

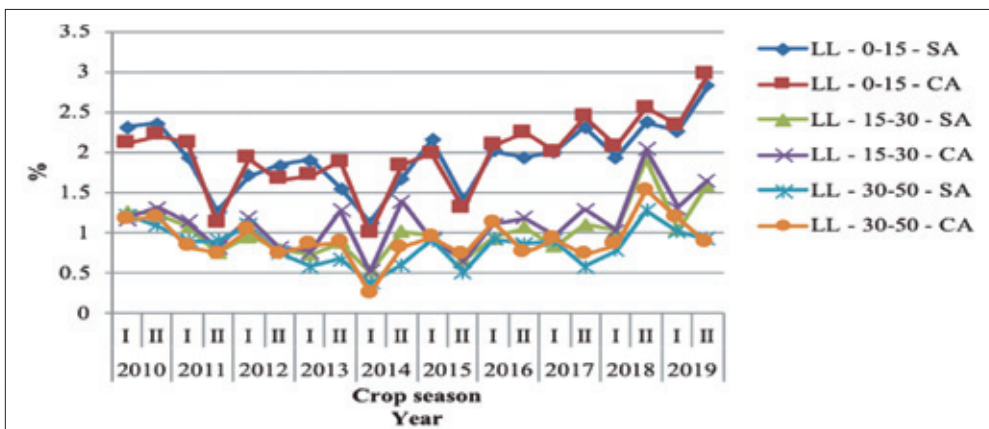


土壤肥料 研究室

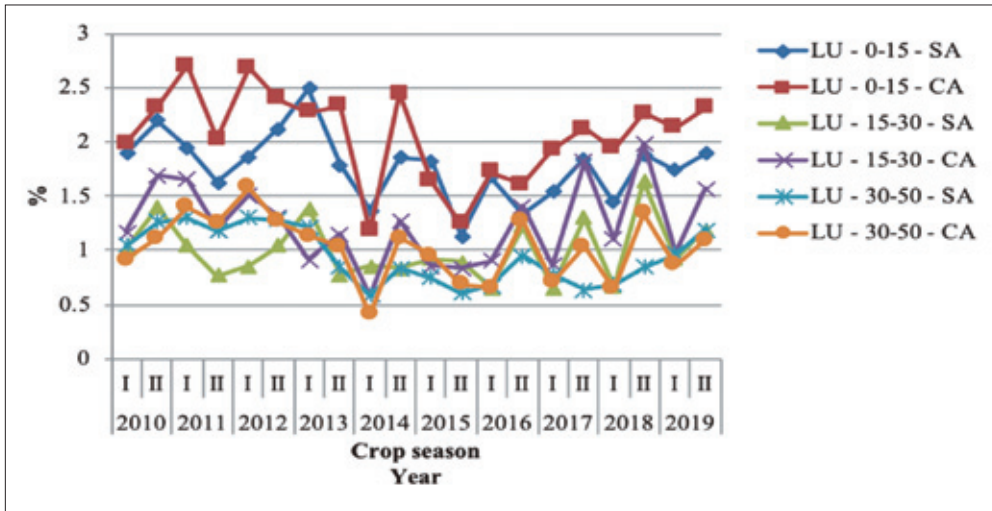
亞熱帶農業生態系資訊分享 平臺建置 - 以土壤肥力資訊 為例

為長期觀察到各土壤肥力指標的變化。由試驗監測得知，土壤pH，維持在5.5~8.0；土壤EC大都低於0.6 dS m⁻¹，且土壤有效性鈣鎂之變化與土壤pH相似；土壤有機質則維持在0.8~

2.5%。由於作物殘體通常翻耕在土壤0~15公分，故土壤有機質以0~15公分累積量最多。有效性磷及鉀皆因為施用於表面，使得分析數值皆以0~15公分最高。目前雖然可以觀測到某些土壤肥力指標變化趨勢，然而在變化上無法確定是否為週期性的變化或是所謂突發事件，故仍須持續進行長期監測以釐清相關原因。



