

殺草劑對大黍族群之影響

李貽華 陳明義¹

Abstract

LEE, Y. H. and M. Y. CHEN. 1995. Effect of Herbicides on the Population of *Panicum maximum* Jacq. Weed Science Bulletin 16:34-54.

Panicum maximum is a widespread naturalized plant in Taiwan. It is very dominant at slopeland of Datu Mt. It is good for erosion control but quit flammable in drought season. For studying the effects of herbicides on the population of *Panicum maximum*, paraquat, glyphosate, fluroxypyr and haloxyfop-methyl were tested at plots set up at Aufon. Based on the investigations at 17 days and at 28 days after application, paraquat and glyphosate get 100% control; haloxyfop-methyl was effective but slowly; fluroxypyr was not effective. Flora varied following herbicide applications. Dominant species was *Spermacoce latifolia* for glyphosate plots; *Panicum maximum* and *Spermacoce latifolia* for paraquat plots; *Panicum maximum* for fluroxypyr plots; *Spermacoce latifolia* and *Eupatorium formosanum* for haloxyfop-methyl plots; *Panicum maximum* and *Eupatorium formosanum* for check plots.

Key words : Cover vegetation, slopeland, herbicides, *Panicum maximum* Jacq., paraquat, glyphosate, fluroxypyr, haloxyfop-methyl

摘要：雜草在坡地果園常被認定僅具有負面的影響，而忽略其在水土保持上之功能。近年來坡地果園之雜草防治多依賴殺草劑，對雜草之管理僅講究有效、經濟，安全性上僅考慮對人之安全，而忽視對自然生態平衡之影響。本研究以大度山坡地之優勢植物大黍為對象，探討殺草劑對大黍之防治效果及施用後對坡地覆蓋植物相之影響。於清水鰲峰設置樣區，分別施用巴拉刈、嘉磷塞、氟氯比、甲基合氯氟等四種藥劑，施藥後17天及28天調查其覆蓋率，以比較四種藥劑對大黍之除治效果，結果以巴拉刈之藥效最快，嘉磷塞次之，防治率皆達100%；甲基合氯氟之藥效雖較慢顯現，但仍屬有效；其中以嘉磷塞之藥效最持久；氟氯比對大黍之防治則無效。藥劑處理後其再呈現之植相隨處理藥劑不同而有所差異，各處理樣區之優勢植物各有不同，嘉磷塞處理區以闊葉鴨舌廣莖佔優勢，巴拉刈處理區以大黍及闊葉鴨舌廣莖佔優勢，氟氯比處理區以大黍佔絕對優勢，甲基合氯氟處理以闊葉鴨舌廣莖及澤蘭佔優勢，對照組則以大黍及澤蘭較佔優勢。施用殺草劑後易造成單一植物相之情況，值得進一步探討。

關鍵詞：坡地、覆蓋植物、殺草劑、大黍、巴拉刈、嘉磷塞、氟氯比、甲基合氯氟。

1. 依序為台灣省農業藥物毒物試驗所副研究員及國立中興大學植物所教授。

緒 言

臺灣地區人口增加迅速，坡地之開發利用為時勢所趨，因而山坡地之保育問題亦引起大眾之重視。目前臺灣坡地農業之主要栽培作物為果樹，果樹為多年生作物，其坡面經開墾整地及栽植後，土地之擾動較少，在土地利用上較符合環保觀念。然台灣地屬亞熱帶，病、蟲、草害特多，草害若不適當防除，農業之生產會遭受很大之損失。雜草之防除雖可人工割草，但在人力日缺的情況下實屬不易，所以只好使用殺草劑。殺草劑施用後對環境之衝擊可包括六項：殘留問題；對鳥類之影響；對魚類（水生生物）之影響；對蜜蜂（授粉昆蟲）之影響；對蚯蚓之影響及植物相之改變⁽⁹⁾。上述六項中之前四項在本省農業登記使用前即需完成相關試驗並提供其毒性資料。對蚯蚓之影響近年來逐漸引起重視，並有相關之研究發表⁽³⁾；而有關植物相變化之探討則較少。近年來，許多果園由於長期使用除草劑，大大的改變了果園之草相⁽²⁾，甚至寸草不留，影響水土保持問題外，對昆蟲之棲息及其食物來源亦影響頗大⁽⁸⁾，造成許多生態影響。然雜草在農田及環境中的角色並非只有負面之影響，很多雜草在演化過程中各自建立了對環境的良好適應性，在作為坡地覆被植物時，對防止沖刷及保育水土上有著極大的功能⁽¹⁾。

大黍(*Panicum maximum* Jacq.)又名天竺草，為原產於熱帶非洲之多年生叢生性牧草，大黍耐旱不耐浸，有中度耐蔭性，於1908年自菲律賓引進臺灣。大黍散播、適生與競爭能力大於臺灣原生植物，經過多年的拓殖，已廣被整個山區之路肩、荒廢地與溪床，在火燒頻繁之地區尤為優勢。大黍目前是大度山之最優勢植物，除在本區域山坡地上可見外，並已逐漸向中部地區之耕地或非耕地急速拓殖中，高速公路之路肩分隔島上亦可見其足跡，可算是臺灣地區最為頑劣的馴化雜草⁽⁴⁾。

鰲峰山位於臺中縣清水鎮東側，其山坡地早年引進大黍作為水土保持植物，本植物拓殖覆蓋良好，水土保持功能亦佳，唯該植物在冬季會枯乾而易燃。本區域常因人為活動之不慎，再加上枯乾之大黍植體之助燃而引發不可收拾之火災，除燒毀相思樹林外，亦引發土壤沖蝕問題。本研究擬尋求有效且適合之殺草劑以有效地防除及控制大黍之族群，並探討施用殺草劑後對坡地植被生態之影響。

材 料 與 方 法

試驗地區概況 清水鰲峰山屬於大度山臺地西緣之丘陵地形，地勢東高西低，海拔20~100公尺。鰲峰山之地貌複雜，有緩坡、陡坡及谷地，平原較少。全區屬紅土臺地堆積，由紅土及礫石組成。本地區之覆蓋植被以大黍最佔優勢，另常見之植物有澤蘭、馬纓丹、野塘蒿及雷公根等。選擇本區為試驗區主要是為探討防治大黍之有效藥劑及不同殺草劑對覆被植物相變化之影響。

