中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）41(1)：70～78（1992）

陡坡地芒果園百喜草覆蓋及敷蓋之研究[1]

鄭 慶 生[2]

摘要：本試驗之目的在比較陡坡地芒果園百喜草不同覆蓋及敷蓋方式對水土及地表養份流失、土壤理化性質和芒果生育等影響情形，以明瞭百喜草覆蓋及敷蓋方法在陡坡地芒果園中之坡度限制及其水土保持效益，並確立陡坡地芒果園最經濟有效的水土保持方法，期提供陡坡地芒果園土壤管理和保育設計參考作爲推廣之依據。本試驗包括四個處理：㈠百喜草全園覆蓋及敷蓋；㈡百喜草帶狀覆蓋及敷蓋；㈢清耕區；㈣對照區（未種植芒果）。茲將試驗結果摘要如下：

㈠各處理水土流失測定結果均以百喜草全園覆蓋及敷蓋處理區較低，百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理區次之，二者之間差異不顯著，而以清耕區及對照區較高，均與前二處理區呈極顯著的差異。各處理地表逕流水中養份流失量和各處理水土流失量大小趨勢相同。逕流水中養份濃度以施肥後較高。

㈡根據土壤團粒體積中數粒徑、分散率、飽和導水率、假比重、孔隙率、滲透率及保水特性等各項測定結果顯示：百喜草覆蓋部份之土壤物理性較佳。土壤有機質含量以百喜草覆蓋部份較高，土壤交換性鉀及有效磷含量則以百喜草敷蓋部份較高。清耕區及對照區土壤理化性均較差，因水土及養份嚴重流失所致。

㈢旱季各處理土壤水分測定結果，以百喜草敷蓋部份較高，清耕區及對照區較低。雨季各處理土壤水分含量則以百喜草覆蓋部份較高，仍以清耕區及對照區較低。

㈣百喜草全園或帶狀覆蓋及敷蓋處理區之覆蓋情形良好，覆蓋率均達90%以上。

㈤各處理芒果生育調查結果，以百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理較佳，清耕區較差。

㈥綜上所述，在與本試驗各項條件近似的25°陡坡地芒果園於山邊溝間距範圍內採用百喜帶狀覆蓋及敷蓋處理，兼具覆蓋與敷蓋的優點，能有效控制水土及養份流失，減少旱季土壤水分之蒸發，且有利於土壤理化性質之改善及芒果之生育，爲理想的陡坡芒果園經濟有效的水土保持方法。

關鍵詞：陡坡地、芒果園、百喜草、覆蓋、敷蓋

近年來臺灣人口不斷增加，經濟快速成長，都市化迅速發展，致有限的平地利用已近飽和，山坡地正積極開發利用中。山坡地利用於農業生產面積不少，且有逐漸向陡坡地進行開發趨勢。陡坡地由於地勢陡峻，在開發後破壞原有生態平衡，如未配合適當的水土保持措施，必引起極嚴重的土壤流失，造成鉅大災害，故宜因地制宜，實施適當的水土保持措施，方能減緩或防止加速沖蝕進行。

芒果爲臺灣重要水果之一，大部份栽植於緩坡地，亦有逐年向陡坡地栽植之趨勢。在陡坡地芒果園水土保持方法應採用平臺階段，但在土壤淺薄地區，開發初期心土裸露，產量降低，而且平臺階段構築及維護費用高，無法適用農機作業，採收搬運及管理作業費工等均爲其缺點，在目前勞力缺乏，

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1610 號，本研究承農委會計畫經費補助及國家科學委員會獎助，謹此致謝。
2. 本所鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員。臺灣省　高雄縣　鳳山市。

