

(三) 土壤肥料

1. 臺東地區推動合理化施肥成果

為配合行政院農業委員會推動合理化施肥政策，宣導教育農友正確施肥觀念，本場在臺東縣池上鄉、關山鎮、鹿野鄉、長濱鄉、成功鎮、東河鄉、太麻里鄉、臺東市辦理臺東地區合理化施肥暨安全用藥講習會計24場次，此外亦辦理水稻、番荔枝合理化施肥觀摩會7場次，參加人數共計3,381人（表1），藉由講習會及觀摩會向轄區內農友介紹合理化施肥的意義、相關配合措施及轄區內重點作物合理化施肥技術，以化學肥料用量，使臺東地區農友更加了解合理化施肥的重要性（圖1及圖2）。本場99年度

土壤及植體樣品共分析2,530件，分析結果土壤酸鹼值（pH值）低於5.5之土壤樣品占所有分析土壤案件的35%，而有機質含量低於2%之土壤樣品占所有分析土壤案件的36%，為農友普遍遭遇之土壤問題，建議農友施用苦土石灰等石灰資材每公頃1~2噸及國產有機質肥料或自製堆肥每公頃4~6噸，並與土壤充分混合，但兩者不可同時使用；藉由分析結果給予農友施肥建議，幫助農友了解土壤肥力及植體營養狀況，以落實合理化施肥，使土壤能永續利用。

表1. 99年度合理化施肥觀摩及講習會

時間	地點	訓練講習及觀摩會名稱	參與人數
99.01.20	池上鄉	水稻病蟲害綜合防治暨合理化施肥講習會	190
99.01.21	關山鎮	水稻病蟲害綜合防治暨合理化施肥講習會	100
99.01.22	鹿野鄉	水稻病蟲害綜合防治暨合理化施肥講習會	150
99.01.29	東河鄉	傾聽人民心聲柑桔東方果實蠅共同防治暨合理化施肥技術講習暨座談會	120
99.02.02	太麻里鄉	玉荷包荔枝病蟲害綜合防治暨合理化施肥講習會	100
99.03.17	臺東市	抗菊病蟲害綜合防治技術暨合理化施肥講習會	60
99.03.24	太麻里鄉	番荔枝合理化施肥暨病蟲害綜合防治講習會	120
99.04.19	關山鎮	水稻合理化施肥暨病蟲害綜合防治宣導講習會	80
99.04.20	池上鄉	水稻合理化施肥暨病蟲害綜合防治宣導講習會	80
99.04.23	長濱鄉	水稻合理化施肥暨病蟲害防治宣導講習會	80
99.04.30	東河鄉	傾聽人民心聲-鳳梨釋迦栽培技術暨合理化施肥講習會	85
99.05.14	關山鎮	傾聽人民心聲-水稻合理化施肥暨安全用藥技術講習暨座談會	130
99.06.07	鹿野鄉	水稻臺東30號合理化施肥、病蟲害防治安全用藥暨有機栽培田間成果說明會	150
99.06.08	關山鎮	水稻臺東32號合理化施肥、病蟲害防治安全用藥暨有機栽培田間成果說明會	130
99.06.09	關山鎮	水稻臺東30號合理化施肥、病蟲害防治安全用藥暨有機栽培田間成果說明會	140

時間	地點	訓練講習及觀摩會名稱	參與人數
99.06.10	池上鄉	水稻臺東30號合理化施肥、病蟲害防治安全用藥暨有機栽培田間成果說明會	180
99.07.21	太麻里鄉	番荔枝合理化施肥暨安全用藥成果說明會	60
99.08.03	池上鄉	水稻合理化施肥暨病蟲害防治宣導講習會	80
99.08.25	臺東市	傾聽人民心聲洛神葵及杭菊合理化施肥及安全用藥講習暨座談會	60
99.08.31	池上鄉	水稻合理化施肥暨安全用藥及有機栽培技術宣導講習會	80
99.09.02	關山鎮	水稻合理化施肥暨安全用藥及栽培技術講習會	100
99.09.13	池上鄉	水稻合理化施肥暨安全用藥及栽培技術講習會	105
99.10.11	池上鄉	水稻合理化施肥暨安全用藥及栽培技術講習會	149
99.10.21	關山鎮	水稻合理化施肥暨安全用藥及栽培技術講習會	80
99.10.26	成功鎮	傾聽人民心聲-柑桔栽培技術及合理化施肥講習暨座談會	80
99.10.27	成功鎮	咖啡栽培管理技術暨合理化施肥宣導講習會	80
99.11.10	池上鄉	水稻合理化施肥暨病蟲害防治觀摩會	162
99.11.12	成功鎮	臍橙合理化施肥暨栽培技術及安全用藥講習成果說明會	80
99.11.16	臺東市	傾聽人民心聲-番荔枝合理化施肥暨安全用藥講習座談會	80
99.11.18	東河鄉	柑桔病蟲害整合性防治暨合理化施肥宣導講習會	80
99.12.03	太麻里鄉	番荔枝病蟲害整合性防治暨合理化施肥宣導講習會	80