試驗藥劑與方法

供試藥劑 非耕地推薦用殺草劑頗多，選用其中較常用三種（巴拉刈、嘉磷塞、氟氯比）及對禾本科雜草有效之甲基氯氟進行本試驗⁽⁶⁾，施用藥劑名稱及使用濃度見表一。選擇不同殺草機制之殺草劑進行本試驗，以比較不同殺草劑對大黍之防治效果及施用後對此區域之草相消長及覆蓋度之影響。供試藥劑對環境中其他成員之毒性⁽¹⁴⁾見表二，四種藥劑對魚類之毒性不大，對環境中之其他成員之毒性(如蜜蜂及鳥類)亦屬安全。

樣區設置及藥劑處理 鰲峰山坡地上設置十個2 m x 2 m之方形樣區，各方區間予以0.5 m之間隔，1993年3月7日分別以四種殺草劑依推薦倍數施用，每一藥劑處理二

重複，另設二區為對照區，僅以水噴灑處理，樣區編號及處理別見表一，施藥後定期進行植群調查。包括植物種類及其覆蓋率。

表一、供試藥劑及施用量

Table 1. The name and recommended dosage of tested herbicides

普通名稱			有效成份	每公頃		
中	文	英文	及劑型	施藥量	樣區編號	
巴	拉	刈	Paraquat	24% S	4 L	1, 6
嘉	磷	塞	Glyphosate	41% S	5 L	2, 7
氟	氯	比	Fluroxypyr	29.64% EC	1.5 L	3, 8
甲	基	合	aloxyfop methyl	25.7% EC	1.0 L	4, 9
對	照	組	CK			5, 10

表二、供試藥劑之急毒性及對環境中其他成員之毒性

Table 2. The toxicity of tested herbicides

農藥名稱	口服急毒性 LD ₅₀ (mg/kg)	對蜜蜂之毒性 (ppm)	對魚之毒性 (ppm)	對鳥之毒性 (ppm)
巴 拉 刈	153	無毒	32.5	362
嘉 磷 塞	4320	無毒	低	--
氟 氯 比	2405	無毒	>100	>2000
甲 基 合 氯 氟	531	無毒	>1000	>2150

覆蓋植物調查

覆蓋率調查⁽⁵⁾ 施藥後17天第一次觀察其藥效，28天第二次觀察其藥效，記錄其有效防治對象及樣區地表植被覆蓋面積內所佔比例，以覆蓋百分率作為防治率指標。施藥前及施藥後陸續調查樣區內所有出現之植物種類及覆蓋率，以覆蓋率代表優勢度，換算成相對值，以相對優勢度作為重要值，計算公式如下：

$$\text{優勢度} = \frac{\text{某種植物之覆蓋面積}}{\text{調查樣區之面積}}$$

$$\text{相對優勢度} = \frac{\text{某種植物之優勢度}}{\text{各種優勢度之總合}}$$

相似性之計算 以各樣區所出現植物之重要值，來計算樣區間之相似性。相似性指數(index of similarity) 的計算，採用 Motyka⁽¹²⁾公式如下：

$$IS = \frac{2 Mw}{Ma + Mb} \times 100\%$$

式中： Ma 為 A樣區中所有植物重要值之和
Mb 為 B樣區中所有植物重要值之和
Mw 為此兩樣區中共有植物重要值之和

群團分析 將上述相似性指數計算之結果，排成矩陣，然後按相似性之水準，將兩相似之樣區，依相似性之高低先後合併，逐次分群，以探討各樣區間之關係。

結果與討論

藥效試驗 1993年3月7日施藥，施藥後17天及28天分別進行防治效果調查，包括覆蓋率及有效防除對象之調查，見表三及表四，本試區之植物可被供試藥劑殺死即認為防治有效。

表三、四種殺草劑之有效防治對象

Table 3. Weeds to be controlled by tested herbicides

植 物 名 稱	巴拉刈		嘉磷塞		氟氯比		甲基合氯氣	
	樣區1	樣區6	樣區2	樣區7	樣區3	樣區8	樣區4	樣區9
大 黍	+	+	+	+	—	—	+	+
野 塘 蒿	+	+	+	+	+	+	—	—
紫花霍香薊	+	0	+	+	+	0	0	0
雷 公 根	0	0	+	+	+	+	0	—
臺 灣 澤 蘭	0	0	+	+	+	0	0	—
馬 纓 丹	0	0	+	+	0	+	+	—
黃 鵪 菜	0	0	0	0	+	0	0	0
青 藤	0	0	0	0	0	0	—	0
甜 根 子 草	0	0	0	+	0	0	0	0

+：防治有效 —：防治無效 0：試區內無此植物

除氟氯比外，其餘三種供試藥劑對大黍之防治效果皆佳，最快見效之藥劑為巴拉刈，其次為嘉磷塞，可達100%之防治效果。Pereira以嘉磷塞防治開墾地主要雜草—大黍，效果極佳⁽¹³⁾，Moson利用嘉磷塞防治大黍極為有效，惟易造成藥害⁽¹¹⁾。甲基合氯氣之藥效則稍

慢顯現，但其防治效果仍佳。據植物保護手冊之可防治對象顯示⁽⁶⁾，甲基合氣氟僅對單子葉植物之防治有效，由本試驗結果可看出，施藥後17天，甲基合氣氟處理區內之大黍雖未完全死亡，但已逐漸枯乾，僅樣區9尚有5%大黍仍為綠色，其餘存活之植物則全為雙子葉植物。由植物保護手冊之可防治對象顯示，氟氣比對防治雙子葉植物極有效⁽⁶⁾，而本樣區內大黍為優勢植物，其覆蓋面積佔70~80%，可被氟氣比殺死之植物則屬有限，故施藥後對本樣區內之植被覆蓋率影響不大。就整個試驗而言，四種供試藥劑中氟氣比對大黍完全不具防治效果，而整個試驗中之雜草防治效果亦屬氟氣比最差。