工資昂貴的現代坡地農村，似乎不易被農民接受，故需探求省工、簡易、經濟有效的水土保持方法，提供農民推廣之依據。

根據多項試驗證明，覆蓋作物與敷蓋配合山邊溝處理能有效的控制坡地水土流失，且能維持或增進地力，符合現代坡地果園省工經營的原則，爲經濟有效的水土保持方法之一[3,4,5,11,15,16]。覆蓋作物中又以百喜草最佳，被認爲是目前最優良的水土保持覆蓋作物，惟這些試驗資料絕大部份來自緩坡地，有關陡坡地的試驗研究資料甚感缺乏。坡地上利用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋之處理，兼具覆蓋與敷蓋之優點[6,8]，如能用於陡坡地，或許不失爲良好方法，但其效果如何？尙待研究。又筆者等在「陡地果園覆蓋作物與敷蓋觀察」試驗中，認爲陡坡地果園以採用百喜草全園覆蓋防止沖蝕效果極佳[1]，惟其對主作物養，水分競爭及土壤理化性之影響有待進一步探究。爲探求陡坡地芒果園經濟有效的水土保持方法以替代平臺階段，特選取百喜草爲覆蓋作物並比較其不同覆蓋及敷蓋方式之水土保持效益，如百喜草覆蓋及敷蓋方法對水土流失控制效果，對土壤水分和土壤理化性影響及在陡坡地芒果園中應用之坡度限制等等，期確立陡坡地芒果園水土保持方法，以提供坡地土壤保育及管理之參考資料並作爲推廣之依據。

材料與方法

本試驗於民國72年7月在鳳山熱帶園藝試驗分所25°西向粘質壤土之坡地上設區。供試主作物爲海頓種芒果，採逢機完全區集設計，四處理二重複，共計八小區，小區面積 3m×15m＝45m²，除對照區不種植果樹外，每小區種植芒果三株，行株距 5m×3m。各小區端築有山邊溝一條以截洩逕流，第一重複下端設有水土流失觀測池四組，觀測各處理水土流失情形，四個處理爲：

(A)百喜草全園覆蓋及敷蓋（Covering and mulching with bahia grass）：全園種植百喜草，行株距 20cm×20cm，三角形種植，生長達30公分以上時，割草敷蓋於樹冠下，年割草2—4次。以下簡稱A處理。

(B)百喜草帶狀覆蓋及敷蓋（Stripping and mulching with bahia grass）：在芒果行列之間以20cm×20cm 之行株距栽植13行百喜草，成約 2.5m 寬的條帶，草帶間行刈草敷蓋，百喜草生長達30公分以上時年割2—4次，敷蓋於芒果樹下2.5公尺寬之帶狀部份。以下簡稱B處理，又以覆蓋部份簡稱 B_1 處理，敷蓋部份簡稱 B_2 處理。

(C)清耕區（Clean cultivation）：小區種植芒果，全面行人工除草。以下簡稱C處理。

(D)對照區（Check）：小區不種植芒果，全面行人工除草，以下簡稱D處理。

調查分析項目包括：逕流量、土壤流失量、逕流水中養份含量、土壤水分含量、覆蓋率、土壤理化性、土壤滲透率、土壤飽和導水率、土壤團粒體積中數粒徑、土壤保水特性及芒果生育等。

結果與討論

(一)水土流失測定

本試驗在百喜草全面覆蓋後，以水土流失觀測池同時測定各處理逕流量及土壤流失量，然後將測得各處理年逕流量與年土壤流失量分別經變方分析結果顯示：各處理間差異均達顯著標準，各處理對小區逕流量及土壤流失量之影響如下表：

表1. 各處理對逕流量及土壤流失量之影響

Table 1. Effects of various treatments on runoff and soil loss

處理 Treatment	逕流量 Runoff (mm/yr)	土壤流失量 Soil loss (kg/45m²/yr)
A	31.2 a*	0.81 a
B	39.7 a	1.42 a
C	601.5 b	208.56 b
D	667.6 b	229.49 b