1999至108年水田連作處理下土壤有機質之變化趨勢



② 99至108年水旱輪作處理下土壤有機質之變化趨勢

蘆筍設施栽培土壤及施肥管理之研究

為探討設施栽培蘆筍之土壤環境與施肥管理方式，如何影響品質與產量，以提供為設施栽培蘆筍時之合理施肥與土壤管理參考。調查蘆筍栽培在三種不同氮肥施用量管理，處理一：全年生產期高氮 ($N-P_2O_5-K_2O=26-13-13$) 施肥、處理二：全年生產期中氮 ($N-P_2O_5-K_2O=15-15-15$) 施肥、處理三：低溫生產期 ($15\sim 25^{\circ}C$) 高氮施肥，高溫生產期 ($25\sim 35^{\circ}C$) 中氮施肥對蘆筍栽培產量、品質影響。栽培期間灌溉水量參考土壤水分張力計，於0~20公分表土維持在5~10 cbar，20~40公分底土維持在10~20 cbar，灌溉水量於低溫期 ($15\sim 25^{\circ}C$) 每日供水量約900~1,200 L/0.1ha，高溫期 ($25\sim 35^{\circ}C$) 每日供水量約1,500~2,000 L/0.1ha。2月1日至11月30日嫩莖累計採收量以施肥處理三之1,155 kg/0.1ha表現最佳，

高於施肥處理一之1,107 kg/0.1ha及顯著優於及處理二之1,071 kg/0.1ha，各處理均以4~6月產季及10~11月產季產量較高。嫩莖徑調查以施肥處理二表現較佳，基部直徑大於1公分規格品達65.36%，而施肥處理一及處理三各有60.2%及62.1%。嫩莖格外品調查在三施肥處理間並無顯著差異，均在0.5%以下，但秋季產期氣溫經常性超過 $30^{\circ}C$ ，格外品比例也會增加。嫩莖糖度調查三處理間亦無顯著差異，但以2~3月產



③ 設施蘆筍栽培之合理施肥管理試驗區生育狀況

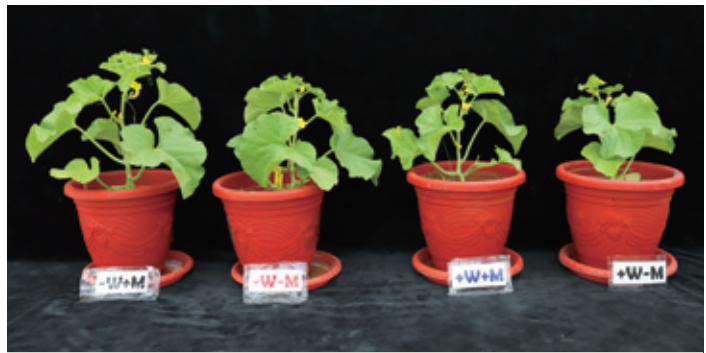
季及9~10月產季之糖度較高。嫩莖乾物重調查三處理間亦無顯著差異，但以4~6月產季及10~11月產季產期較低。土壤分析結果，顯示處理一土壤有較高之總氮含量，對照氮肥施用量及嫩莖累計採收量之表現推測，處理一之氮肥施用量應高於蘆筍生產需求，因而氮肥生產效率較低，處理二之氮肥生產效率表現最高，但若以產值收益考量，處理三之低溫生產期 (15~25°C) 以高氮施肥，高溫生產期 (25~35°C) 中氮施肥模式應為蘆筍生產最佳選擇。