圖1. 本場於太麻里鄉辦理番荔枝合理化施肥及安全用藥成果說明會。



圖2. 本場於池上鄉辦理水稻合理化施肥及安全用藥成果說明會。

2. 溶磷菌及磷肥在作物肥培管理之試驗研究

本試驗在探討施用溶磷菌配合磷肥不同用量處理等級對番荔枝生長效應之影響，以6年生番荔枝為對象，試驗於臺東市進行，以溶磷菌接種與否及磷酐用量0、150、300、450及600公克/株5量級進行。試驗結果顯示，無論有無施用溶磷菌，在不同用量等級之磷肥處理上，土壤有效性磷

含量隨磷肥增加而增高；在僅施用溶磷菌下，土壤有效性磷含量較對照增加，在施用磷酐300公克/株以上，對土壤有效性磷含量並無差異（表2）；分析植體氮、磷、鉀、鈣、鎂含量，各處理間均無差異（表3）；果實品質分析，收穫後之果實各處理間重量、大小及果實酸度差異亦不顯

著；試驗結果表明，磷肥施用量大，溶磷菌效果不明顯；在不施用磷肥下，施用溶磷菌可提高土壤有效性磷

含量，未來在發展有機栽培時，可作為提高土壤磷含量之肥培管理方式。

表2. 臺東市番荔枝果園處理溶磷菌及磷酐試驗後土壤營養元素分析結果

處理項目	酸鹼值	有機質 %	磷	鉀 鈣 鎂 --毫克/公斤--		
				鉀	鈣	鎂
對照組	6.23	2.91	188	109	3083	164.19
磷酐150公克	6.21	3.19	213	131	2875	123.01
磷酐300公克	6.10	3.47	317	164	2988	102.88
磷酐450公克	6.11	3.48	364	134	4403	207.87
磷酐600公克	5.94	4.13	428	150	4598	131.65
溶磷菌	5.96	2.97	211	151	2620	131.24
溶磷菌+磷酐150公克	6.25	2.60	211	130	2624	111.10
溶磷菌+磷酐300公克	6.16	3.44	276	120	4200	182.76
溶磷菌+磷酐450公克	6.13	3.48	335	135	3525	120.47
溶磷菌+磷酐600公克	6.08	3.63	398	117	4192	116.09

表3. 臺東市番荔枝果園處理溶磷菌及磷酐試驗後葉片營養元素分析結果

處理項目	氮 磷 鉀 ----- (%) -----			鈣 鎂 錳 鋅 鐵 銅 ----- (毫克/公斤) -----					
	氮	磷	鉀	鈣	鎂	錳	鋅	鐵	銅
對照組	2.96	0.24	1.53	1.04	0.23	25.24	11.80	141.46	21.16
磷酐150公克	2.85	0.22	1.37	1.47	0.28	63.44	9.23	50.50	7.84
磷酐300公克	2.90	0.22	1.28	1.42	0.30	51.46	9.50	44.15	7.09
磷酐450公克	2.70	0.25	1.48	1.27	0.29	43.09	11.21	43.95	8.54
磷酐600公克	2.92	0.22	1.33	1.30	0.25	41.63	7.65	41.58	7.58
溶磷菌	2.93	0.23	1.39	1.22	0.28	38.94	8.43	39.40	8.22
溶磷菌+磷酐150公克	2.77	0.20	1.24	1.40	0.29	31.97	7.89	40.60	6.61
溶磷菌+磷酐300公克	2.83	0.25	1.49	1.16	0.26	25.59	8.91	37.64	7.57
溶磷菌+磷酐450公克	2.75	0.22	1.38	1.23	0.28	25.08	8.38	43.02	6.19
溶磷菌+磷酐600公克	2.49	0.24	1.28	1.23	0.27	18.67	9.00	34.76	6.36

