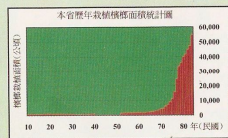


## 一、前言

本省地形狹長，高山多，平原少。近年由於工商業發達，農地大量變更用途，致平地不敷使用，農業趨向坡地發展。在大面積土地開發及超限利用下，林木植生覆蓋屢遭破壞，已引起本省水資源之變異，導致近年來本省水、旱災頻仍，而坡地大量栽植檳榔是其中之一項因素。



農業年報調查資料顯示，近年來本省檳榔栽植面積年年增加。民國十年時種植面積為 693 公頃，至民國八十四年增加為 54,546 公頃，成長達七十九倍之多。又因嚼食檳榔人口眾多，需求量大，栽植容易，回收成本



▲ 本省歷年檳榔栽植面積統計分析。

快，所以檳榔有『綠金』的號稱。每年 4~6 月為本省檳榔生產末期，產量青黃不



▲ 山坡地栽植檳榔，大面積整地情形。

▲ 南投五城地區滿山遍谷栽植檳榔情形。

接，價格飛漲，有利可圖。山區氣溫低，檳榔生長緩慢，延後開花結果，延長產期，致農民朝向坡地開墾栽植，以致於滿山遍谷處是檳榔。

檳榔之栽植管理，都著重於產量提高與品質改良，常因忽略水土保持工作，而引發水土流失、地力減退、生產量降低及果園管理等問題，為現今坡地保育利用規劃上之難題。希望藉本文探討坡地栽植檳榔對水土流失之影響，能喚醒大眾盲從栽植



▲ 超限土地利用栽植檳榔情形。

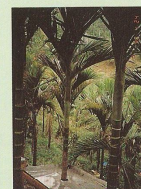


▲ 檳榔栽植管理，忽略水土保持之情形。

檳榔的美夢，重視水土資源保育，留給後代子孫『青山綠水』的美好生活環境。

## 二、檳榔植物特徵與習性

檳榔為熱帶或亞熱帶園藝果樹，屬棕櫚科常綠喬木，大型羽狀複葉聚生於頂端，幹莖通直，無側枝，冠徑 2.5~3 公尺；複葉長 1~1.5 公尺，羽葉 40 枚，為線狀披針形，葉面光滑無毛，有摺皺或裂痕，尖



▲ 檳榔羽狀複葉聚生於頂，呈漏斗狀。



▲ 摺皺之檳榔羽葉。

端為不規則齒裂。上部葉向上伸長呈漏斗狀，基部葉下垂，降雨時，水滴沿葉梢集中後，向下滴落，易產生雨滴沖蝕。葉柄切面呈三稜形，為良好之

降雨截流導管，能承接較多之截流雨量，幹流量較大。成齡植株每年抽葉 7~9 片，以 4/11 (約 130°) 互



▲ 檳榔冠幅疏散而固定，不同於一般果樹與林地。



生，樹冠疏散固定而少有變化，與一般果樹、造林木之樹型有很明顯差異。

根系為團網型不定鬚根，由微管束鞘分化而成，鬚根直徑 2~3 mm，以 30



▲ 降雨時，檳榔之幹流情形。

~40° 向下扎入土層，根系分佈在土深50~90公分處，密佈交錯。土壤乾燥、立地條件不好，鬚根會向下深入1~2公尺，也能向兩側延伸達2公尺，除吸收地表



▲ 檳榔團網型不定鬚根分佈情形。

水兼具支撐樹體。環境濕潤或在基部培土，根部節上會抽出大量的氣根及支持根。

### 三、栽植檳榔改變土壤性質

坡地檳榔之栽植管理，都先進行整地，再以行株距2.5公尺定植，每公頃種植1200~2000株。定植撫育之第一年除草四次，以鏟除周圍雜草及纏繞蔓藤，第二年為三次，第三年以後減為二次，且每年施用雞糞、稻穀

等有機肥料，以促進生長。改變地形地貌，破壞土壤結構嚴重。

根據蓮華池不同土地利用之土壤調查，土壤假比重(bulk density)隨土壤深度增加而增加，土壤孔隙率與有機質含量則隨土壤深度增加而減少。其中，土壤假比重以闊葉林地最小，新植檳榔地次之(受栽植前森林地土壤特性之影響)，砍伐跡地再次之，成齡檳榔地