表四、藥劑處理後17天之覆蓋植被調查

Table 4. Investigations of coverage and cover plants at 17 days after herbicides application

樣區編號	覆蓋率(%)	存 活 之 地 被 植 物 種 類
1	1	大黍
2	10	大黍、臺灣澤蘭、雷公根、野塘蒿
3	71	大黍、雷公根、野塘蒿
4	18	臺灣澤蘭、馬纓丹、青藤、山芝麻、雷公根、野塘蒿
5	51	大黍、馬纓丹、野塘蒿、山萵苣、紅珠仔、馬交兒、臺灣澤蘭
6	1	大黍、馬纓丹、山芝麻、雷公根、野塘蒿
7	7	大黍、紫花霍香薊、雷公根、野塘蒿
8	64	大黍、紫花霍香薊、雷公根、野塘蒿、馬纓丹、臺灣澤蘭
9	36	大黍、紫花霍香薊、雷公根、野塘蒿、馬纓丹、臺灣澤蘭
10	52	大黍、雷公根、野塘蒿、馬纓丹、臺灣澤蘭、山萵苣

施藥前後各樣區之植被總覆蓋率變化情形見圖1。施藥後77天(1993年5月23日)觀察時，各試驗區之總覆蓋率已回復至74~99%；但各樣區內各植物種類之覆蓋率則有所差異，本區域以大黍為優勢植物，各樣區內大黍之覆蓋率變化情形見圖2，大黍最佔優勢者為氟氣比處理之樣區，由於氟氣比將其他闊葉雜草除去而讓大黍顯得更佔優勢，大黍之覆蓋率高於對照區。施藥後雜草會因藥劑之殺草效果逐漸乾枯，巴拉刈及嘉磷塞處理之樣區其雜草完全枯乾，而造成土表裸露，試驗區首先再長出之植物為闊葉鴨舌廣莖，並逐漸成為樣區內佔優勢之植物，樣區內闊葉鴨舌廣莖所佔覆蓋率變化情形見圖3，闊葉鴨舌廣莖明顯最佔優勢者為嘉磷塞處理之樣區，其次為巴拉刈處理區，而1993年8月份觀察時，闊葉鴨舌廣莖因季節變化而逐漸枯乾，因而樣區中植被之總覆蓋面積有減少之趨勢，而以嘉磷塞處理之樣區因所含之闊葉鴨舌廣莖最多，相對地其植被總覆蓋率降低最多。氟氣比處理之樣區其闊葉鴨舌廣莖最少，Webb(1987)曾於甘蔗園施用氟氣比防除雜草，發現於150-300g/ha之施藥量下，對闊葉鴨舌廣莖無效⁽¹⁵⁾。而清水鰲峰試區施用氟氣比之樣區內僅有極少之闊葉鴨舌廣莖長出。可知本樣區內無闊葉鴨舌廣莖，應非氟氣比之直接影響，而可能因施藥後使大黍極佔優勢，而抑制闊葉鴨舌廣莖的長出。

施藥前後植物相之變化 施藥前先進行植相調查，10個樣區內出現之植物種類僅10種，其中以大黍最佔優勢，以覆蓋率為優勢度，並計算出相對優勢度為重要值，列於表五。

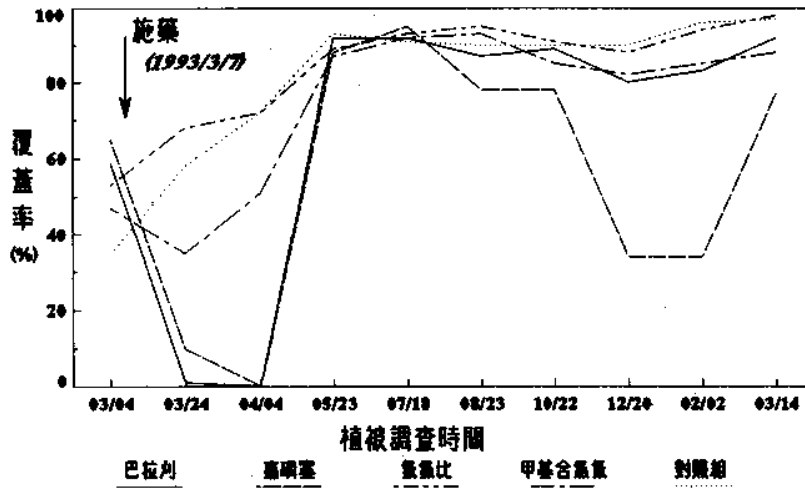


圖1、施用殺草劑後植被總覆蓋率變化情形

Fig 1. The coverage changes of cover plants following herbicides application

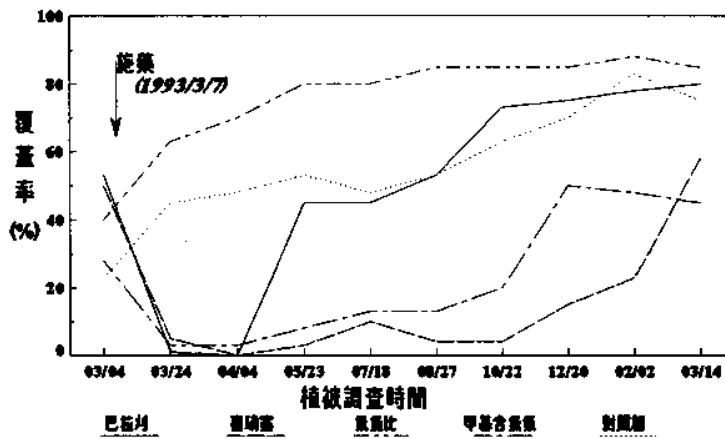


圖2、施用殺草劑後大黍覆蓋率變化情形

Fig 2. The coverage changes of *Panicum maximum* following herbicides application