3. 應用碳化資材之肥培管理研究

土壤中添加碳化資材可改善土壤的理化性，如土壤的總體密度、土壤中的營養元素有效性。本試驗收集臺東地區之稻稈製備碳化稻稈，期能利用碳化稻稈做為土壤改良資材，進行

肥培管理試驗，並進一步開發營養液，以應用於作物肥培管理。並分析營養元素含量，未碳化之稻稈的營養元素分析結果：磷為0.09%，鉀為2.28%，鈣為0.54%，鎂為0.14%；碳

化稻稈的營養元素分析結果：磷為0.59%，鉀為13.50%，鈣為2.57%，鎂為0.70%；而微量元素含量亦是以碳化稻稈表現較佳(表4)，圖3為未經碳化處理之稻稈，圖4為經碳化處理之稻稈。本試驗亦利用碳化稻稈製作液肥，於太麻里鄉荖葉園進行試驗，處理項目為(1)不含碳化稻稈之液肥(LF)(2)含碳化稻稈液肥(LF+CRS)(3)對照組(Control)。未添加碳化稻稈液肥的荖葉植體營養元素分析結果：磷為3.23%，鉀為3.60%，鈣為4.11%，鎂為0.87%；噴施添加碳化稻稈液肥的荖葉植體營養元素分析結果：磷為3.19%，鉀為3.88%，鈣為4.45%，鎂為0.72% (表5)，由分析結果顯示雖然荖葉植體磷及鎂元素含量沒有顯著差異，但鉀及鈣元素含量則有

顯著差異，由分析結果顯示添加碳化稻稈液肥可提升葉片鉀及鈣元素含量，而鉀及鈣皆為植物所須之重要營養元素，鉀為蛋白質合成所須之輔因子而鈣為細胞間質果膠的構成成分。另於太麻里鄉及臺東市番荔枝果園進行碳化稻稈液肥光照肥培試驗，於番荔枝冬期果開花前及開花期各噴施不同液肥，已採集噴施液肥前之葉片及土壤樣品進行營養元素含量分析，將於100年度果實可採收時，進行噴施後葉片、土壤樣品及果實品質分析，以了解碳化稻稈液肥對光照處理之番荔枝果園之土壤及植體營養元素含量及果實品質之影響，預期可提升土壤及植體營養元素含量及作物品質。未來將持續研發碳化資材液肥並應用於有機農業肥培管理，提升作物品質。



圖3. 未經碳化處理之稻稈



圖4. 經碳化處理之稻稈

表4. 未碳化之稻稈及碳化稻稈之營養元素含量分析

處理項目	磷	鉀	鈣	鎂	錳	鋅	銅
	----- (%) -----				----- (毫克/公斤) -----		
稻 稈	0.1	2.3	0.5	0.1	381.3	45	1.0
碳化稻稈	0.6	13.5	2.6	0.7	1395.0	70	13.5

表5. 太麻里鄉荖葉園於噴施添加含碳化稻稈液肥之葉片營養元素濃度變化

處理項目	磷	鉀	鈣	鎂	錳	鋅	銅
	----- (%) -----				----- (毫克/公斤) -----		
LF	3.23	3.60	4.11	0.87	46	13.7	63.5
LF+CRS	3.19	3.88	4.45	0.72	48	12.5	73.2
Control	3.18	3.24	3.50	0.76	51	15.5	71.2
LSD	NS	S	S	NS	NS	NS	NS