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

由上表知各處理年逕流量及年土壤流失量均以A處理區較低，B處理區次之，二者之間差異未達顯著標準，而以C、D處理區較高。未實施水土保持處理的清耕區及對照區其水土流失量相當大，尤其土壤流失最嚴重，若繼續進行，終將無土可耕。而經百喜草全園覆蓋及敷蓋或百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理後，確能有效控制水土流失，使水土流失量大爲降低，尤其對防止土壤沖蝕效果更顯著，此乃百喜草密接地表可阻截雨滴打擊，降低逕流速度，過濾土壤，其根系在地表30公分內密佈，網結土壤力強，抗蝕性增加，雨季時大量葉片蒸散有助於土壤水分的減少，使地表入滲能量增加，且百喜草覆蓋後土壤保水力及滲透率增加等效果，故水土流失相對減少。

㈡逕流水質分析

在每次水土流失測定時採集各處理之水土流失樣品，經過濾後測定逕流水中養份濃度，再計算各處理小區年逕流水中養份之含量，所得結果經變方分析結果各種元素之處理間差異均達顯著標準，各處理逕流水中養份流失量如表2：

表2. 各處理逕流水中養份流失量

Table 2. The nutrient losses in runoff water under various treatments

處理 Treatment	逕流水要素 Runoff water constituents (g/45m²/yr)								
	NO_3-N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
A	20.3 a*	7.69 a	40.2 a	20.6 a	5.26 a	0.06 a	2.12 a	4.12 a	0.28 a
B	20.6 a	7.83 a	48.2 a	21.4 a	4.83 a	0.05 a	2.31 a	4.31 a	0.39 a
C	248.6 b	35.4 b	410.4 b	360.8 b	92.4 b	5.93 b	57.4 b	57.4 b	8.22 b
D	245.8 b	36.8 b	412.5 b	350.8 b	94.3 b	5.63 b	59.3 b	59.3 b	9.45 b

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

由上表知各處理年逕流水養份流失量以A處理區較低，B處理區次之，二處理間差異不顯著，而以C處理區和D處理區較高，故在陡坡地百喜草全園或帶狀覆蓋及敷蓋處理能有效的減少養份隨逕流水流失。各處理逕流水中養份流失情形和各處理逕流量大小趨勢相近。據二年來測定資料顯示，各處理在發生大的逕流量或在施肥後，流失的養份較多，亦即當遇上降雨強度或降雨量大的降雨，養份必隨逕流嚴重流失，可做爲陡坡地土壤管理的參考。

㈢土壤水分含量測定

在乾旱季節約每月採取各處理小區土壤樣品一次（採取深度20公分）共計二十四次，以烘乾法測定土壤水分含量。另在雨季當降雨停止後以上述方法採取土壤樣品十次測定各處理土壤水分含量，以比較各處理間土壤水分差異情形。將所得資料分別經變分析結果各處理間差異均達顯著標準。各處理土壤水分含量如表3：

表3. 各處理土壤水分含量

Table 3. Soil moisture contents in plots under various treatments

處理 Treatment	土壤水分含量 Soil moisture contrnt (%)	
	旱季 Dry season	雨季 Wet season
A	12.8 b*	23.5 a
B_1	13.2 b	23.6 a
B_2	15.9 a	20.4 b
C	10.2 c	18.1 c
D	10.3 c	18.2 c

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

由上表知旱季各處理土壤水分含量以 B_2 處理區較高，與其他處理間差異顯著，A及 B_1 處理區次之，C及D處理區較低，因敷蓋處理可減少土壤水分的蒸發，故土壤水分含量較高，而百喜草覆蓋雖本身有蒸散作用，但與清耕區或對照區相較，因土壤有機質含量較高等因素之影響，故土壤水分含量較高。雨季土壤水分含量係在降雨停止後測定，主要在比較各處理土壤涵養水分能力，各處理以A及 B_1 處理區較高，而以C及D處理區較低，百喜草覆蓋之土壤保水能力較強外，茂密的根系亦增加土壤水分的保持效能，故降雨後之土壤水分含量較高，間接減少逕流量。