臺南地區生物性肥料肥功效田間驗證與整合性施肥方法之建立

為建立叢枝菌根菌微生物肥料整合性施肥方法，試驗調查顯示植株生長勢，以接菌處理較未接菌處理高，並進行植體採樣分析，以瞭解處理養分吸收情形，由葉片分析資料顯示接菌處理之鈣與鎂濃度較未接菌處理高，鈉離子含量則以未接菌處理最高，接菌處理均有降低情形，此與作者前試驗接種菌根菌可以提昇甜瓜耐鹽分逆境能力；洋香瓜果實產量以2/3肥料並接種菌根菌 (100個孢子) 較未接菌處理增加13.9%，另亦發現接種菌根菌可以降低根圈土壤線蟲密度。洋香瓜菌根苗在浸水逆境下，植株鮮與乾重均降低，其中又以接菌處理較高；Fv/Fm (黑暗狀態下，PSII光學反應最大螢光值) 的比值是描述光合作用胞器生理狀況的重



④ 接種菌根菌生產高品質夏季洋香瓜



⑤ 接種菌根菌提升洋香瓜耐浸水逆境 (右二)

要參數，透過葉綠素螢光 (chlorophyll fluorescence) 釋放量作估算，可表示光合作用活性高低的指標。當逆境發生時，影響PS II 電子的傳導，進而降低Fv/Fm的比值，接種菌根菌處理有較高Fv/Fm，顯示接種菌根菌可以提升洋香瓜耐浸水逆境。

農業有機廢棄物之生物炭研發與應用

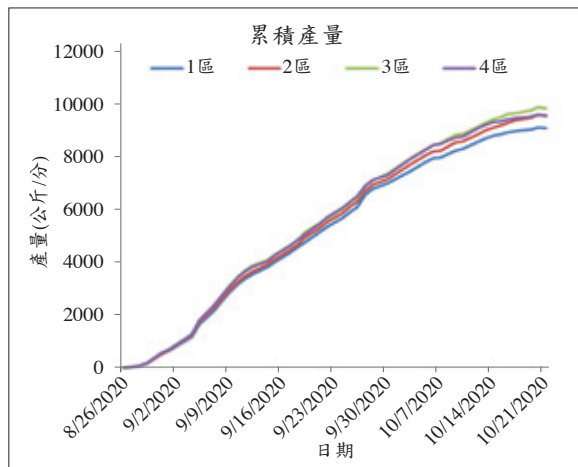
為開發農業資源資材新用途、產業利用性及經濟價值評估目的，松木炭栽培介質較稻殼炭提升洋香瓜的重量與可食率有顯著差異，雖然生物炭的比例對果品影響不明顯，但評估洋香瓜生長期

的生長勢、介質含水量與泥炭的分解性等，栽培介質適宜的生物炭添加量應在20~60%之間。因生物炭半衰期長達數百年，因此生物炭部分取代泥炭的效果為永久有效，不須每年重新添加，更可減少每次補充泥炭的工作，因此栽培介質混和適量的生物炭有推廣利用價值。甜瓜嘉玉介質栽培適宜的養液濃度以1~1.1倍標準養液較佳，而洋香瓜‘臺

南13號’則以0.75倍標準養液為優。經過2年9期作的長時間試驗，生物炭在土壤中的添加閥值應可以提升至4~8%，且生物炭添加4%對蔬菜產量顯著高於生物炭團隊設定的2%，因為試驗土壤性質差異大包含酸性土、鹼性土、肥沃土與貧瘠土，所以4%生物炭添加量應可以適用於多數土壤環境。生物炭除了改善土壤增加產量外，若再結合暗管排水、養液滴灌等綜合技術，對溫室小黃瓜的增產明顯，試驗平均產量為9.64噸/分/期，較農友往年(5.5-5.6噸/分/期)增產74%，更是太保地區108年報資料胡瓜(刺瓜)產量3.3噸/分的2.92倍。



6 生物炭栽培介質與養液滴灌處理瓜類生長強健



7 太保示範點小黃瓜累積產量大



8 太保溫室暗管排水、養液滴灌與生物炭改良之綜合技術觀摩會盛大成功



9 試驗樣品展示

109年生物炭閾值試驗青油菜6~10期產量顯著性差異分析表

期作 (T)	青油菜產量 (g/10株)	土壤 (S)	青油菜產量 (g/10株)	生物炭量 (C)	青油菜產量 (g/10株)
第6期 (1~2月)	1067 a	過路埤土	716 a	4%	743 a
第10期 (10~11月)	978 a	酸性土	685 a	8%	714 ab
第7期 (3~4月)	582 b	溫室土	644 b	2%	688 ab
第9期 (7~8月)	401 b			0%	638 b
第8期 (5~6月)	380 c			1%	626 b