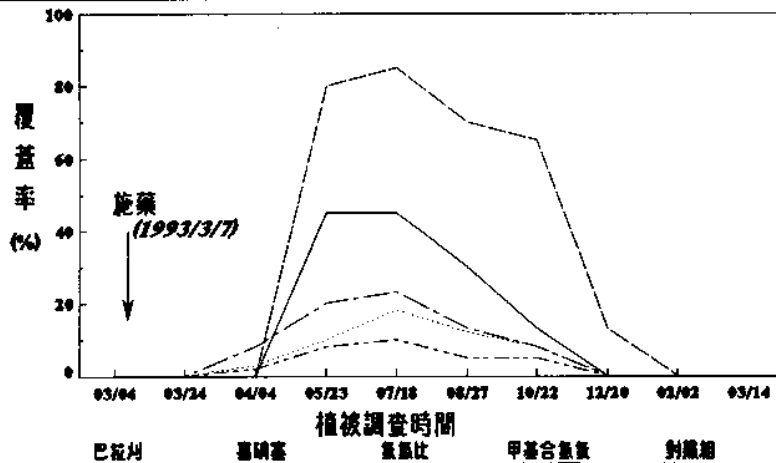


圖3、施用殺草劑後闊葉鴨舌草覆蓋率變化情形

Fig 3. The coverage changes of *Spermacoce latifolia* following herbicides application

表五、殺草劑施用前各樣區植物之重要值

Table 5. The important value of cover plants in different plot before herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	87.7	76.9	76.9	59.5	66.7	91.7	76.9	75.5	57.5	64.1
野 塘 蒿	8.8	7.7	5.8	2.4	3.3	8.3	4.6	5.7	1.9	7.7
紫 花 霍 香 薊	3.5	1.5	1.9	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	0.0	4.6	1.9	0.0	0.0	0.0	3.1	15.1	5.8	2.6
馬 纓 丹	0.0	4.6	0.0	35.7	10.0	0.0	1.5	3.8	5.8	12.8
臺 灣 澤 蘭	0.0	4.6	11.5	0.0	16.7	0.0	4.6	0.0	28.8	12.8
黃 鵪 菜	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
青 藤	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
茅 瓜	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
甜 根 子 草	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
總 計	100.0	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	99.9	100.1	99.8	100.0

調查日期：1993年3月4日

施藥後28天(1993年4月4日)進行之植相調查，因巴拉刈及嘉磷塞處理者所有覆蓋植物皆被殺死，樣區之覆蓋率為0，不進行相似性分析，其餘6個樣區中出現之植物種類有11種，以覆蓋率為優勢度，並計算出相對優勢度為重要值，見表六。根據Motyka公式計算出各樣區間之相似性指數矩陣見表七。以各樣區間的相似性矩陣進行群圖分析，並依分析結果劃出樹形圖，見圖4。經氯氟比處理之樣區，其大黍呈極大之優勢，表示氯氟比處理者，初期其族群改變不大。甲基合氯氟可有效防治大黍，且樣區呈現完全不同之植物族群，初期觀察以澤蘭佔優勢。

表六、殺草劑施用後28天各樣區植物之重要值

Table 6. The important value of cover plants in different plot at 28 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)					
	樣區3	樣區4	樣區5	樣區8	樣區9	樣區10
臺 灣 澤 蘭	0.0	62.5	6.9	0.0	37.7	11.3
大 黍	100.0	0.0	69.4	94.6	9.4	63.4
闊葉鴨舌廣莢	0.0	10.4	4.2	4.1	18.9	4.2
馬 纓 丹	0.0	10.4	11.1	0.0	15.1	11.3
野 塘 蒿	0.0	10.4	4.2	0.0	9.4	7.0
青 藤	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
山 芝 麻	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
山 蒿 苣	0.0	0.0	1.4	1.4	0.0	1.4
紅 珠 仔	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
馬 交 兒	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	1.4
總 計	100.0	100.0	100.0	100.1	99.9	100.0

調查日期：1993年4月4日

表七、樣區間之相似性指數矩陣(%) (1993年4月4日)

Table 7. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot(1993/4/4)

樣區 3	100.0					
樣區 4	0.0	100.0				
樣區 5	69.4	25.7	100.0			
樣區 8	94.6	4.1	74.9	100.0		
樣區 9	9.4	67.9	35.8	13.5	100.0	
樣區10	63.4	32.9	91.2	68.9	44.6	100.0
	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 8	樣區 9	樣區10

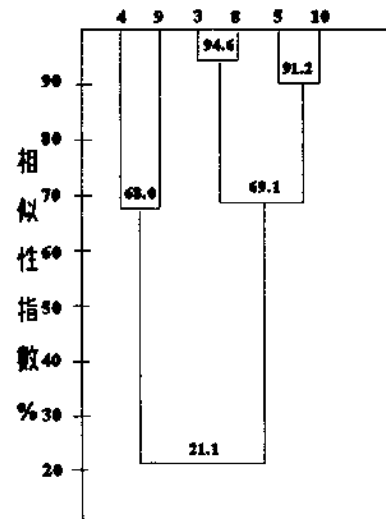


圖4、樣區之植物群團分析樹形圖(1993年4月4日)

Fig 4. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot (1993/4/4)

施藥後77天(1993年5月23日)再進行植相調查，此時各樣區之覆蓋率已漸回復，表施用殺草劑之直接藥效可持續2~3個月。試區出現之植物種類共有12種，其中大黍出現在9個樣區內，闊葉鴨舌廣莖則出現於所有樣區內。各樣區植物之重要值見表八，相似性指數矩陣見表九，樹形圖見圖5。若以相似性臨界值為80%時，可分為5個群團，與藥劑處理成相關性。樣區3及8(氟氯比處理)，是以大黍為主之植群，樣區1及6(巴拉刈處理)以大黍及闊葉鴨舌廣莖為主；樣區2及7(嘉磷塞處理)以闊葉鴨舌廣莖為主；樣區4及9(甲基合氯氟處理)，以臺灣澤蘭、闊葉鴨舌廣莖為主；樣區5，10(對照區)以大黍為主，其他較佔優勢之植物尚有馬纓丹及臺灣澤蘭。由此結果看來，藥劑處理間在初期出現之植物族群呈極大之差異，可見經過藥劑處理後其植相之演變受藥劑種類影響極大，值得探討。巴拉刈處理後之樣區以大黍及闊葉鴨舌廣莖佔優勢，嘉磷塞處理者則以闊葉鴨舌廣莖佔極大之優勢，而與其他處理間則有極顯著之差異。甲基合氯氟處理者則以臺灣澤蘭較佔優勢，闊葉鴨舌廣莖次之。而氟氯比處理之樣區其族群則與對照組相似。

