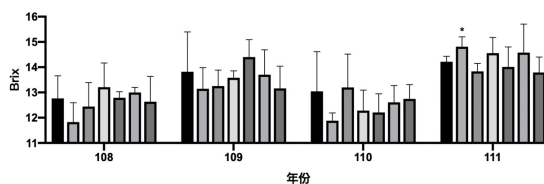
(四) 宜蘭縣行健有機生產合作社示範場域

已獲得 13 項有機米之碳足跡標籤，取得 109 年合作社碳盤查紀錄，重新檢視與現況符合程度，導入可能之減碳技術，輔導未來通過碳足跡標籤抽查。

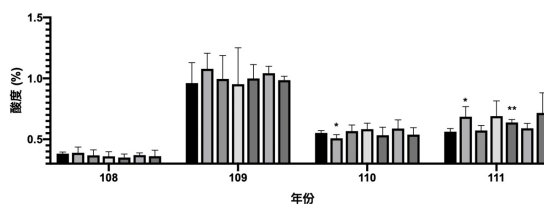
二、生物炭田間施用效益長期調查研究

酸性土壤文旦園施用生物炭處理對文旦果實產量品質及對土壤理化性質之影響，整理 108-111 年近 4 年長期觀察資料，評估土壤施用生物炭之長期效益，試驗處理為果樹修枝炭 (F) 與炭化稻殼 (R) 兩種生物炭，分別進行三種比例 (1%、2% 及 3%)，每分地分別混入基肥 20 公斤 (F1 和 R1)、40 公斤 (F2 和 R2) 和 60 公斤 (F3 和 R3) 的果樹修枝炭和炭化稻殼，共 3(施炭級距)X2(炭品種類)=6 種處理，以慣行施肥 (不施生物炭) 處理為對照。於每年採收期前進行產量、果品品質和土壤性質調查。土壤酸鹼度方面，顯示施用生物炭可增加及維持土壤酸鹼值；有機質含量方面，施用生物炭可顯著提高第一年之土壤有機質含量，且與施用量成正比，但到第二年時各處理間已無明顯趨勢。文旦產量及果品品質方面，施用生物

炭對各處理三年度之果實可溶性固形物含量，111 年結果顯示，在施用 1% 果樹修枝炭 (F1) 與對照組相比，果實可溶性固形物含量具有顯著差異，並且 F1 111 年和 R1 處理之酸度顯著高於對照組，110 年度中，F1 處理之酸度顯著低於對照組。



● 111 年果實可溶性固形物



● 111 年果實酸度

● 109-111 年土壤理化分析調查

109年	單位	CK	F1	F2	F3	R1	R2	R3
酸鹼度		6.0±0.2	5.9±0.1	5.9±0.2	6.0±0.2	6.0±0.1	6.0±0.1	6.1±0.1
電導度	dS/m	0.65±0.15	0.71±0.13	0.68±0.20	0.60±0.11	0.70±0.17	0.63±0.18	0.65±0.18
有機質含量	g/kg	6.2±3.5	10.9±4.8	10.9±6.3	12.3±6.3	6.7±2.7	7.6±1.3	11.5±9.5
磷	mg/kg	316±42	337±23	340±28	314±34	344±27	331±40	342±25
鉀	mg/kg	928±135	962±157	963±56	1,053±213	1,005±103	947±153	991±124
鈣	mg/kg	6,888±2994	6,382±1246	6,894±1167	7,590±2448	7,482±3389	5,861±1060	7,391±2447
鎂	mg/kg	567±194	511±92	502±61	646±151	566±255	454±86	592±125

110年	單位	CK	F1	F2	F3	R1	R2	R3
酸鹼度		6.1±0.4	6.3±0.2	6.3±0.1	6.1±0.3	6.1±0.2	6.2±0.2	6.1±0.3
電導度	dS/m	0.20±0.06	0.19±0.03	0.20±0.04	0.24±0.10	0.28±0.18	0.19±0.02	0.20±0.05
有機質含量	g/kg	4.1±2.0	4.7±1.9	5.1±3.0	4.2±1.8	3.8±2.2	3.8±1.4	7.7±6.8
磷	mg/kg	330±45	323±23	315±25	338±15	308±44	323±30	339±30
鉀	mg/kg	714±157	698±97	667±87	739±123	706±178	689±125	574±100
鈣	mg/kg	1,184±514	1,485±491	1,312±94	1,341±568	1,175±364	1,243±331	1,084±264
鎂	mg/kg	98±53	102±26	92±13	82±35	93±34	89±22	70±25

111年	單位	CK	F1	F2	F3	R1	R2	R3
酸鹼度		5.8±0.2	5.8±0.3	5.8±0.3	5.8±0.3	5.8±0.2	5.8±0.2	5.9±0.2
電導度	dS/m	0.29±0.08	0.26±0.06	0.30±0.05	0.28±0.08	0.25±0.07	0.29±0.04	0.24±0.02
有機質含量	g/kg	3.3±0.5	3.5±0.6	5.2±2.0	3.9±0.8	3.4±0.6	3.9±0.6	3.9±0.7
磷	mg/kg	317±27	360±20	351±20	344±29	351±21	359±23	338±19
鉀	mg/kg	1,929±500	1,537±392	2,490±477	1,291±478	1,603±491	1,536±565	1,522±688
鈣	mg/kg	3,513±664	3,793±929	4,821±1,387	3,807±1,299	3,863±963	3,749±1620	4,109±606
鎂	mg/kg	345±28	387±73	454±166	336±98	326±70	379±166	368±75