* 表中同欄內英文字母相同者表示差異未達5%顯著性差異

沼液於農田灌溉與肥料開發之循環利用研究

為使用沼液替代慣行栽培使用的肥料與灌溉水目的，朴子試區甜瓜試驗，土壤EC (1:5) >0.6、鈉含量>600 ppm會造成嘉玉果重減少14%、果汁糖度降低3度，達顯著差異，因此維持土壤健康與合理化施肥，避免土壤鹽害是優產的關鍵。109年朴子試區洋香瓜 (卡蜜拉) 試驗，發生系統性萎凋病害全區發病率>90%，為避免類似問題，則育苗時須執行種子與育苗盤消毒，保持灌溉水源清潔。安南區洋香瓜試驗，沼液滴灌區 (46-0-0 kg/ha) 較慣行區 (210-210-210 kg/ha) 節省N肥79%，總NPK肥料節省93%，且植物生長勢更好，若沼液滴灌加上生物炭土壤改良，則植物生長勢最好，各處理都達顯著差異。沼液使用除高SS的問題外，更要注意高鈉濃度的危害，雖然豬沼液的鉀含量高

109年朴子區沼液嘉玉甜瓜試驗區產量

處理	總均果重 (g)	果汁糖度 (°Brix)	可食率 (%)
溫室1區	500 ab	14.0 a	68.4 a
溫室2區	518 a	14.7 a	68.9 a
溫室3區	438 b	13.4 ab	65.5 a
溫室4區	484 ab	11.7 b	64.0 b

種植日期：109年5月28日

採收調查日期：109年7月22日~7月30日

達6.9 mmole/L，但鈉含量卻也高達6.5 mmole/L，超過正常瓜類生長對水質鈉含量 (6 mmole/L) 的標準，若因環境限制必須使用高鈉沼液當作水源，須限制在非鹽土或鹽鹼土，且排水良好的砂質地土壤，最好是露天土壤能夠接受自然雨水淋洗，可以減緩土壤的鹽分累積，另考量沼液運送成本，施灌之農地最好鄰近畜牧場。



⑩土壤高EC容易造成美濃瓜萎凋

蚯蚓處理畜牧廢棄物效率提升及產物應用

為提升禽畜糞去化速度與欲投入蚓糞堆肥生產之生產者之參考依據目的，在本年度計畫中利用農業廢棄物研發出蚓糞堆肥製作所需之優化墊料配方，添加不同比例的米糠以選擇最適合蚯蚓生長的墊料，試驗中顯示以添加0.2%米糠能提高蚯蚓重量，顯示該配方適用於蚓糞堆肥製作。以蚓糞製作過程中進行游離固氮菌、溶磷菌及溶鉀菌群之有益微生物監測結果中發現，添加米糠處理之游離固氮菌群皆高於對照組，顯示米糠可能具有促進游離固氮菌群的能力；溶磷菌群則不論處理為何隨著時間逐漸減

109年安南區臺南12號洋香瓜試驗區定植1個月之生育調查

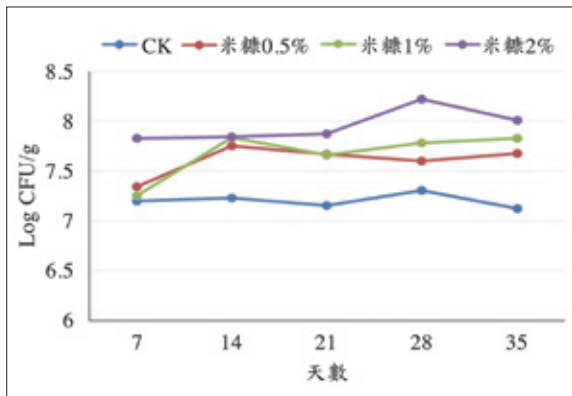
處理	蔓長 (cm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	葉綠素 Chlorophyll
沼液+生物炭	88.5 a	16.7 a	9.1 a	12.5 a	48.9 a
沼液	57.5 b	13.5 b	11.8 b	16.4 a	51.6 a
慣行	36.4 c	9.3 c	10.0 c	13.8 b	48.0 b