㈣覆蓋率調查

每三個測定百喜草全園覆蓋及敷蓋和百喜草帶狀覆蓋及敷蓋二處理區之覆蓋情形，其結果如下表：

4. 各處理地面覆蓋率 (%)

Table 4. The cover rates under various treatments (%)

測定日期 Measurement date	處 理 Treatmnent	
	A	B
Mar. 31. 1984	92	91
Jun. 30. 1984	100	98
Sep. 30. 1984	96	94
Dec. 31. 1984	97	90
Mar. 31. 1985	95	92
Jun. 30. 1985	99	96
Sep. 30. 1985	98	96
Dec. 31. 1985	98	93
Mar. 31. 1986	97	95
Jun. 30. 1986	98	97
Sep. 30. 1986	97	95
Dec. 31. 1986	96	92
Mar. 31. 1987	97	94
Jun. 30. 1987	100	97
Sep. 30. 1987	99	97
Dec. 31. 1987	97	92

上表顯示：百喜草全園或帶狀覆蓋及敷蓋其覆蓋情形甚佳，均達90%以上，不但其覆蓋率高，且與地面密接，故能有效的減少水土流失量。

㈤土壤化學性質測定

據表1及表2所示，各處理之水土及養份流失量差異顯著，其土壤化學性可能隨之改變，故在試驗期間按時採取土壤樣品，分別按1：1水土比例測定土壤 pH 值，以重鉻酸鉀法測定土壤有機質含量，以中性醋酸銨法測定土壤交換性鉀含量，以白雷氏第一法測定土壤有效磷含量(9,13)僅將試驗前後各處理土壤化學性測定結果列於表5：

表5. 試驗前後各處理土壤化學性質比較

Table 5. Comparison of soil chemical properties before and after the exeperiment

處理 Treatment	pH 值 pH-value		有機質 Organic matter (%)		有效態 P_2O_5 Available P_2O_5 (kg/ha)		有效態 K_2O Exchangeable K_2O (kg/ha)	
	1984	1988	1984	1988	1984	1988	1984	1988
A	4.61 a*	4.61 a	2.08 a	2.23 a	28.2 a	26.8 b	159 a	126 b
B_1	4.60 a	4.62 a	2.03 a	2.21 a	29.7 a	25.2 b	165 a	122 b
B_2	4.62 a	4.61 a	1.92 a	1.90 a	30.1 a	42.9 a	175 a	278 a
C	4.56 a	4.41 a	1.81 a	1.38 b	28.2 a	26.2 b	172 a	132 b
D	4.49 a	4.44 a	1.83 a	1.28 b	29.8 a	25.2 b	176 a	128 b

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

根據上表知：(1)土壤 pH 值：試驗前後土壤 pH 值，各處理間差異均不顯著，惟百喜草全園覆蓋及敷蓋或帶狀覆蓋及敷蓋處理之土壤 pH 變化很小，而清耕區或對照區土壤 pH 值有降低現象。(2)土壤有機質含量：在試驗初期（1984年），土壤有機質含量各處理間差異不顯著，而試驗末期（1988）各處理間差異已達顯著標準，以A及 B_1 處理區較高，D處理區較低。百喜草覆蓋處理有利於增加土壤有機質含量至相當數值，百喜草敷蓋部份有機質含量變化甚少，惟清耕區及對照區則因水土流失嚴重，土壤有機質含量呈降低現象。(3)土壤有效磷：試驗初期，土壤有效磷含量，各處理間差異不顯著，而在試驗末期，各處理間差異已達顯著標準，而以 B_2 處理區較高，其他處理區較低。土壤有效磷含量除百喜草敷蓋處理有增加現象外，均有降低現象，惟變化不大，此結果與一般認爲土壤有效磷不易流失觀點甚吻合。(4)土壤交換性鉀：在試驗初期，土壤交換性鉀含量，各處理間差異不顯著，而試驗末期，各處理間差異已達顯著標準，以 B_2 處理區較高，其他處理區較低。除百喜草敷蓋可增加土壤交換性鉀含量外，百喜草覆蓋處理區及清耕和對照區均有降低現象，百喜草在不施肥情況下，仍需消耗大量鉀肥，而清耕區及對照區土壤交換性鉀含量則隨水土流失而逐漸降低。