▲ 檳榔栽植之行株距為2.5公尺，每公頃種植1200~2000株。

最大。土壤孔隙率與有機質含量則相反，闊葉林地最大，新植檳榔地次之，砍伐區土壤孔隙與土壤入滲有

關，孔隙率越大，入滲容量越大，反之則小。由土壤滲透試驗結果，證實闊葉林地最大、新植檳榔地次之、砍伐跡地、成齡檳榔地最小。



由土壤調查與入滲試驗之資料分

▲ 整地栽植檳榔，地表逕流沖蝕嚴重。

析研判，坡地栽植檳榔，植生覆蓋破壞，地表嚴重擾動，對土壤之結構與物化性質影響很大。且隨著檳榔園整地、栽植初期、幼齡期、成齡期等時期的不同，土壤性質有明顯變化。

### 四、栽植檳榔增加土壤沖蝕性

坡地栽植檳榔前，地表未受到破壞，都有良好植生覆蓋或作物保護。土壤有機物含

量多，土壤孔隙率高，擁有良好土壤透水性，此時地表逕流與沖蝕少。坡地栽植

項目	單位	土壤性質		土壤性質	
		假比重	孔隙率	假比重	孔隙率
闊葉林	假比重	1.22	3.25	1.25	3.00
新植檳榔	假比重	1.24	3.21	1.25	3.04
成齡檳榔	假比重	1.25	2.98	1.28	2.80
砍伐跡地	假比重	1.24	3.14	1.28	2.81
土壤	假比重	1.26	3.22	1.27	3.07
	孔隙率	3.22	2.98	3.07	2.81
三年總平均	假比重	1.24	3.15	1.26	2.94
	孔隙率	3.15	2.94	2.94	3.15

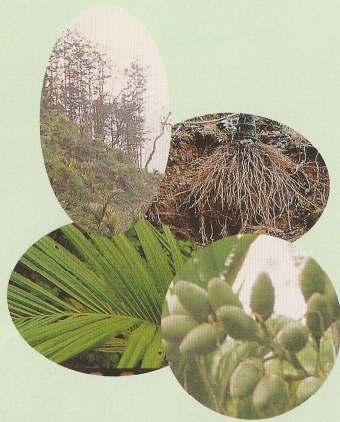
▲ 不同利用地土壤性質之比較。

檳榔後，覆蓋植生破壞，地表嚴重擾動，改變土壤結構、土壤物化性質。土壤有機質快速流失與分解，致有機質含量減少，使土壤含水量減少。降雨時，雨滴打擊地表，產生飛濺沖蝕，土壤細顆粒堵塞土壤孔道，土壤孔隙率減低，土壤



▲ 檳榔園土壤入滲試驗。





### 坡地栽植檳榔對水土流失之影響

發行人／楊政川  
 作者／林壯沛、唐凱軍、黃良鑫  
 美編／何瑛美  
 設計／欣誼設計印刷有限公司  
 出版／臺灣省林業試驗所  
 地址／台北市南海路53號  
 電話／(02)381-7107  
 傳真／(02)314-2234  
 中華民國八十六年八月 初版  
 統一編號：030862860266

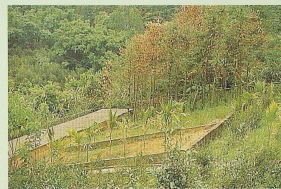


滲透率降低，加速地表逕流與土壤沖蝕。

土壤沖蝕性指數K(Erodibility factor k)為通用土壤流失公式(USLE)之一項重要因子，一般用來評估土壤流失量之潛能，其值由土壤之質地、有機質含量、團粒大小、滲透率快慢等決定。以蓮華池不同土地利用之土壤調查與土壤入滲試驗資料等估算其K值，得闊葉林地、新植檳榔地、砍伐跡地、成齡檳榔地分別為0.20、0.33、0.35、0.37 t.hr/Mj.mm，證實山坡地栽植檳榔之土壤沖蝕性比一般林地大。

### 五、水土流失觀測分析

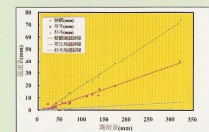
坡地栽植檳榔，整地造成植生破壞，地表擾動嚴重，而森林地與草生地植生覆蓋良好，無地表擾動。因而在降雨時，檳榔栽植



▲蓮花池滲漏計試區全景。

地較易產生地表逕流與土壤沖蝕。

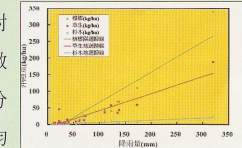
依據蓮華池滲漏計(5 m×10 m，坡度 20°)之水土流失觀測資料，對在50分鐘內降雨量為8.5 mm時，地表逕流以檳榔栽植區為最大



