

水土保持處理對**陡坡地果園** **水土流失及果樹生長勢**之影響

影響果樹生長的因子，除了氣候因子外，土壤亦為主要限制因子之一。土壤的理化性質（土壤硬度、孔隙度、有機質含量、滲透速率等）、肥沃度、土壤質地，均直接或間接影響果樹的生長、產量及品質。台灣因人口增加、經濟發展快速、生活水準提高、休閒用地增加，平地土地資源已不敷使用，開發坡地闢建果園成為必然之趨勢，且每每提高使用的坡度，造成土壤沖蝕的高度危險。

台灣是由菲律賓及大陸板塊擠壓而形成，地質年輕而破碎，土層淺薄而鬆軟。地形因中央山脈居中，東西窄而南北狹長，河流短促比降大，並位於熱帶及亞熱帶屬海洋型氣候形態，高溫多雨，加上 3 至 5 月的梅雨、7 至 9 月的颱風，不但雨量多且降雨強度大，造成大量的土壤沖蝕、肥料淋洗及有機質的迅速分解。



平台階段台壁構築作業道

陡坡地的界定

陡坡地的界定，世界各國不一，依各國之土地資源、農業經營方式、人口壓力、經濟發展而異。如美國本土、南非，土地資源豐富，人口壓力小，農場面積大，以機械經營為主，其適宜農地的界定在 12%，但在美國之屬地波多黎哥卻因其坡地的地勢陡峻，且以人、畜力耕作為主，故其農地界定在 40%。其他國家如菲律賓 25%、韓國 40%、大陸 46.6%，而以台灣 (55%)、日本 (57.7%) 為最陡。但在台灣超限利用情形依舊十分嚴重，造成大量土壤沖蝕及泥沙為害。

果園一般常用之水土保持方法

坡地開發利用勢必破壞原有的自然生態平衡，如果沒有適當的保育措施，必將造成嚴重的土壤流失且危害下游地區的公共建設及百姓的生命財產安全。常用的水土保持方法如下：



百喜草帶狀覆蓋與敷蓋

一. 平台階段

在坡面上每隔適當的垂距，沿等高方向所築成多條連續之水平或微斜平台階段。在高經濟作物、勤耕作物及山坡地環境特別敏感地區如水庫、重要都市或建設之上游地區均可利用平台階段控制水土流失。平台階段型態有水平式蓄水式、內斜式、外斜式及水平排水式等。不論何種型態其台壁上必需種植覆蓋作物，以防止台壁沖蝕，減少維護費用。階段構築的費用較高，可利用草帶法或石牆法，分年逐步形成外斜式平台階段，在台灣約 2、3 年即可形成外斜式平台。

平台階段為最古老之水土保持方法，對抑制水土流失有絕對的效果，其逕流比淨耕處理減少 4 倍，土壤流失量除內斜式外水平蓄水式及外斜式均只有微量。土壤水分含量高可達 16.61%，作物生長以表土處理回鋪較佳，產量各試驗結果不一，常有較其他處理如草帶、等高耕作、對照處理為低，或因構築平台耕作面積減少及心土裸露有關，且交通作業不便，故除上述情形外，此種處理已為斜面栽培所取代。已構築之平台階段可兼作業道及連絡道改善交通，並可利用運搬車等作現代化機械經管。

二. 山邊溝

在坡面上每隔適當距離，沿等高方向所構築之淺三角形溝，其主要目的在減短坡長，分段截洩逕流以防止土壤沖蝕及提供田間作業道路，建立坡地省工經營基礎。可使溝間的土地，在實施適當的農藝方法下，實施斜面栽培，得以控制沖蝕，阻截逕流，防止小溝沖蝕的發生，不但省



台壁植草 (百喜草)

工、經濟，同時配合植生覆蓋，可增加土壤有機質、改良土壤的物理化學性質，增加透水性，提高作物的產量及品質。據荔枝小區試驗中結果顯示，其初期逕流量略高於平台階段，至坡面覆蓋完全後，逕流量為水平式平台階段的一半，而滲透量為平台階段的 1 倍。在小區試驗中幾乎無土壤流失量產生。