㈥土壤物理性測定

各水區經不同水土保持處理後，在覆敷與敷蓋影響下之土壤物理性經測定結果如表6：

表6. 各處理土壤物理性質測定

Table 6. The physical properties of the soil under various treatments

處理 Treatment	體積中數粒徑 Median diameter (mm)	導水率 Hydraulic conductivty ($cm/min \times 10^{-2}$)	假比重 Bulk specific gravity	分散率 Dispersion ratio (%)	孔隙率 Porosity
A	5.74 a*	2.96 a	1.38 a	39.2 a	47.9 a
B_1	5.82 a	3.12 a	1.39 a	40.1 a	48.1 a
B_2	0.38 b	1.25 a	1.47 b	42.1 a	44.9 a
C	0.31 b	0.47 b	1.49 b	47.3 b	42.6 b
D	0.29 b	0.42 b	1.52 b	48.4 b	41.4 c

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

1. 土壤團粒體積中數粒徑 (Median diameter of soil aggregate) ：各處理土壤樣品以多重逕篩法[14]測定土壤團粒體積中數粒徑，據表6所示：百喜草覆蓋之 B_1 及A處理區土壤團粒體積中數粒徑較大，顯示土壤團粒較穩定，可增大土壤孔度，促進土壤通氣及透水性，減少逕流量。

2. 土壤導水率 (Hydraulic conductiviy) ：以直徑7公分高7.6公分之取樣筒在田間取樣，再以定水頭法[2]測定土壤飽和導水率，由表6所示：百喜草覆蓋之 B1 及A處理區土壤飽和導水率較高，此與土壤滲透率測定結果一致。

3. 土壤假比重 (Bulk specific gravity) 及孔隙率 (Porosity) 由表6知，各處理土壤假比重及孔隙率均以百喜草覆蓋的 B_1 及A處理區較佳，有利於土壤水分的保持。

4. 土壤分散率 (Soil dispersion ratio) ：由表6知，各處理土壤分散率以百喜草覆蓋之 B_1 及A處理區及以百喜草敷蓋之 B_2 處理區較低，亦即顯示百喜草覆蓋或敷蓋處理抵抗土壤沖蝕力較大。經測定試區土壤分散率與土壤有機質之相關關係，其相關係數 $r=0.95^{**}$，呈極顯著的負相關。

由上述各項測定結果知，各處理間土壤團粒體積中數粒徑、飽和導水率、假比重、孔隙率、分散率之差異均達顯著標準，而以百喜草覆蓋區土壤物理性較佳。

㈦土壤保水特性測定

在試驗末期測定各處理土樣的微管勢能在1/3、1、5、10、15Bar 時之土壤水分含量，以期瞭各處理土壤保持水分能力。各處理測得之各種微管勢能土壤水分含量分別經變方分析結果各處理間差異均未達顯著標準，可能採用調製土樣測定與自然土樣不同而誤差較大所致。僅將各處理測定結果列於下表以供參考。

表7. 土壤水分含量與微管勢能之關係

Table 7. Relationship between soil moisture content and capillary potential

微管勢能 Caplillary potential (Bars)	土壤水分含量 Soil moisture content (%)				
	A	B_1	B_2	C	D
1/3	27.0	26.9	27.6	25.7	25.3
1	18.4	18.4	19.0	17.4	16.9
5	13.9	13.9	14.0	12.9	12.9
10	10.8	10.5	11.0	10.1	9.89
15	9.04	8.90	9.05	8.41	8.32
有效水分 Available water (%)	18.0	18.0	18.6	17.3	17.0