* 表中同欄內英文字母相同者表示差異未達5%顯著性差異

種植日期：109年5月28日；採收調查日期：109年7月22日～7月30日



⑪沼液與生物炭於洋香瓜試驗植株生育情形，A慣行區 B沼液區 C沼液+生物炭區

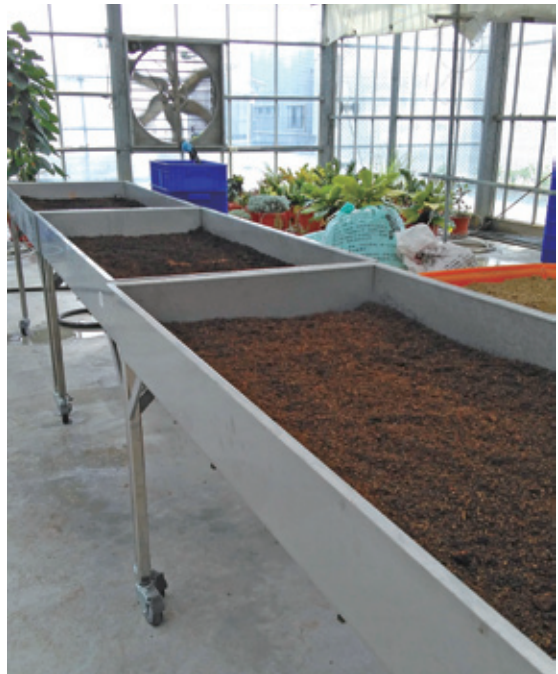


12 以優化墊料配方進行蚓糞製作過程之游離固氮菌監測結果

少；溶鉀菌群則未觀察到明顯的變化趨勢。後續以選定之蚓糞與化學肥料進行盆栽試驗，結果仍以化學肥料組具有最高的產量。蕓菜植體分析數據上顯示施用蚓糞處理之氮含量較化學組低，然而由植後培養土養分分析結果並無太大差異，造成施用蚓糞組產量較低的原因，可能為蚓糞釋放肥力的速率無法符合蕓菜生長所需。

有機專區設置循環農業 - 雲嘉南地區示範場域建置與推動

為建立農業循環園區綜合應用模式，提升全區資源資材循環再利用率目的，竹林剩餘資材經金字塔爐炭化，並將炭材進行物理化學分析，結果顯示生物炭成分：EC 0.30、pH 8.10、C 84.8%、N 0.41%、C/N 207、H 1.80%，另從成分資料可知生物炭成分以鉀含量最高。進行2%生物炭施用量的葉菜類生長試驗，以添加生物炭處理生長勢較佳，增產10.1~21.1%；1%生



13 利用將農業廢棄物轉換為蚓糞之省工蚓糞製作箱

物炭施用量對甜玉米生長試驗，產量以生物炭處理較高，增加5.7%，糖度亦略高，增加0.5°Brix。堆肥微生物以細菌最多達 2.30×10^7 CFU/g，資料亦顯示生物炭堆肥真菌與放線菌菌數較一般堆肥高，生物炭堆肥蔬菜產量較傳統堆肥增產9.9%。早春種植米豆，二期作種植水稻‘臺南19號’，種植水稻前試驗組以牛糞堆肥改善土壤性質，對照組則以前期米豆殘株翻埋，結果顯示試驗組水稻的株高、穗長、穗數、一穗穎花數、千粒重及產量明顯高於對照組，試驗組稔實率遠低於對照組。試驗組每公頃淨收益270,000元，對照組每公頃淨收益172,000元，較兩期連作地瓜之50,000元分別高出220,000元及122,000元。

