

(三)土壤肥料

1. 推動臺東地區合理化施肥、土壤肥力及植體營養分析服務成果

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、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26場次，此外亦辦理水稻、番荔枝合理化施肥觀摩會4場次，參加人數共計2,045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、合理化施肥相關配合措施及轄區內重點作物合理化施肥技術，以減少化學肥料用量，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)。為落實合理化施肥並鼓勵農友採取土壤樣品送本場分析，持續製作土壤肥力及植體營養檢測宣導摺頁9,000份及取樣袋16,000個放置於轄區各級農會供農友取用。本場101年度土壤及植體樣品分析共2,402件，土壤分析結果如表2，大部分土壤呈現微酸性至中性、有機質含量中等以上及有效性磷、鉀含量偏高之情形；藉由分析結果給予農友施肥建議，幫助農友落實合理化施肥，使土壤能永續利用。



圖1. 本場於鹿野鄉辦理鳳梨釋迦健康管理暨合理化施肥技術成果說明會。



圖2. 本場於鹿野鄉辦理水稻合理化施肥成果說明會。

表1. 101年度臺東地區合理化施肥觀摩及講習會統計

時間	地點	訓練講習及觀摩會名稱	參與人數
2月14日	東河鄉	水稻合理化施肥暨病蟲害管理講習會	40
2月16日	太麻里	番荔枝合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	80
2月22日	關山鎮	柑桔合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	60
2月23日	東河鄉	番荔枝合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	60
3月9日	關山鎮	水稻合理化施肥、栽培管理暨病蟲害管理講習會	80
3月15日	臺東市	番荔枝合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	80
3月16日	成功鎮	柑桔合理化施肥暨病蟲害防治技術與安全用藥宣導講習會	60
3月21日	臺東市	杭菊病蟲害綜合防治技術暨合理化施肥講習會	60
3月23日	池上鄉	水稻合理化施肥、栽培管理暨病蟲害管理講習會	80

表1. 101年度臺東地區合理化施肥觀摩及講習會統計(續)

時間	地點	訓練講習及觀摩會名稱	參與人數
4月27日	池上鄉	水稻合理化施肥、產銷履歷暨病蟲害管理講習會	100
5月15日	東河鄉	柑桔合理化施肥暨病蟲害防治技術與安全用藥宣導講習會	80
5月24日	臺東市	番荔枝合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	70
5月31日	池上鄉	水稻合理化施肥、栽培管理暨病蟲害安全用藥講習會	100
6月26日	太麻里	番荔枝產銷履歷安全用藥及合理化施肥講習會暨與民有約座談會	25
6月27日	鹿野鄉	番荔枝合理化施肥暨安全用藥宣導及產銷履歷講習會	60
6月29日	臺東市	番荔枝產銷履歷安全用藥及合理化施肥講習會暨與民有約座談會	60
7月4日	太麻里	番荔枝產銷履歷安全用藥及合理化施肥講習會暨與民有約座談會	60
7月5日	東河鄉	番荔枝產銷履歷制度、安全用藥及合理化施肥講習會暨與民有約座談會	60
9月14日	鹿野鄉	鳳梨釋迦健康管理暨合理化施肥技術成果說明會	80
9月18日	卑南鄉	番荔枝健康管理-粉介殼蟲防治技術說明會	100
9月14日	臺東市	杭菊病蟲害綜合防治技術暨合理化施肥講習會	60
10月5日	臺東市	鳳梨釋迦合理化施肥暨安全用藥講習及與民有約座談會	60
10月18日	太麻里	番荔枝合理化施肥暨安全用藥及栽培管理宣導講習會	100
10月24日	東河鄉	番荔枝合理化施肥暨有機栽培宣導講習會	60
10月31日	東河鄉	洛神葵合理化施肥暨安全用藥宣導講習會	40
11月1日	關山鎮	柑桔合理化施肥暨病蟲害防治技術講習及與民有約座談會	60
11月8日	鹿野鄉	水稻合理化施肥觀摩會	100
11月14日	成功鎮	柑桔合理化施肥暨病蟲害防治技術講習暨與民有約座談會	60
11月16日	鹿野鄉	水稻合理化施肥觀摩會	60
11月21日	太麻里	枇杷產銷履歷制度、合理化施肥及安全用藥宣導暨與民有約座談會	50