由表7知微管勢能在 1/3 Bar 時之保水能力以百喜草覆蓋或敷蓋的 B_2、A 及 B_1 處理區較高，C及D處理區較低。微管勢能在 15 Bar 時之保水能力亦以百喜草覆蓋或敷蓋的 B2、A 及 B1 處理區較高，C及D處理區較低。各處理1/3及 15 Bar 兩種微管勢能所含水量之差即有效水分，亦以百喜草覆蓋或敷蓋處理之 B_2、B_1 及A處理區較高，C及D處理區較低。故陡坡地芒果園經百喜草覆蓋及敷蓋處理後保水能力增加，可降低逕流量，減少土壤沖蝕。

㈧土壤滲透測定

試驗末期採用圓筒法[6]在田間測定各處理區土壤滲透，本試驗區土壤滲透在5小時後漸趨穩定，故以5小時計算各處理區滲透量，並以最初半小時之測定值計算最初滲透率，以第5小時之測定值計算最末滲透率，測定結果如表8：

表8. 土壤滲透量及滲透率測定結果

Table 8. Infiltration capacity and infiltration rate of the experimental soil

處理 Treatment	滲透量 Infiltration capacity (cm/5hr)	最初滲透率 Initial infiltration rate (cm/hr)	最終滲透率 Final infiltration rate (cm/hr)
A	51.1 a*	16.1 a	6.1 a
B_1	52.2 a	16.3 a	6.2 a
B_2	27.1 b	8.5 b	3.9 b
C	16.8 c	4.7 c	2.0 c
D	15.5 c	4.5 c	1.9 c

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

據上表所示：土壤滲透量，最初和最終滲透率均以 B_1 及A處理區較高，B_2 處理區次之，C及D處理區較低，此與其他土壤物理性測定結果一致。百喜草茂密的根系當老化後在土壤中腐爛可增大土壤孔度及提高土壤有機質含量，利於土壤團粒的生成，故百喜草覆蓋處理可改善土壤滲透。

㈨芒果生育調查

芒果於民國72年7月種植，當時樹高111—123公分，幹圍6.1—6.5公分，經四年後調查各處理之樹冠直徑、樹高及幹圍，結果列於表9：

表9. 芒果生育調查

Table 9. Investigatin of mango growth

處理 Treatment	項目 Item		
	樹高 Height (cm)	幹圍 Trunk diameter (cm)	冠徑 Grown diameter (cm)
A	281 a*	35.4 a	285 b
B	274 a	36.4 a	312 a
C	254 b	33.7 b	267 c

* 鄧肯氏新多種變域分析，若英文字母相同者在5%水準不顯著。
Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level (Duncan's New Multiple Range Test)

由上表知各處理芒果樹高、幹圍、冠徑均以C處理區較差。陡坡地芒果園採用百喜草全園覆蓋及敷蓋或帶狀覆蓋及敷蓋後較清耕區可以大量降低水土及養份流失，防止土壤劣化，故芒果生育較佳。而百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理芒果生育又較百喜草全園覆蓋及敷蓋爲佳，尤以樹冠直徑差異達顯著標準，可能與根系擴展範圍有關，有待進一步探究。

結　論

根據各項測定資料顯示：25°陡坡地芒果園未實施水土保持處理最嚴重的問題爲水土流失及土壤劣化，經百喜草全園覆蓋及敷蓋處理或百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理後，確能有效控制水土及養份流失，並可改善土壤性質，爲理想的水土保持方法，而百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理在減少旱季土壤水分蒸發及對土壤理化性的改善和芒果生育影響較百喜全園覆蓋及敷蓋處理爲佳。故在與本試驗各項條件近似的25°陡坡地芒果園可採用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理，兼具覆蓋與敷蓋之優點，配合實施山邊溝有利於農機操作，符合經濟原則，甚適合於現代化省工經營的陡坡地果園，爲一種經濟有效的水土保持方法。