三、研發廣用型蚯蚓糞—生物炭栽培介質

研發「廣用型蚯蚓糞—生物炭栽培介質」，量產去年度表現較佳之三種配方，於秋作進行盆栽蔬菜（萵苣、蘿蔓、青江白菜）確效試驗，結果顯示以純牛糞為基底之介質產量最高，牛糞混合木屑堆肥之介質與對照市售介質產量相當，牛糞與菇包介質略低於對照。與去年秋作矮湯姆番茄產量（果實數：牛糞混菇包 > 牛糞混木屑 > 牛糞 > 對照）比較，三種配方總體表現不亞於市售栽培介質。



作物施肥管理模式及土壤品質改善

一、西瓜節水省工試驗

溫室效應所帶來之極端氣候環境，降雨期集中乾旱連續期增加，易導致田間缺水，本試驗目的為建立土壤水管理技術。使用環境監測設備及自動控制系統，評估不同方法於西瓜田間土壤水管理技術。本場於西瓜田間安裝土壤水分感測器 (Time domain reflectometry)、小型氣象站監測田間各項環境數據，搭配滴灌帶灌溉減少西瓜田區用水量。一期作西瓜因降雨較多故節水效益較不明顯，只節水 11%，可維持西瓜生長。二期作於花蓮壽豐鄉進行試驗，因今年花蓮夏季連續乾旱，節水效果較為顯著，利用排程搭配自動灌溉系統可節水達 40%，種植兩個月後調查，結果顯示節水 30% 和 40% 可維持西瓜生長勢及品質，惟田間設備及電力問題須待解決。

於 2022 年臺灣創新技術博覽會 (TIE) 展出炭化稻殼及蚓糞介質相關成果



111 年二期作節水試驗田間西瓜生長良好



111 年二期作節水處理西瓜可維持果品

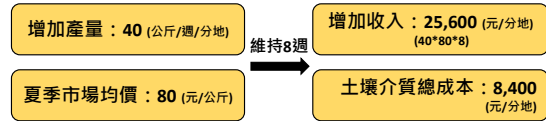
二、龍鬚菜接種菌根菌克服夏季高溫障礙

龍鬚菜為花蓮縣重要蔬菜作物，夏季易發生高溫生理障礙，出現黃化衰弱死亡，造成減產。接續前兩年之試驗成果，本年度施用木屑堆肥搭配烏肥並接種菌根菌處理，其植株越夏存活率分別為 96、100 和 100%，顯著高於對照組的越夏存活率（僅為 9%）。產量方面，施用木屑堆肥搭配烏肥田區，其田間生育良好，並其產量至 8 月底仍能維持每分地 90 公斤以上，較對照區之 18 公斤高出 5 倍之多。綜合試驗結果，每分地施用 2 噸木屑堆肥搭配 60 公斤烏肥處理，可提供夏季每分地增加收入約 25,600 元，並且田間穴施菌種方式接種菌根菌，可簡化接種育苗程序，提高 10 月至翌年 4 月的生產效率，並節省翌年更新植株所需的成本。

三、淨零碳排試驗

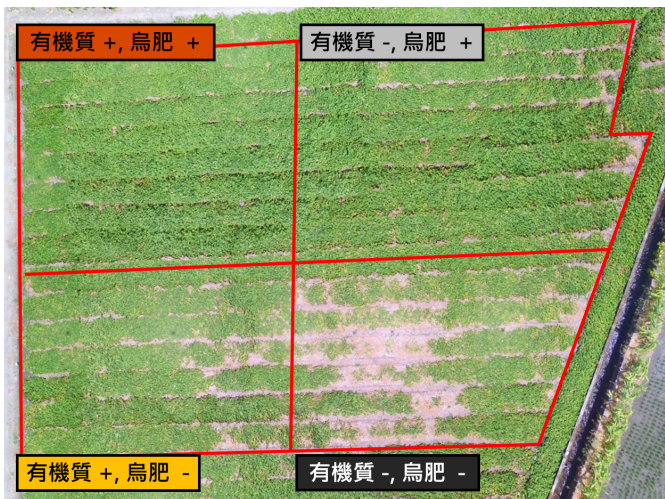
111 年 2 月農委會召開邁向農業淨零排放策略大會，預計於 2040 年達成農業部門淨零碳排。宜蘭水稻種植受氣候限制，種植時

項目	單位成本 (元/公斤)	施用量 (公斤/分地)	總成本 (元/分地)	土壤介質總成本 (元/分地)
木屑堆肥	3	2,000	6,000	8,400
烏肥	40	60	2,400	