表八、殺草劑施用後77天植物之重要值

Table 8. The important value of cover plants in different plot at 77 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	45.7	0.0	92.0	6.8	56.8	52.6	5.7	87.9	10.1	56.1
闊葉鴨舌廣鼻	51.4	90.9	5.7	27.0	17.0	47.4	92.0	11.0	20.2	5.1
野 塘 蒿	1.1	1.1	0.0	6.8	5.7	0.0	0.0	0.0	8.1	5.1
紫 背 草	1.1	5.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
青 藤	0.6	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.0	1.0
山 蒿 苣	0.0	1.1	1.1	2.7	1.1	0.0	0.0	1.1	8.1	2.0
山 芝 麻	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
臺 灣 澤 蘭	0.0	0.0	0.0	40.5	11.4	0.0	0.0	0.0	35.4	15.3
馬 纓 丹	0.0	0.0	0.0	13.5	5.7	0.0	0.0	0.0	15.2	15.3
紅 珠 兒	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
馬 交 兒	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
總 計	100.0	99.9	99.9	100.0	99.9	100.0	99.9	100.0	100.1	99.9

調查日期：1993年5月23日

表九、樣區間之相似性指數矩陣(%) (1993年5月23日)

Table 9. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot (1993/5/23)

樣區 1	100.0									
樣區 2	53.7	100.0								
樣區 3	52.6	7.9	100.0							
樣區 4	35.5	29.2	13.6	100.0						
樣區 5	63.9	19.2	63.7	47.7	100.0					
樣區 6	93.1	47.4	58.3	33.8	69.6	100.0				
樣區 7	57.2	92.1	11.4	32.7	22.7	53.1	100.0			
樣區 8	56.7	12.1	94.7	18.9	68.9	63.6	16.7	100.0		
樣區 9	31.4	23.5	16.9	85.4	51.0	30.3	27.0	22.2	100.0	
樣區10	52.0	8.3	62.4	47.8	84.6	57.7	11.8	62.3	53.8	100.0
	樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 7	樣區 8	樣區 9	樣區10

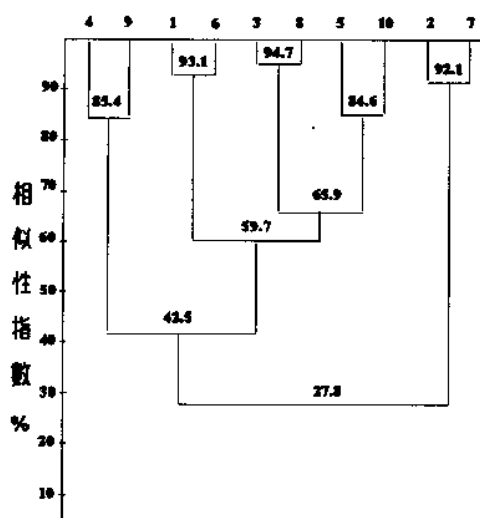


圖5、樣區之植物群團分析樹形圖(1993年5月23日)

Fig 5. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot (1993/5/23)

施藥後133天(1993年7月18日)之植相調查結果，就總覆蓋率言已回復至施藥前之覆蓋率。10個樣區中皆可發現的植物有大黍，闊葉鴨舌廣莖及野塘蒿。各樣區各植物之重要值見表十，相似性指數矩陣見表十一，樹形圖見圖6。而巴拉刈處理者其植群已漸與對照組(樣區5)相似，而嘉磷塞處理區仍呈較獨特之植物群落。

表十、殺草劑施用後133天植物之重要值

Table 10. The important value of cover plants in different plot at 133 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	48.4	2.1	89.9	11.1	58.8	49.5	10.5	82.5	16.0	46.9
闊葉鴨舌廣莖	48.4	90.4	5.6	27.8	29.4	49.5	89.5	15.5	21.3	10.4
野 塘 蒿	1.1	1.1	1.1	5.6	5.9	1.1	0.0	2.1	8.5	5.2
紫 背 草	1.1	5.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
海 金 沙	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0
山 蒿 苣	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
臺 灣 澤 蘭	0.0	0.0	1.1	44.4	5.9	0.0	0.0	0.0	37.2	20.8
馬 纓 丹	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	15.6
總 計	100.1	100.0	99.9	100.0	100.0	100.1	100.0	100.1	100.1	99.9

調查日期：1993年7月18日

表十二、殺草劑施用後173天植物之重要值

Table 12. The important value of cover plants in different plot at 173 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	67.4	13.9	88.5	10.8	67.1	53.6	7.7	90.4	16.1	41.2
闊葉鴨舌廣莖	28.1	83.3	5.2	21.5	24.4	41.7	76.9	5.3	5.4	3.1
野 塘 蒿	1.1	2.8	1.0	8.6	2.4	3.6	0.0	3.2	10.8	3.1
海 金 沙	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
馬 纓 丹	0.0	0.0	2.1	5.4	0.0	1.2	0.0	0.0	10.8	20.6
臺 灣 澤 蘭	0.0	0.0	3.1	53.8	6.1	0.0	12.8	0.0	53.8	30.9
山 萵 苣	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.2	1.0
總 計	100.0	100.0	99.9	100.1	100.0	100.1	100.0	100.0	100.1	99.9

調查日期：1993年 8月27日

表十三、各樣區間之相似性指數矩陣(%) (1994年8月27日)

Table 13. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot (1994/8/27)