註: LF: 不含碳化稻稈之液肥, LF+CRS: 含碳化稻稈液肥, Control: 對照組

4. 地被植物在果園土壤肥培管理之研究

果樹為臺東地區重要的農業產業之一，在果樹栽培中，雜草的管理為重要的一環，草生栽培為良好的雜草管理方式，能保持土壤水分、降低土溫、增加土壤有機質、改善土壤通氣透水等物理性質並因此提昇果品品質，目前果農多採用持續割草後保留之原生地被植物，其缺點為生長迅速，需耗費人力割草；有鑑於目前尚無理想的果園地被植物，本場在常見草類中觀察株型低矮無需經常割草、具分枝性、每節可生根、耐踐踏、耐陰、可抑制大部分雜草之具發展潛力的三種地被植物，於本場番荔枝試驗果園草生栽培試驗區（面積約0.3公頃），進行田間試種及觀察。三種地被植物，定植約二個月後覆蓋率均達90%（表6），一年後，果園地被在新植地被區可看出地表草生較對照區低矮且整齊。試驗處理採單一種地被植物之單一區與兩種地被植物兩相混種之混區相互比較，單一區以金腰箭之覆蓋率70%為佳（圖5），匙葉蓮子草60%次之（圖6），鴨舌癩不耐修剪，經一年剪草管理後，剩16%

覆蓋率（表7）。混區因株型高矮不同，而抵消應有的覆蓋表現，未來建議以單一種地被植物種植為宜。農友常在果樹行間進行帶狀草生栽培，果樹下考慮作業方便而噴除草劑除草，但如能考慮於果樹下種植低矮匍匐之新植地被植物如本試驗之三種地被植物，覆蓋完整後不影響田間作業，雖初期較費工，但後續管理簡易，將有助於農友應用於帶狀草生栽培之使用。本試驗將繼續進行上述三種地被植物中表現優良之兩種地被植物（金腰箭及匙葉蓮子草）的簡易及適當季節的栽培管理方式，以提供農友更精確的新植地被植物草生栽培管理模式。

表6. 地被植物覆蓋率調查

定植後時間	覆蓋率 (%)					
	金腰箭舅	匙葉蓮子草	鴨舌癩	金+鴨	金+匙	匙+鴨
1個月	64	49	61	74	70	61
2個月	99	99	99	100	98	97

※地點：本場臺東市番荔枝試驗果園草生栽培試驗區（金：金腰箭舅、鴨：鴨舌癩、匙：匙葉蓮子草）

表7. 地被植物定植一年後覆蓋率調查

處理	種類	覆蓋率%		備註
		未噴選擇性除草劑	噴選擇性除草劑	
CK.	多年生花生	0	5	
處理1	金腰箭舅	30	70	
處理2	匙葉蓮子草	10	50	
處理3	鴨舌癩	5	16	
處理4	金+鴨	5	30	(金：20% 鴨：10%)
處理5	金+匙	5	55	(金：20% 匙：35%)
處理6	匙+鴨	15	55	(匙：50% 鴨：5%)

※地點：本場臺東市番荔枝試驗果園草生栽培試驗區（金：金腰箭舅、鴨：鴨舌癩、匙：匙葉蓮子草）



圖5. 金腰箭舅（定植1年）



圖6. 匙葉蓮子草（定植1年）

5. 東部地區農民自製自用堆肥示範計畫

為鼓勵農友使用有機質肥料增進土壤地力並配合行政院農業委員會推動有機農業及合理化施肥政策，本場及農糧署共同主辦「東部地區農民自製自用堆肥示範計畫」，並由臺東縣政府及東河鄉農會共同輔導，於東河鄉輔導特用作物產銷班成立堆肥舍一處（圖7）並協助輔導取得有機驗證1.35公頃，未來將積極配合本場土壤肥料科技計畫研發適於有機栽培的肥培資材與技術，於該堆肥舍配製適於有機栽培的肥培資材，並進行大規模田間試驗，建立臺東地區

作物有機肥培管理模式，並藉由示範觀摩及經驗發表會推廣予農民應用，以推動臺東地區有機產業。



圖7. 堆肥舍外觀，未來將積極配合本場研發適於有機栽培的肥培資材與技術。

6. 建構臺東地區主要農產品安全管理資訊體系

本研究擬建立土壤資料庫及農業環境地理資訊系統，有效管理臺東地區農業環境，以發展農業，維護生態環境，發展「臺東地區主要農產品安全管理資訊應用體系」。本研究於臺東縣不同鄉鎮進行根莖類及葉菜類等蔬菜作物的土壤及植體採樣，並進行採樣點衛星定位以建立該採樣點之土壤資料庫相關資訊，土壤及植體分析項目為鐵、錳、銅、鋅、鎘、鉻、