▲不同土地利用降雨與逕流量關係。

0.185mm，依次為草生區0.007mm、杉木區0.005mm。土壤沖蝕量則以檳榔栽植區為最高8.2

kg/ha，而草生區與杉木區則為微量。根據(1991.7~1992.9)計27次觀測資料，對檳榔栽植區、草生區、杉木區進行降雨量對逕流量、降雨量對土壤流失量做統計與迴歸分析，所得結果均



▲不同土地利用降雨與土壤沖蝕量關係。

達極顯著關係，顯示各處理間之地表逕流量與土壤沖蝕量有明顯差異，且地表逕流量與土壤沖蝕量隨降雨量增加而增加。

依據上述觀測數據，點繪不同土地利用

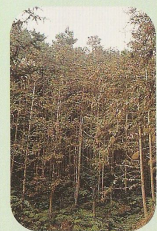


之降雨量對逕流量關係圖與降雨量對土壤流失量關係圖，得知檳榔栽植區之地表逕流量與土壤流失量均大於草生區與杉木區。

### 六、結語

從冠層結構而言，檳榔具單一冠層，冠幅固定而疏散，無側枝與濃密之枝葉群。而森林林相結構完整，具多層樹冠，有主林層、副林層、灌叢及植被層，形成層層覆蓋，對地表保護良好，檳榔園內則無層層覆蓋，在水文機制上明顯不同，且易引起逕流沖蝕與崩坍。

坡地栽植檳榔，經過整地，植生破壞，土壤嚴重擾動，土壤裸露，致土壤有機質含



▲ 杉木造林地林相，側枝與濃密枝葉群覆蓋情形。

量、孔隙率、入滲容量與含蓄水量降低，土壤沖蝕性指數k值增加，加速地表逕流與土壤沖蝕。就1991.07~1992.09計27次之水土流失觀測，資料分析結果，亦證實檳榔栽植區之地表逕流量與土壤沖蝕

量均高於杉木區與草生區。

綜合本文所述，坡地栽植檳榔易加速地表逕流沖蝕，產生蝕溝沖蝕及崩坍，不利於水土資源保育，極為明顯。雖然坡地



▲ 天然闊葉林之林相，主層林、副層林層層覆蓋情形。

栽植檳榔，農民可獲得厚利，但是相對的，坡地栽植檳榔帶來下游地區水土流失災害，



▲ 林地栽植檳榔，發生蝕溝沖蝕與崩坍之對照情形。

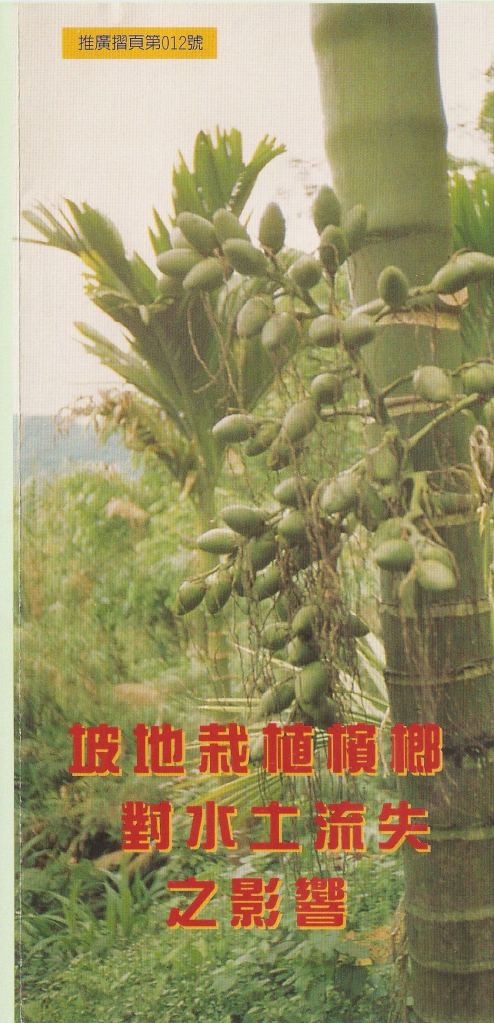
由政府動用大量經費及人力來防治，就整體經濟效益而言，極為不智。加強取締超限土地利

用與違規栽植檳榔，鼓勵農造林，對私有地栽植檳榔者，給予水土保持之技術指導，才能為後代子孫留

下『青山綠水』美好的生活環境。



▲ 檳榔無側枝與濃密枝葉群，園內地被植生稀少。



# 坡地栽植檳榔 對水土流失 之影響