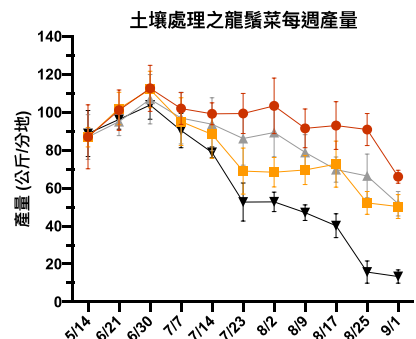


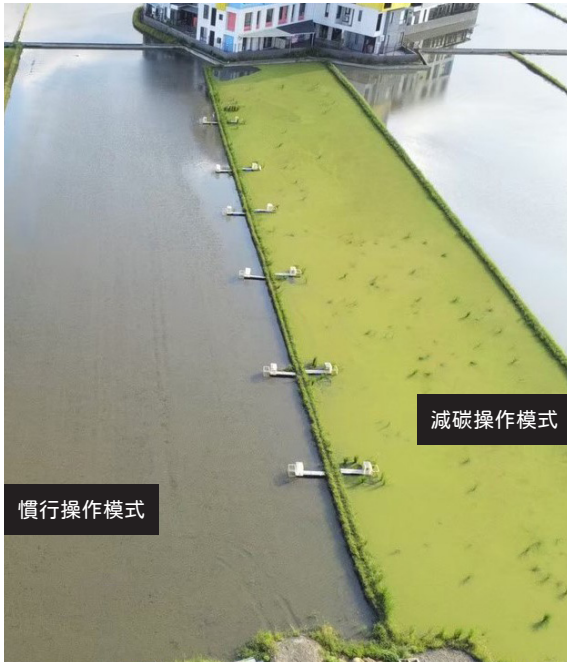
● 龍鬚菜生產技術成本與收益評估

程為 2-7 月種植水稻，7-9 月撒播田菁並翻耕，9 月 - 隔年 2 月湛水休耕避免田間長出雜草，田菁翻耕至土中提供有機質加上湛水所形成的缺氧環境，有利於厭氧微生物將有機質分解為甲烷排放至大氣中，預期將造成大量溫室氣體排放。為此花蓮場針對宜蘭地區二期作休耕建立滿江紅減碳模式，並且與宜蘭現行休耕模式溫室氣體排放情形比較。試驗結果顯示，宜蘭現行休耕模式甲烷排放量約為每公頃 2.07 公噸，滿江紅減碳模式甲烷排放量約為每公頃 0.68 公噸，結果顯示滿江紅減碳操作模式與現行休耕模式相比可減少每公頃約 1.39 公噸的甲烷，相當於減少每公頃 16.9 公噸的二氧化碳當量排放。滿江紅預計於 2 月初翻耕入田作為一期作水



● 111 年 9 月龍鬚菜試驗田區空拍圖及產量變化圖





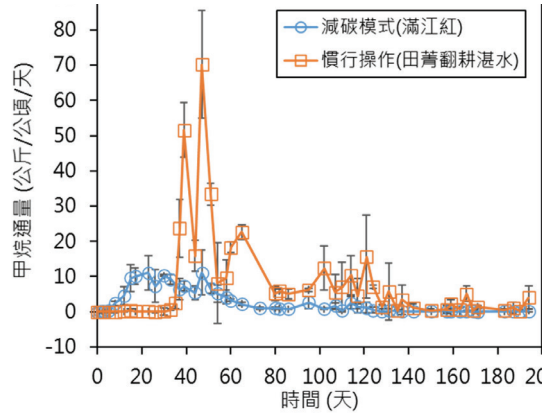
- 宜蘭五結鄉建立滿江紅及田菁翻耕湛水試驗區，調查收集溫室氣體排放數據

稻的綠肥使用，預期翻耕後在湛水環境下也有部分甲烷排放，因此將持續監測溫室氣體，待 112 年一期稻作結束後即可完整評估二者差異。

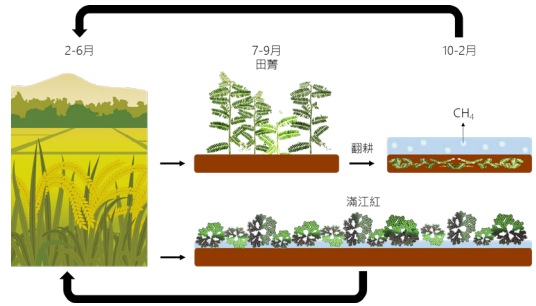
四、紅鳳菜產銷履歷肥培建立

紅鳳菜在花蓮縣及宜蘭縣內有較大的栽培面積，但缺乏施肥操作相關指導規範，本場調查花蓮縣壽豐鄉及宜蘭縣員山鄉紅鳳菜產區農民用肥習慣及產量記錄，完成紅鳳菜 TGAP 肥配管理生產流程，並由農糧署公告提供農民參考。

- 花蓮縣壽豐地區（上）及宜蘭縣員山鄉（下）紅鳳菜種植情形



- 滿江紅及田菁試驗田區溫室氣體排放情形



- 宜蘭不同綠肥休耕模式示意圖