建立青花菜有機栽培省工施肥技術，利用一次畦內施肥免除追肥人力。



14 添加生物炭促進青花菜生長 (左)



15 臺南地區循環農業成果觀摩會農友踴躍參加情形

於2月種植青花菜測試有機青花菜露天栽培雜草綜合管理技術，畦面覆蓋處理項目計分為稻殼覆蓋及銀黑色塑膠布覆蓋，確認稻殼覆蓋可減少雜草發生且不同處理間生育情形無明顯差異，顯示稻殼覆蓋可用於有機青花菜田雜草綜合管理。9月進行一次施肥示範並種植6種不同青花菜優良品種，篩選適於高溫期之栽培品系，結果顯示一次施肥可減少用肥降低人力成本，有效種植青花菜，另TN-007青花菜，產量優於對照品種，適於有機田區高溫期種植應用。

(矮性豇豆、農友101、農友131) 等，推廣輔導種植低鎘吸收作物面積一期作至三期作共約3.26公頃，採收前進行採樣送農業藥物毒物試驗所植體分析重金屬鎘濃度，目前全數符合衛福部蔬果重金屬限量標準值範圍內。

農作物污染監測管制及損害查處

本年度持續於虎尾地區高風險污染農地，進行大面積推廣種植低鎘吸收作物蔬菜種類及品種，低鎘吸收作物種類及品種為飼料玉米 (臺農1、農興688、臺南20、臺南24、明豐3號)、食用玉米 (玉美珍、黑美珍、臺南22、臺南23、華珍、雪珍、臺南26、金蜜、美粒甜、佳穗9號、168)、絲瓜 (東光3號、農友132)、苦瓜 (月美、月珍)、敏豆、豇豆



16 虎尾高污染風險農地大面積推廣調查 (一)



17 虎尾高污染風險農地大面積推廣調查 (二)

友善環境農業資材推廣計畫

109年執行友善環境農業資材推廣，友善與有機農業、農業專區各項作物栽培管理，配合作物健康管理、各項農業活化政策執行，宣導土壤保育、正確選擇施用及提升肥料利用效率等觀念，擴大合理化施肥成效。另配合環保署及畜牧處推動禽畜糞堆肥作為農地肥分使用，協助宣導禽畜糞堆肥正確施用及適當肥分管理技術，提高資源化比率，加速畜牧業循環經濟政策目標。為達到友善環境配合農業資材達到合理化施肥之目的，搭配國產有機質肥料及微生物肥料等補助，輔導農民進行綜合農



18 合理化施肥講習會



19 蘆筍應用禽畜糞堆肥推廣說明田間觀摩會

田地力改良，辦理講習會及成果觀摩會13場，與會農民超過917人，免費提供農民土壤速測與植體營養診斷服務件數7,009件，配合各種訓練講習及觀摩會配合宣導合理化施肥共計94場。並利用農業知識入口網平臺建構合理化施肥主題館，提供合理化施肥資訊(多媒體檔案、推廣文章等)，以豐富網頁內容，擴大成效，作物合理化施肥相關文章發表於各期刊共計6篇。

優良國產堆肥推廣計畫

為配合政府政策，積極輔導與鼓勵農民使用有機質肥料，本年度計畫以獎勵補助農民施用經過品質驗證合格之國產有機質肥料品牌推薦之堆肥為主，不分長短期作物，面積為4,913公頃。有機及友善耕作農業，施用農糧署品牌推薦之有機及友善耕作適用肥料，每公斤補助3元，每公頃最高補助施用10公噸，補助3萬元。慣行耕作農業，施用農糧署品牌推薦之國產有機質肥料，每公斤補助2元，每公頃最高補助施用6公噸，補助1.2萬元。施用農糧署推薦品牌之微生物肥料，補助收據金額1/2，每公頃最高補助5,000元。在農田地力改良資材方面，配合推動合理化施肥，由試驗場所提供農民免費土壤肥力檢測諮詢服務，農民檢附所出具建議改良資材之土壤檢測報告輔導農民改善土壤過酸、過鹼等問題，補助收據金額1/3，每公頃最高補助3,000元。