表2. 101年臺東地區土壤酸鹼值、有機質及有效性磷鉀含量分析結果

項目	分析結果範圍		件數(件)	比例(%)
酸鹼值	強酸性	< 5.4	253	17.4
	微酸至中性	5.5-7.5	1,192	82.0
	鹼性	> 7.6	8	0.6
有機質(%)	低	0-1.0	39	2.7
	中	1.1-3.0	740	50.9
	高	> 3.1	674	46.4
有效性磷 (毫克/公斤)	低	< 10	105	7.2
	中	11-50	327	22.5
	高	> 51	1,021	70.3
交換性鉀 (毫克/公斤)	低	< 30	28	1.9
	中	31-100	423	29.1
	高	> 101	1,002	70.0

2. 建立番荔枝果園施用萃取液肥技術

為建立番荔枝果園施用萃取液肥技術，以減少化學肥料的使用，於東河鄉試驗果園進行試驗，所使用的萃取液肥為一種萃取自苦茶粕、麥飯石、磷礦粉等資材中營養元素之液態液肥，其氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量分別為3.76、1.58、1.52、1.57及1.00%，合計氮、磷、鉀、鈣、鎂等營養元素含量在6%以上，處理項目為處理1：施用合理化施肥推薦量之化肥(對照組)；處理2：萃取液肥稀釋200倍(代號為液肥200倍)；處理3：萃取液肥稀釋400倍(代號為液肥400倍)；處理4：萃取液肥稀釋800倍(代號為液肥800倍)，萃取液肥每株噴施5公升，果實於硬熟期採收，於果園現地調查單株產量，並進行果實品質調查，調查項目為可溶

性固形物及果重等。試驗結果顯示，噴施稀釋200倍、400倍及800倍萃取液肥三處理之葉片氮含量顯著高於對照組，噴施稀釋200倍及400倍萃取液肥之兩處理之葉片磷、鉀、鈣及鎂含量與微量元素鐵、錳、銅及鋅含量均顯著高於對照組(圖3及圖4)；噴施稀釋200倍萃取液肥處理之果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量分別為605.8克、22.9°Brix及19.1公斤均顯著高於對照組之587.2克、20.6°Brix及17.7公斤，噴施稀釋400倍及800倍萃取液肥處理之各項數據也高於對照組(表3)，顯示施用萃取液肥可減少化學肥料用量及提升葉片營養元素含量，且對於果實品質亦有正面的效果。