如以果樹行距修正成果園山邊溝，一般為 1 - 3 行，提供田間作業所需道路及排水設施，配合現代機械經營方式，成為現代化果園。

三. 覆蓋作物與敷蓋

覆蓋是利用有生命力之植物或作物被覆地表，避免雨滴的直接打擊地表或逕流的沖蝕，果園覆蓋作物，是在主作物行株間所栽培的地被植物，主要在利用其繁茂的莖葉所形成的高度被覆率，對地表土壤建構了天蓬遮蓋，阻截雨點直接打擊裸露土壤所造成的分離和飛濺沖蝕。並因覆蓋作物之根、莖增加地表糙度，降低逕流流速增加入滲時間及固結土壤，減少逕流對土壤之運搬作用，因而可以有效地控制土壤沖蝕，達到水土保持效果。良好的覆蓋作物，更具有發達的根系，除了固結土壤

外，根系枯腐後，土壤孔隙率增大，利於雨水滲入土壤，進而使地面逕流量大幅降低。

而敷蓋則是利用刈割後的殘株、植體或塑膠布、紙張、砂土、石礫等無生命的物質鋪設於地表，以防止雨滴的打擊，達到水土保持的效果。敷蓋是一項具有悠久歷史的方法，如是利用植體作敷蓋的材料，不但在腐爛後能提高肥力，並能於降雨時吸附本身重量之 4 - 5 倍的水量以降低逕流量，並能減少蒸發，增加表層土壤含水量，並能調節土壤溫度，依試驗結果顯示，稻草敷蓋在日間高溫下會降低土壤溫度 2°C，夜間低溫時可提高 2°C。但其缺點亦多，如植體等敷蓋材料不易取得；容易引起病蟲害；較易引起火災，由於地表土壤水分高，作物根系較淺，在颱風時易傾倒等。



全園覆蓋配合山邊溝及機械作業

常見覆蓋作物的種植方式

1. 全面覆蓋：即在坡面上除離開主作物根株 30 公分內作敷蓋處理以外，全面種植覆蓋作物，此種種植方式較易與主作物發生水分與養分的競爭，但種植與管理較為省工。

2. 帶狀覆蓋：在二行主作物中間種植覆蓋作物成帶狀，並於主作物樹冠下行敷蓋處理，此種方式可兼具覆蓋與敷蓋二種方式之優點，而避免其缺點，不但於覆蓋處提供了大量生物量作為敷蓋的材料，同時也改善了覆蓋作物與主作物間競爭的缺

點。敷蓋材料腐爛後更能提供作為改善土壤質地及有機質的來源。

水土保持處理對果樹生長勢之影響

根據陳慶雄等，在「水土保持處理對陡坡果園水土流失及果樹生長勢之影響試驗」結果顯示，在 60% 坡度下荔枝園，土壤有機質含量以百喜草全園覆蓋處理最高 (2.79%)，土壤全氮含量以山邊溝配合全園植生覆蓋處理最大 (0.12%)，土壤有效性磷各處理區間並無明顯差異，土壤中鉀、鈉、鈣、鎂含量除荔枝淨耕區有減少的現象外，其餘各處理均有微升的趨勢。

植物葉片之光合作用效率以百喜草植物處理較佳，百喜草殘株敷蓋處理次之，荔枝淨耕處理最差。雖然如此，葉片含氮量則以荔枝淨耕處理最高 (4.350%)，其次為百喜草全園覆蓋處理 (4.162%) 及山

邊溝配合全園植生覆蓋處理 (4.146%)，顯示地表植生覆蓋對荔枝之養分吸收略有影響。

結論

台灣現行「山坡地可利用限度分類標準」將宜農牧地界限訂在 55%，已是世界上現行與日本 (57.7%) 同屬最陡的，依據沖蝕力學原理，坡度因子對沖蝕具有重大影響，若坡度超過 30 度 (57.7%) 即易發生大量崩塌，如因種植再加攪動，將更為嚴重，故不宜開發利用。📄