20 輔導農友有機液肥製作 (109.10.21, 臺南市柳營區)



21 有機洋香瓜生產輔導 (109.06.18, 臺南市歸仁區)

輔導有機農業經營

轄區通過有機驗證與友善耕作審認面積約3,420公頃。除持續推廣及輔導雲嘉南地區有機農業栽培外，輔導有機集團栽培區合計474公頃，協助有機集團栽培區環境檢測評估、提供相關技術諮詢、辦理訓練講習、示範觀摩會與土壤肥力檢測並作施肥推薦。建立有機洋香瓜生產技術，輔導3有機農場栽培，良率約70~90%。本場除每年皆辦理多場次有機專業農民訓練與研討會，並積極輔導現有通過驗證之有機農戶712戶及友善耕作農戶627戶。

畜牧場糞尿水資源化技術輔導

為示範農業廢棄物個案再利用及沼渣沼液利用，在案的畜牧場進行土壤及地下水採樣工作，畜牧場分布區域包括鹽水區、柳營區、佳里區、學甲區、西港區、七股區、新市區、新化區、麻豆區、善化區、後壁區、關廟區、白河區，每場畜牧場進行澆灌農田每年一次土壤及每年2次(枯水期、豐水期)上、下游地下水採樣及檢驗分析工作，採樣土壤樣品件數為141件，地下水樣品為97件，合計為238件樣品數量，目前樣



22 鹽水區畜牧場澆灌的農地採樣



23 申請畜牧糞尿水施灌農作個案再利用的畜牧場

品陸續完成檢驗分析及數據資料彙整中。

土壤及植體分析與施肥推薦服務

為推展農友合理施肥目的，針對轄區農民進行土壤及植體分析與施肥推薦服務，共分析土壤樣品6,976件，植體樣品343件，介質或堆肥樣品81件、水質492件合計 7,892件。土壤樣品分析項目主要為質地、pH、EC、有機質、有效性磷、鉀、鈣、鎂等要素含量，如有必要時再分析水分、銨態氮和硝態氮、鋅、銅、鐵、錳、鎳、鉻、鉛、鎳

等微量元素，分析結果供土壤肥力診斷並推薦施肥量及改良問題土壤之參考。植體樣品主要分析項目為氮、磷、鉀、鈣、鎂及鋅、銅、鐵、錳等微量元素。分析結果可配合土壤分析提供作物營養狀況及肥料吸收利用之判斷，以作為作物肥培管理改進之參考和建立各種主要經濟作物營養診斷之標準。水質分析項目主要為pH、EC、鋅、銅、鐵、錳、鎳、鉻、鉛、鎳，介質分析項目主要為pH、EC、有機質、磷、鉀、鈣、鎂，如有必要時再分析鋅、銅、鐵、錳等微量元素。本年度土壤分析結果如表。

109年度土壤分析結果

項目	範圍	件數(件)	比例(%)	合計(件)
EC (1:5) (dS/m)	低至中 < 0.6	6031	86.45	6976
	高 > 0.6	945	13.55	
pH (1 : 1)	強酸性土 5.5以下	1164	16.69	6976
	微至中度酸性土 5.6~6.5	1390	19.93	
	中性土 6.6~7.3	2072	29.70	
	鹼性土 7.4以上	2350	33.68	
有機質 (%)	低 2.00以下	4122	59.26	6956
	中 2.01~3.00	1748	25.13	
	高 3.01以上	1086	15.61	
有效性磷 (mg/kg)	低 10以下	566	8.14	6956
	中 11~50	982	14.12	
	高 51以上	5408	77.74	
有效性鉀 (mg/kg)	低 30以下	1305	18.76	6956
	中 31~100	3284	47.21	
	高 101以上	2367	34.03	