樣區 1	100.0									
樣區 2	43.1	100.0								
樣區 3	73.6	20.1	100.0							
樣區 4	33.4	35.1	22.2	100.0						
樣區 5	92.6	40.7	76.4	40.8	100.0					
樣區 6	82.8	58.4	61.0	37.1	80.4	100.0				
樣區 7	35.8	84.6	16.0	42.0	38.2	49.4	100.0			
樣區 8	73.8	22.0	94.7	19.3	74.8	62.1	13.0	100.0		
樣區 9	22.6	22.1	27.5	83.9	30.0	26.3	25.9	25.7	100.0	
樣區10	45.4	19.8	50.6	53.3	52.8	48.6	23.6	48.4	65.0	100.0
樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 7	樣區 8	樣區 9	樣區10	

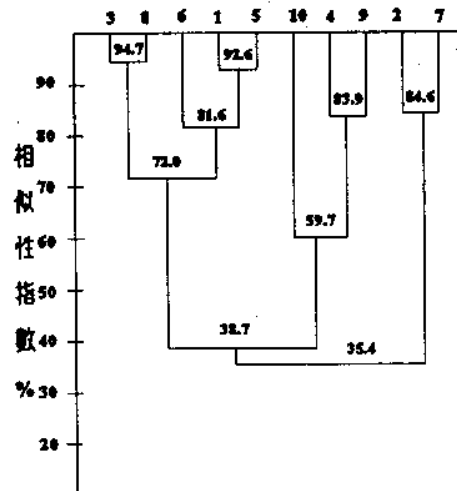


圖7、樣區之植物群團分析樹形圖(1993年8月27日)

Fig 7. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot(1993/8/27)

施藥後229天(1993年10月22日)之調查結果顯示，各樣區之總覆蓋率與8月觀察時很相似，嘉磷塞處理區之佔優勢植物為闊葉鴨舌廣莖已漸枯乾，故此區之覆蓋率顯著下降。各植物重要值見表十四，相似性指數矩陣見表十五，樹形圖見圖8。由樹形圖顯示，若以相似性臨界值為60%時，可分為三個群團，巴拉刈處理區與氟氯比處理之植群與對照組漸趨相似，以大黍為主；甲基合氯氟處理區則以臺灣澤蘭及大黍為主；而嘉磷塞處理區仍以闊葉鴨舌廣莖為主，與其他樣區顯著不同。

表十四. 殺草劑施用後229天清水鰲峰各樣區植物之重要值

Table 14. The important value of cover plants in different plot at 229 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	80.0	3.8	92.4	17.6	75.6	84.4	6.6	94.4	29.4	63.8
闊葉鴨舌廣莖	15.0	88.6	5.4	11.8	11.6	13.0	78.9	5.6	5.9	5.3
野 塘 蒿	0.0	7.6	0.0	5.9	1.2	2.6	1.3	0.0	5.9	4.3
海 金 沙	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
臺 灣 澤 蘭	0.0	0.0	2.2	52.9	11.6	0.0	13.2	0.0	52.9	16.0
馬 纓 丹	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	10.6
總 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

調查日期：1993年10月22日

表十五. 清水鰲峰各樣區間之相似性指數矩陣(%) (1993年10月22日)

Table 15. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot (1993/10/22)

樣區 1	100.0										
樣區 2	18.8	100.0									
樣區 3	85.4	9.2	100.0								
樣區 4	29.4	21.5	25.2	100.0							
樣區 5	87.2	16.6	83.2	42.0	100.0						
樣區 6	93.0	19.4	89.8	32.0	88.4	100.0					
樣區 7	21.6	84.0	14.2	32.9	31.0	20.9	100.0				
樣區 8	85.6	9.4	97.8	23.2	81.2	90.0	12.2	100.0			
樣區 9	35.3	15.6	37.0	88.2	48.1	37.9	27.0	35.0	100.0		
樣區 10	69.1	13.4	71.3	53.8	81.9	71.7	26.4	69.1	60.9	100.0	
樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 7	樣區 8	樣區 9	樣區 10		

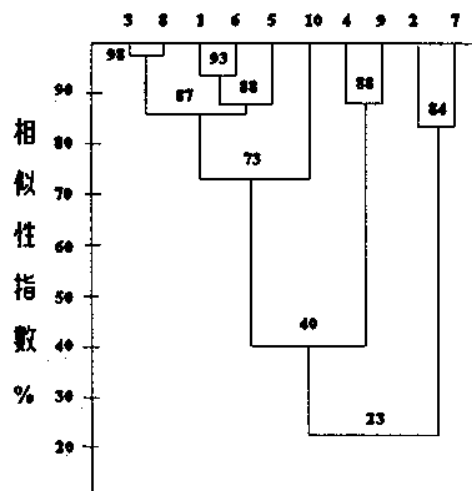


圖8、樣區之植物群團分析樹形圖(1993年10月22日)

Fig 8. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot (1993/10/22)

施藥後290天(1993年12月20日)之調查結果顯示，各樣區之總覆蓋率以嘉磷塞處理區下降最為顯著，其因闊葉鴨舌廣翼幾已枯乾，其覆蓋率已降至約15%左右，然大黍有增加之情形，其餘樣區之總覆蓋率略增。各植物重要值見表16，相似性指數矩陣見表17，樹形圖見圖9。

表十六. 殺草劑施用後290天清水鰲峰各樣區植物之重要值

Table 16. The important value of cover plants in different plot at 290 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	92.0	20.8	94.4	62.5	94.1	95.9	56.8	100.0	60.2	63.2
闊葉鴨舌廣莖	0.0	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0
野 塘 蒿	0.0	12.5	2.2	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	1.2	0.0
紫 背 草	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0
海 金 沙	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
雷 公 根	1.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0
臺 灣 澤 蘭	1.1	0.0	3.3	25.0	5.9	4.1	11.4	0.0	24.1	21.1
馬 纓 丹	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	2.3	0.0	12.0	15.8
總 計	99.9	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.1

調查日期：1993年12月20日

表十七. 清水鰲峰各樣區間之相似性指數矩陣(%) (1993年12月20日)

Table 17. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot (1993/12/20)