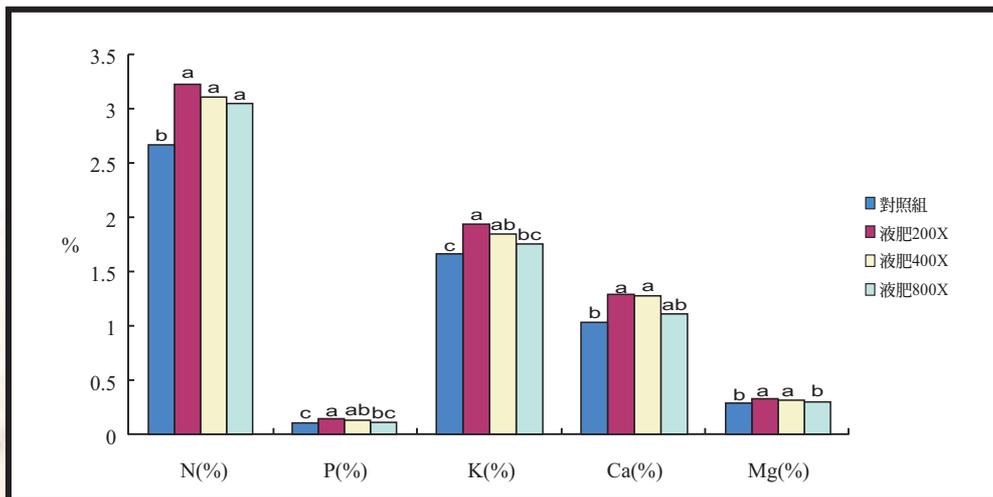


圖3. 施用不同濃度液肥後對番荔枝果樹葉片氮、磷、鉀、鈣及鎂含量之影響。

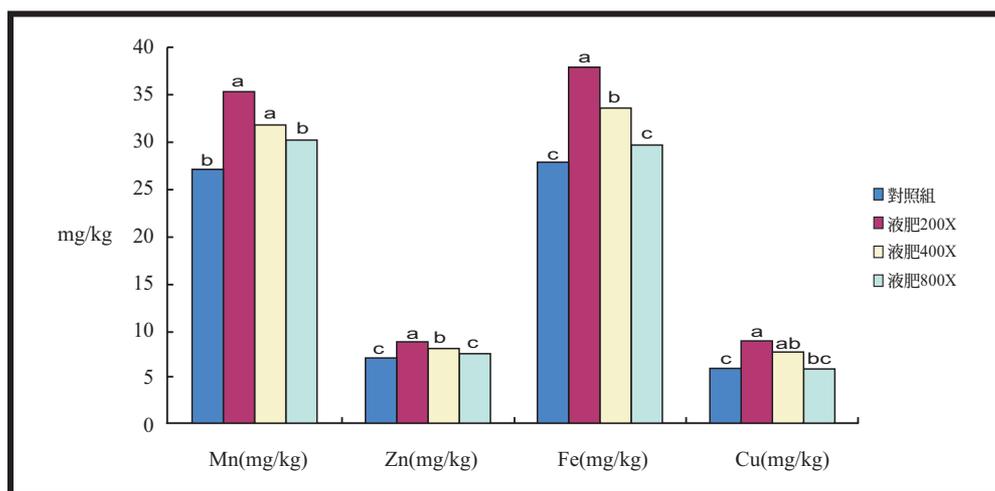


圖4. 施用不同濃度液肥後對番荔枝葉片鐵、錳、銅及鋅含量之影響。

表3. 施用不同濃度液肥後對番荔枝果實單粒重、可溶性固形物含量及單株果實產量之影響

處理	果實單粒重 (克)	可溶性固形物含量 (°Brix)	單株果實產量 (公斤/株)
液肥 200 倍	605.8 ^a	22.9 ^a	19.1 ^a
液肥 400 倍	597.6 ^{ab}	21.8 ^b	18.3 ^{ab}
液肥 800 倍	591.8 ^{ab}	21.2 ^{bc}	18.1 ^{ab}
對照組	587.2 ^b	20.6 ^c	17.7 ^b

3. 建立番荔枝果園快速復耕技術

為建立番荔枝果園快速復耕技術，藉由施用化學肥料、有機質肥料、土壤有益微生物等處理，改善土壤理化性及生物性並促進番荔枝苗木快速生長。試驗於太麻里鄉復耕番荔枝果園進行，處理組為每株接種菌根菌10克，對照組則不接種，處理組及對照組皆施用相同用量之化學肥料及有機質肥料。土壤分析結果顯示果園在未施用化學肥料及有機質肥料前，

土壤pH值為6.4、有機質含量為0.3%、有效性磷為5.3毫克/公斤、交換性鉀為35.8毫克/公斤、交換性鈣為3,118.5毫克/公斤、交換性鎂為142.8毫克/公斤；而化學肥料及有機質肥料施用後，由土壤分析結果顯示不論是否有無接種菌根菌，處理組及對照組之土壤有機質含量、有效性磷、交換性鉀含量皆有上升的情形(表4)，顯示施用化學肥料及有機質肥料可提

升復耕果園土壤營養元素含量，而接種菌根菌並不會影響土壤營養元素含量。植體葉片分析結果顯示處理組的葉片氮、磷、鉀及鈣含量較對照組高(表5)，顯示施用化學肥料及有機質肥料外，配合接種菌根菌處理，可提

升番荔枝苗木植體營養元素含量。而苗木生育調查顯示處理組為18.43公釐，而對照組苗木幹徑為13.41公釐，顯示接種菌根菌，可促進番荔枝苗木生長，並與植體葉片分析結果一致。

表4. 流失番荔枝果園施用化學肥料及有機質肥料後土壤營養元素含量分析結果

處理項目	酸鹼值	有機質 %	-----毫克/公斤-----			
			磷	鉀	鈣	鎂
接種菌根菌	6.0	0.8	20.8	51.6	2981.4	127.5
對照組	6.2	0.9	21.4	54.2	3026.1	112.4

表5. 流失番荔枝果園施用化學肥料及有機質肥料後植體營養元素含量分析結果

處理項目	-----(%)-----				
	氮	磷	鉀	鈣	鎂
接種菌根菌	2.71	0.14	0.96	2.1	0.34
對照組	2.62	0.11	0.82	1.8	0.32