參考文獻

1. 王孝才、張雙滿、程仲武、鄭慶生・1975・陡坡地果園覆蓋作物與敷蓋觀察。中華農學會報新91：69—76。
2. 王孝才・1975・果園水土保持方法之導水率測定。中華農會報新92：127—131。
3. 陳清茂・1979・覆蓋與敷蓋對坡地土壤物理性質之影響。國立中興大學碩士論文 pp.49。
4. 莊作權、簡宣裕・1978・百喜草覆蓋與敷蓋對坡地土壤肥力之影響。中華水土保持學報9（1）：57—66。
5. 黃俊義・1978・覆蓋與敷蓋對坡地土壤肥力之影響。中華水土保持學報9（2）：83—92。
6. 萬鑫森・1969・植生及覆蓋對坡地土壤滲透性之影響。臺灣水土保持試驗研究彙刊（I）：421—428。
7. 廖綿濬・1977・水土保持方法論叢。臺灣省山地農牧局專刊。
8. 廖綿濬、張賢明・1974・幼齡柑園水土保持方法。中華農學會報新88：74—82。
9. 臺灣省農業試驗所・1981・作物需肥診斷技術。
10. 鄭慶生・1979・坡地芒果園覆蓋作物與敷蓋之研究。中華水土保持學報10（2）：131—144。
11. 簡宣裕、莊作權・1979・百喜草覆蓋與敷蓋對坡地土壤物理性及水土流失之影響。中華農學會報新105：57—66。
12. 土壤物理性測定法委員會・1976・土壤物理性測定法。養賢堂
13. Black, C. A. et al. 1965. Methods of Soil Analysis (Part Iand Part II)America Society of Agronomy No. 9.
14. Gardner, W. E. 1956. Representation of soil aggregate-size distribution by a logarithmic-normal distribution. Soil Sci. Amer. Proc. 20:151—153.
15. Lal, R., G. F. Wilson, and B. N. Okigbo. 1979. Changes in properties of an Alfisol produced by various crop covers. Soil Sci. 127:377—383.
16. Lal, R., D. De Vleeschauwer, and R. M. Nganje. 1980. Changes in properties of a newly cleared tropical Alfisol as affected by mulching. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:827—833.

Study on Bahia Grass Covering and Mulching for Mango Orchards on Steep Slopeland[1]

C. S. Cheng[2]

Summary

The purpose of this experiment is to find out the effect of bahia grass covering and mulching on soil and water loss, on soil physical and chemical properties, and on mango growth for finding the most effective and economical method of soil conservation in steep mango orchards. The results obtained are summarized as follows :

1. The trearments of covering and mulching with bahia grass and stripping and mulching with bahia grass hab the minimum soil and water loss, whereas the control plot had the maximum.
2. The median diameter of aggregates, bulk specific gravity, dispersion ratio, porosity, and hydraulic conductivity of the soil were found to be the best in bahia grass covering treatments. The amount of organic matter was the highest in bahia grass covering treatments. Bahia grass mulching treatments increased available P and exchangeable K.
3. During the dry season, soil moisture content in the treatment of stripping and mulcheing with bahia grass was higher than that of in amy other treatnent.
4. Best coverage was observed in the treatments of covering and mulcheng with bahia grass and stuipping and mulchein with bahia grass because of vigor growth of bahia grass.
5. The treatment of stripping and mulching with bahia grass gives the best mango growth.
6. Based on the aforementioned results, the treatment of stripping and mulcging with bahia grass could effectively control the soil and water loss, reduce evaporation loss of soil moisture, improve soil physical and chemical properties, and provide full coverage and excellent effect for soil conservation. Therefore, for steep mango orchards the most effective and economical conservation practice is to combine this treatment with hillside ditching.

Key words : Steep slopeland, Mango orchards, Bahia grass, Covering, Mulching.

---

1. Contribution No. 1610 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Assistant Soil Scientist, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station TARI, Fengshan, Taiwan 83017, R. O. C.