鎳、鉛。今年度分別於臺東市、太麻里鄉、關山鎮及池上鄉採集土壤及植體樣品共83件並進行衛星定位，作物種類分別有金針、辣椒、茄子、番茄、空心菜、蒜、甘藍及大白菜等。所採集之土壤及植體樣品於調製後，與農業試驗所合作分析鐵、錳、銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛，建立相關土壤資訊。

7. 生物肥料在臺東地區作物之應用

生物肥料是利用土壤有益微生物來降低化學肥料的施用量，並維持土壤中養分循環供給平衡，例如菌根真菌及溶磷菌。菌根真菌在臺東地區作物之應用共計3項，於臺東地區番荔枝（太麻里鄉）、柑桔（臺東市及成功鎮）、草莓園（臺東市）施用菌根真菌（圖8），持續調查對作物生長的影響。溶磷菌在臺東地區作物之應用共計4項，於臺東地區番荔枝（太麻里鄉）、玉荷包荔枝（太麻里

鄉）、枇杷（卑南鄉）、梅園（卑南鄉）施用溶磷菌（圖9），枇杷及梅子已完成果實可溶性固形物含量及單粒重分析，分析結果如表8，枇杷及梅樹在施用溶磷菌後，果實單粒重較未施用溶磷菌重，而可溶性固形物含量在施用溶磷菌後，亦較未施用溶磷菌高。由此結果顯示施用溶磷菌，可提升果實品質，而施用溶磷菌亦可減少磷肥的施用，降低生產成本。

表8. 枇杷及梅樹施用溶磷菌後之果實可溶性固形物含量及單粒重分析

作物種類	處理項目	可溶性固形物含量 (⁰ Brix)	果實單粒重 (克)
枇 杷	未施用溶磷菌	10.8	32.4
	施用溶磷菌	11.7	36.5
梅	未施用溶磷菌	5.6	9.9
	施用溶磷菌	6.9	11.2



圖8. 番荔枝幼苗接種菌根菌之情形。

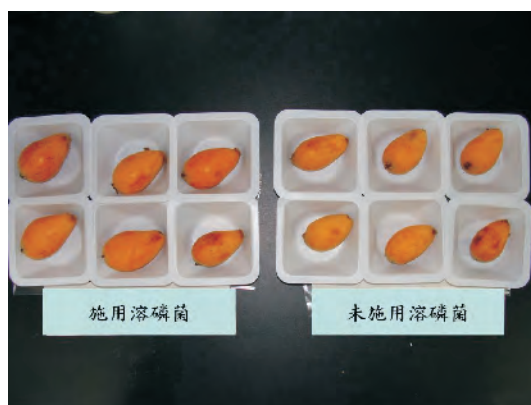


圖9. 枇杷植株施用溶磷菌後，果粒較飽滿並可減少化學磷肥的使用。

8. 臺東地區特色作物多元發展計畫－麥飯石及菌根菌在園藝作物栽培之應用

麥飯石為一種土壤改良資材，而菌根菌為土壤有益微生物，皆為肥培管理可用資材，本研究擬探討麥飯石及菌根菌在園藝作物之影響，以東方甜瓜為試驗作物，在東方甜瓜上，施用麥飯石後土壤交換性鉀、鈣、鎂含量提升，菌根菌與麥飯石處理後，植

體分析無差異，果實品質產量及品質分析，無論何種處理，果實重量及可溶性固形物差異不顯著（表9）。由試驗結果顯示施用麥飯石可增加土壤營養元素含量，未來將持續探討麥飯石及菌根菌對臺東地區作物栽培之影響，期能建立其肥培管理模式。

表9. 東方甜瓜施用麥飯石及菌根菌後土壤營養元素含量分析結果

處理項目	酸鹼值	有機質 %	磷	鉀 鈣 鎂		
				-----毫克/公斤-----		
麥飯石	5.17	7.49	129.50	798.12	8279.23	966.78
菌根菌	5.12	7.66	129.00	833.19	16195.55	1109.83
麥飯石+菌根菌	5.08	7.71	146.75	930.40	16107.65	1142.18
對照	5.08	7.64	126.00	659.34	7543.81	883.42