4. 建構農產品安全管理資訊應用體系在臺東地區之應用

為建立特用作物-荖葉園土壤酸鹼值、有機質、有效性磷、交換性鉀、鐵、錳、銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛等元素含量資料，本年度分別於臺東市、太麻里鄉、卑南鄉採集土壤及植體樣品，所採集之土壤及植體樣品於調製後，送農業試驗所進行鐵、錳、銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛等元素

分析。經本場分析其結果顯示，在所有衛星定位採樣點，有59%的土壤酸鹼值低於5.4，顯示有土壤偏酸的問題；有機質在1.1%以上者佔68%，仍有32%低於1.1%，顯示有土壤有機質含量偏低的問題；土壤有效性磷及交換性鉀含量分析顯示大部分土壤無磷、鉀肥缺乏的問題。

5. 國產有機質肥料推廣計畫

本場利用合理化施肥講習會及觀摩會，積極輔導與鼓勵農民使用國產有機質肥料，減少化學肥料的使用並增進土壤地力。101年度本場轄區內執行補助面積為2,125公頃，補助施用有機質肥料8,500噸。另本場持續

輔導東部地區自製自用堆肥舍3處，利用農業廢棄物進行有機堆肥製作，鼓勵農友施用有機堆肥或國產有機質肥料以增進土壤地力，維護農業永續生產。

6. 矽酸資材於水稻肥培管理上之試驗研究

矽為水稻生長之必需元素，可強化表皮並使莖稈粗壯，減少病蟲為害。水稻對矽的需求高，矽缺乏時生長明顯減緩，土壤有效矽因連作持續減少，使矽含量不斷下降，單靠土壤中的矽不足以補充。本研究利用矽酸肥料之資材-炭化稻殼及斑狀安山岩(麥飯石)，於水稻肥培管理期間使用，探討對水稻抗病性、植體元素含量變化、產量、稻米品質及對土壤之影響。試驗地點為鹿野鄉瑞源村，地質屬於瑞穗系(Js5Ca)土壤。田間分為炭化稻殼及麥飯石兩試區，兩區試驗設計採逢機完全區集排列，4個處理，3區集，每小區15平方公尺。每小區分別施用0、3、6、9、12公斤(即0、2、4、6、8公噸/公頃)，以0公斤(不施用)為對照組，施用時間為第二次整地時施用。試驗期間所施用之氮素、磷酐及氧化鉀分別為140公斤/公頃、90公斤/公頃及90公斤/公頃。結果顯示，施用矽酸資材處理並於水稻收穫後分析土壤(如表

6、7)，無論使用炭化稻殼或麥飯石，土壤矽、鈣均有上升趨勢，顯示施用矽酸資材後有提升土壤矽含量效果。植體營養元素含量部分，試驗結果顯示，水稻葉片中矽含量隨著矽酸資材施用量增加而有增加的趨勢(如表8、9)，施用炭化稻殼或麥飯石均有提升效果，顯示施用矽酸資材後有提升植體矽含量效果。在田間發病情形調查，結果顯示(如表10、11)，施用矽酸爐渣及炭化稻殼處理，胡麻葉枯病的發生率分別為18.6%-25.4%及25.4%-28.9%，顯著低於對照組最高30.5%。顯示施用兩種矽酸資材可有效降低胡麻葉枯病發生。在水稻產量影響上，施用炭化稻殼可略為提高乾穀產量，麥飯石無明顯提升效果。綜合以上結果顯示，施用炭化稻殼或麥飯石，可提升水稻葉片矽含量，降低胡麻葉枯病發生程度，土壤有效性矽及鈣含量也會提升；施用炭化稻殼還可提高乾穀產量，對水稻病害及產量均有幫助。

表6. 施用炭化稻殼前後之土壤性質之影響

處理 (公噸/公頃)	酸鹼值	交換性				氧化矽
		磷	鉀	鈣	鎂	
-----毫克/公斤-----						
0(CK)	5.5 ^a	97.8 ^a	39.6 ^a	1443 ^a	40.3 ^a	6.6 ^a
2	5.4 ^a	94.5 ^a	46.2 ^b	1645 ^b	53.9 ^b	24.4 ^b
4	5.4 ^a	98.6 ^a	37.5 ^a	1651 ^b	49.8 ^b	41.0 ^c
6	5.4 ^a	92.7 ^a	43.9 ^b	1647 ^b	48.3 ^b	52.6 ^d
8	5.4 ^a	99.8 ^a	43.5 ^b	1664 ^b	49.9 ^b	114.7 ^e

表7. 施用麥飯石前後之土壤性質之影響

處理 (公噸/公頃)	酸鹼值	交換性				氧化矽
		磷	鉀	鈣	鎂	
-----毫克/公斤-----						
0(CK)	5.5 ^a	97.8 ^a	39.6 ^a	1443 ^a	40.3 ^a	6.6 ^a
2	5.7 ^a	93.8 ^a	40.8 ^a	1537 ^a	47.4 ^b	10.2 ^a
4	5.5 ^a	87.6 ^a	42.7 ^a	1643 ^b	50.5 ^b	12.5 ^a
6	5.5 ^a	95.1 ^a	50.8 ^b	1658 ^b	50.6 ^b	14.7 ^b
8	5.5 ^a	93.0 ^a	46.9 ^a	1719 ^c	52.7 ^b	16.5 ^b

表8. 施用炭化稻殼後對葉片營養元素之影響

處理 (公噸/公頃)	氮	磷	鉀	鈣	矽
	----- (%) -----				
0(CK)	2.02 ^a	0.32 ^a	2.52 ^a	0.58 ^a	5.68 ^a
2	2.15 ^b	0.31 ^a	2.50 ^a	0.56 ^a	6.23 ^b
4	2.23 ^c	0.31 ^a	2.49 ^a	0.55 ^a	6.52 ^b
6	2.32 ^d	0.33 ^a	2.46 ^a	0.56 ^a	6.79 ^c
8	2.46 ^e	0.32 ^a	2.48 ^a	0.57 ^a	7.53 ^d

表9. 施用麥飯石後對葉片營養元素之影響

處理 (公噸/公頃)	氮	磷	鉀	鈣	矽
	----- (%) -----				
0(CK)	2.02 ^a	0.32 ^a	2.52 ^a	0.58 ^a	5.68 ^a
2	2.08 ^b	0.31 ^a	2.43 ^a	0.61 ^a	6.23 ^b
4	2.11 ^b	0.31 ^a	2.49 ^a	0.65 ^b	6.46 ^b
6	2.17 ^c	0.32 ^a	2.51 ^a	0.68 ^b	6.52 ^b
8	2.15 ^{bc}	0.32 ^a	2.48 ^a	0.71 ^c	6.71 ^b

表10. 施用炭化稻殼對水稻病害及產量影響

處理 (公噸/公頃)	紋枯病 (%)	胡麻葉枯病 (%)	產量 (公斤/公頃)
0(CK)	32.3 ^a	30.5 ^a	4,320 ^a
2	25.8 ^b	25.4 ^b	4,352 ^a
4	24.6 ^b	22.3 ^c	4,405 ^a
6	22.8 ^c	20.5 ^c	4,451 ^a
8	20.5 ^c	18.6 ^d	4,657 ^b

表11. 施用麥飯石對水稻病害及產量影響

處理 (公噸/公頃)	紋枯病 (%)	胡麻葉枯病 (%)	產量 (公斤/公頃)
0(CK)	32.3 ^a	30.5 ^a	4,320 ^a
2	24.3 ^b	28.9 ^a	4,333 ^a
4	24.0 ^b	26.7 ^b	4,375 ^a
6	23.2 ^b	26.3 ^b	4,256 ^a
8	21.1 ^c	25.4 ^b	4,325 ^a

7. 地被植物在果園土壤肥培管理之研究

果園行草生栽培對於提升土壤理化性質及果品產量等均有正面的效應，一般草生栽培為持續定期割除，建立果園中原生雜草，惟須耗費大量割草人力，本場為提供農友適當的草生栽培草種，減少農友割草次數及便於雜草管理，選取數種草類於田間進行試種，東河試區經45日後於調查覆蓋率，其中金腰箭舅 $57.0\% \pm 21.8\%$ 、匙葉蓮子草 $37.3\% \pm 25.3\%$ 、綠肥大豆臺南4號 $68.2\% \pm 10.0\%$ 、原生地被 $71.1\% \pm 3.9\%$ ，而有部分地被植物已近完整覆蓋地表(圖5)，顯示在適當的栽培管理下，金腰箭舅及匙葉蓮子草僅約需1.5個月即可完整覆蓋果園。卑南鄉斑鳩試區定植3.5個月，金腰箭舅覆蓋率49.2%、匙葉蓮子草74.6%。太麻里試區位於88風災復建區，其回填之沙土有機質含量低，初期生

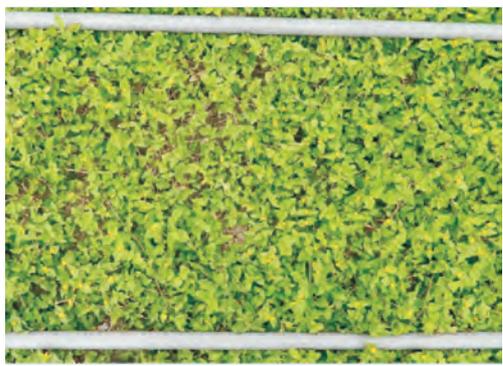
長較慢，而有固氮能力的綠肥大豆生長良好，至3.5個月後，綠肥大豆枯萎，而金腰箭舅覆蓋率為69.1%及匙葉蓮子草為33.0%。在土壤理化性質及生物相方面，於東河定植3個月後調查，除綠肥大豆土溫與其他處理相較有顯著性差異外，其餘在土壤水分、土壤養分(土壤有機質、有效性磷、交換性鉀、鈣及鎂)及土壤微生物(土壤細菌數量)均無顯著性差異(表12)。在後續管理方面，經噴施選擇性除草劑滅除強勢的禾本科草並於試區周邊鋪設雜草抑制蓆防治雜草入侵，仍有原儲存於土壤中的雜草種子滋生，仍需數次人工拔草能清除。金腰箭舅及匙葉蓮子草拓展速度快、覆蓋率佳、匍匐低矮，適合於果園栽種，覆蓋全園後可減少慣行果園割草次數每年約4~6次。

表12. 草生栽培種植三個月之土壤理化性質分析

草種	有機質%	磷		鉀		土溫(°C)		土壤水份	土壤細菌
		(毫克/公斤)		(毫克/公斤)		5公分	15公分		
金腰箭舅	2.8±0.3 ^a	15.6±	6.9 ^a	127.1±	6.9 ^a	25.2±0.7 ^a	24.5±0.6 ^a	26.9±1.6 ^a	5.0×10 ⁶ ±1.4×10 ⁶ ^a
匙葉蓮子草	3.2±0.1 ^a	31.1±	32.6 ^a	203.3±	32.6 ^a	25.8±0.4 ^a	24.3±0.5 ^a	23.7±1.1 ^a	5.4×10 ⁶ ±1.4×10 ⁶ ^a
綠肥大豆	2.7±0.7 ^a	35.5±	23.9 ^a	164.5±	23.9 ^a	23.7±0.4 ^b	23.5±0.5 ^b	25.3±0.4 ^a	6.7×10 ⁶ ±1.9×10 ⁶ ^a
原生地被※	2.9±0.5 ^a	14.7±	0.8 ^a	183.1±	0.8 ^a	25.5±0.9 ^a	24.9±0.2 ^a	25.3±3.5 ^a	5.3×10 ⁶ ±1.3×10 ⁶ ^a

※原生地被植物主要草種為禾本科雜草，如牛筋草、兩耳草等。

Mean standard error(n=3). Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.



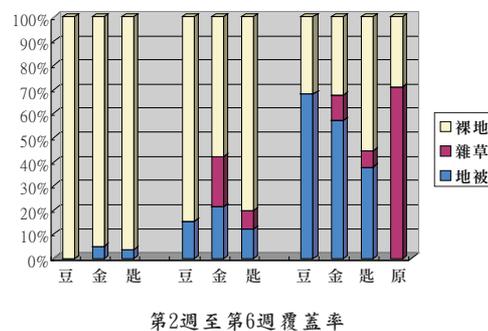
金腰箭最佳覆蓋率：81.3%



綠肥大豆臺南4號覆蓋率：79.6%



匙葉蓮子草最佳覆蓋率：66.2%



第2週至第6週覆蓋率

圖5. 東河地被植物試區栽植1.5個月後之覆蓋率