樣區 1	100.0									
樣區 2	21.9	100.0								
樣區 3	93.2	23.0	100.0							
樣區 4	63.6	20.8	65.8	100.0						
樣區 5	93.1	20.8	97.4	68.4	100.0					
樣區 6	93.1	20.8	97.7	66.6	98.2	100.0				
樣區 7	57.9	48.0	62.3	70.5	62.7	60.9	100.0			
樣區 8	92.0	20.8	94.4	62.5	94.1	95.9	56.8	100.0		
樣區 9	62.5	24.4	64.8	96.3	66.1	64.3	71.7	60.2	100.0	
樣區 10	64.3	20.8	66.5	96.1	69.1	67.3	70.5	63.2	93.3	100.0
樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 7	樣區 8	樣區 9	樣區 10	

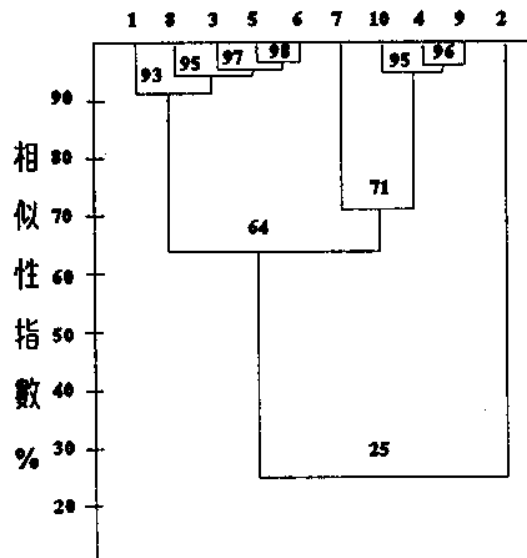


圖9・樣區之植物群團分析樹形圖(1993年12月20日)

Fig 9. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot (1993/12/20)

施藥後334天(1994年2月2日)之調查結果顯示，各樣區之總覆蓋率與12月觀察時同，嘉磷塞處理區下降最多，其餘樣區不變，各樣區之闊葉鴨舌廣莖皆已枯乾。各樣區間已漸趨相似，以大黍佔優勢。

施藥後374天(1994年3月14日)之調查結果顯示，各樣區之總覆蓋率以嘉磷塞處理區增加最多，其餘樣區不變，是否因闊葉鴨舌廣莖枯乾而有利於大黍之生長，值得進一步探討。各植物重要值見表十八，相似性指數矩陣見表十九，樹形圖見圖10。由樹形圖顯示，各樣區間已漸趨相似。

表十八. 殺草劑施用後374天清水鰲峰各樣區植物之重要值

Table 18. The important value of cover plants in different plot at 374 days after herbicides application

植 物 種 類	重 要 值 (%)									
	樣區1	樣區2	樣區3	樣區4	樣區5	樣區6	樣區7	樣區8	樣區9	樣區10
大 黍	80.8	76.9	82.5	44.9	83.3	94.1	72.4	91.8	56.1	71.4
野 塘 蒿	3.0	3.8	5.2	3.8	2.1	0.0	3.9	3.1	5.1	5.1
臺 灣 澤 蘭	0.0	0.0	5.2	32.1	8.3	0.0	10.5	0.0	15.3	8.2
馬 交 兒	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酢 醬 草	0.0	2.6	0.0	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
馬 纓 丹	8.1	0.0	5.2	12.8	5.2	5.9	2.6	0.0	15.3	13.3
雷 公 根	0.0	6.4	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	3.1	5.1	0.0
紫 背 草	0.0	10.3	0.0	2.6	0.0	0.0	6.6	0.0	3.1	2.0
石 刁 柏	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	2.0	0.0	0.0
海 金 沙	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
總 計	100.0	100.0	100.2	100.1	99.9	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0

調查日期：1994年3月14日

表十九. 清水鰲峰各樣區間之相似性指數矩陣(%) (1994年3月14日)

Table 19. The matrix of similarity coefficient of cover plants in different plot .(1994/3/14)

樣區 1	100.0									
樣區 2	79.9	100.0								
樣區 3	88.9	80.6	100.0							
樣區 4	56.0	55.2	59.0	100.0						
樣區 5	88.1	80.0	95.0	61.5	100.0					
樣區 6	86.7	76.9	87.6	50.8	88.5	100.0				
樣區 7	78.0	82.8	84.1	64.4	85.5	75.0	100.0			
樣區 8	83.8	83.1	85.5	50.6	85.4	91.8	77.5	100.0		
樣區 9	67.2	68.1	71.5	82.0	71.7	62.0	76.2	62.3	100.0	
樣區10	82.5	77.2	86.8	71.7	86.9	77.3	88.1	74.5	84.7	100.0
	樣區 1	樣區 2	樣區 3	樣區 4	樣區 5	樣區 6	樣區 7	樣區 8	樣區 9	樣區10

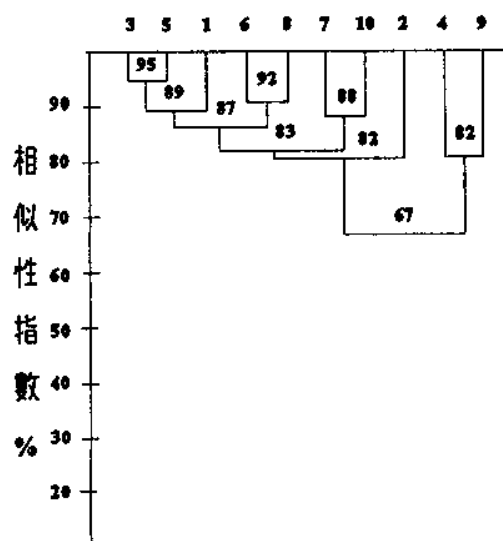


圖10、樣區之植物群團分析樹形圖(1994年3月14日)

Fig 10. The dendrogram of cluster analysis of cover plants in different plot (1994/3/14)

大黍早年引進做為鰲峰山地區之水土保持植物，由於生長力強，逐漸取代其他草本植物而成為鰲峰山地區優勢種。本區火燒後，大黍地下莖埋藏於土壤中未被野火所燒死，且在火燒後由於林地裸露，光線進入以及競爭植物的減少，而得以迅速滋生，逐形成大黍草生地⁽⁴⁾。供試之四種殺草劑對大黍之除治效果以巴拉刈之藥效最快，嘉磷塞次之，防治率皆達100%，甲基合氯氟之藥效雖較慢顯現，但仍屬有效，氟氯比對大黍則毫無效果，大黍目前正急速向中部地區之耕地或非耕地拓殖中，高速公路之路肩已多見其足跡，可算是台灣地區最為頑劣之馴化雜草，其在乾季易燃，經常引發火災，極為危險，本結果可作為防治大黍藥劑選擇之參考。

藥劑處理後兩個月，植被之覆蓋率即可恢復，即藥效可持續約兩個月。藥劑處理此一逆境(stress)對植相之影響極大，隨處理藥劑不同其再呈現之優勢植物及其變化趨勢則大有不同；Brown⁽⁷⁾報告指出，在Michigan柑桔園施用Berbacil後，加拿大薊首先長出而較佔優勢，在Massachusetts之柑桔園施用草滅淨後，最先長出的植物為蒲公英。本試驗中，嘉磷塞處理區以闊葉鴨舌廣莖佔優勢，巴拉刈處理區以大黍及闊葉鴨舌廣莖佔優勢，氟氯比處理區以大黍佔絕對優勢，甲基合氯氟處理以闊葉鴨舌廣莖及澤蘭佔優勢，對照組則以大黍及澤蘭佔優勢。嘉磷塞除對大黍有極佳之防治效果，其施用後對植相之變化影響甚鉅，Morrison⁽¹⁰⁾等發現，施用嘉磷塞後其覆蓋植物生很大之改變，在本試驗中嘉磷塞處理樣區呈現與其他樣區顯著不同之植相，以闊葉鴨舌廣莖佔極大之優勢，使用嘉磷塞除可效防治大黍外，並可改變本區之優勢植物種類，此一現象當可運用改變本區之植相，於減少本區火災之發生頻率，以達坡地水土保持之效。但施用藥劑後會造成單一植物相之情況值得重視並進一步探討，以減少因施用殺草劑對生態系造成衝擊。

參考文獻

1. 李鏐。1990。雜草在水土保持上之效益。中華民國雜草學會會刊 11(1)：13~22。
2. 莊東明。1982。探討柑桔管理之合理性與有效性(一)除草。果農合作 419：23~26。
3. 郭登志，黃益田。1993。五種常用農藥雙胸蚜 *Bimastus Parvus* Eisen 之效應。中華農學會報新第162:33~42。
4. 陳明義，陳榮欽，吳恒雄。1993。清水鰲峰坡地耐火綠帶之建立。中華民國環境綠化學會。
5. 陳明義，蔡進來。1983。植物生態學實驗。國立中興大學。pp.204。
6. 農林廳。1992。植物保護手冊。省農林廳編印。pp565。
7. Brown, A. W. A. 1978a. Herbicides: persistence and plant ecosystem effects. pp.320-343. In "Ecology of Pesticide". John Wiley & Sons, Inc.
8. Brown, A. W. A. 1978b. Herbicides: effects on invertebrate and vertebrate fauna. pp.344-361. In "Ecology of Pesticide". John Wiley & Sons, Inc.
9. Freedman, B. 1988. Environmental impacts of pesticide use. In "Environmental Ecology". pp.180-225. Academic Press, Inc. San Diego, California.
10. Morrison, M. L. and E. C. Meslow. 1984. Effects of the herbicide glyphosate on bird community structure, western Oregon. For. Sci. 30:95-106.
11. Moson, G. F. 1980. Post-emergence spot control of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.). Seventeenth Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists. 1:99~106
12. Motyka, J., B. Dobrazanski, and S. Zawadski. 1950. Wstepne badanie nad lakami poludniowoschodniej Lubelszczyzny. [Preliminary studies on meadows in the southwest provinces Lublin] Ann. Univ. M Curie-Sklowdowska, Sec. E5:367~447.
13. Pereira, R. C. and M. W. Muller. 1982. Chemical control of *Panicum maximum* Jacq. in areas where cocoa is being established or maintained. Abstracts of the XIV Brazilian congress on herbicides and herbaceous weeds and the VI congress of the Latin American Weed Association. 136~137.
14. The Agrochemicals Handbook. 3rd edition. 1991. The Royal Society of Chemistry. UK.
15. Webb, K. R. and A. M. Freez. 1987. Control of broad weeds with fluroxypyr in sugarcane and grain sorghum in Northern New South Wales and Queensland, Australia. Proceedings, 11th Asian Pacific Weed Science Society Conference. Taipei, Taiwan. pp.211-217.

附錄 調查地區出現植物名錄

科	名	植 物 種 類	學 名
大戟科	Euphorbiaceae	紅 珠 仔	<i>Breynia officinalis</i> Hemsl.
禾本科	Gramineae	大 黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
		甜 根 子 草	<i>Saccharum spontaneum</i> L.
百合科	Liliaceae	石 刁 柏	<i>Asparagus officinalis</i> L.
防己科	Menispermaceae	青 藤	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.
海金沙科	Schizaeaceae	海 金 沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.
馬鞭草科	Verbenaceae	馬 纓 丹	<i>Lantana camara</i> L.
酢醬草科	Oxalidaceae	酢 醬 草	<i>Oxalis corniculata</i> L.
茜草科	Rubiaceae	闊葉鴨舌廣舅	<i>Spermacoce latifolia</i> Aublet.
梧桐科	Sterculiaceae	山 芝 麻	<i>Helicteres angustifolia</i> L.
菊 科	Compositae	山 萵 苣	<i>Lactuca indica</i> L.
		野 塘 蒿	<i>Erigeron bonariensis</i> L.
		紫 花 霍 香 薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.
		紫 背 草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.
		黃 鵪 菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.
		臺 灣 澤 蘭	<i>Eupatorium formosanum</i> Hayata
葫蘆科	Cucurbitaceae	茅 瓜	<i>Melothria heterophylla</i> (Lour.) Cogn.
		馬 兒	<i>Melothria formosana</i> Hayata
繖形科	Umbelliferae	雷 公 根	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban