

不同覆蓋物對土壤性質 與番荔枝產量之關係研究

胡南輝¹

關鍵字：番荔枝、覆蓋、百喜草、田菁、穀殼、土壤肥力

摘 要

為探討不同覆蓋物與覆蓋對番荔枝果園土壤與產量效果，於民國七十四年七月七十八年六月份在卑南、太麻里進行試驗。採逢機完全區集設計，四重複，處理分為百喜草區、田菁區、淨耕區、中耕機除草區、穀殼覆蓋區（20公噸／公頃）。試驗結果顯示，果園土壤肥力太麻里試區優於卑南試區。果園覆蓋田菁、百喜草或穀殼，效果良好可，增加土壤有機質及有效性鉀、鈣含量並可增加土壤容水量，有利於土壤理化性，提高土壤肥力。對果實產量效果，經變方分析結果，差異不顯著，但不同地區果實產量差異大。兩試區均以穀殼覆蓋處理產量最高，百喜草處理次之，分別比淨耕區在卑南各增產10%及8%，太麻里各增產10%及6%。而果實糖度兩試區各處理間差異不大。

前 言

台東地區番荔枝果園由於果農勤於中耕除草與施肥，土壤翻動過於頻激，表土裸露遇雨易被沖刷，使果園表土流失造成貧瘠，影響果樹生命及產量，為配合目前農村勞力外流，僱工不易，果園管理極需走向機械化管理制度或行草生栽培及覆蓋，方可得到事半功倍之效果。有關果園敷蓋作物研究很多，而發展坡地果園第一要件是植草，而且以百喜草效果最好(13)。柑桔園種植百喜草

1 本場助理研究員

、天竺草山珠豆及稻草，對土壤均有保持效果，但覆蓋作物區對幼齡柑桔之生長有抑制現象(3.4)，而果園長期覆蓋以栽培營多藤，並增施氮肥、鉀肥可提高柑桔產量(2.3)，草生栽培在表層土壤孔隙及團粒構造增大，通水通氣良好，容水量增大保水性高，比淨耕區有顯著防止侵蝕之效(14)而在果園中行覆蓋作物的割草作業為果樹內敷蓋材料的重要來源，使果樹的生長能兼得覆蓋與敷蓋的利益(14)。而穀殼質輕而且含多量鉀及矽在土壤中分解慢可改良土壤物理性，促進土壤疏鬆。施以稻田或旱作，據前人研究證實可使作物增產。本計劃旨在探討覆蓋作物對土壤保持效果及土壤肥力變化情形，並配合果園機械化管理以達省工栽培之目的。

材 料 與 方 法

本試驗於民國74年7月至78年6月分別在番荔枝主要產區卑南鄉及太麻里鄉共進行五年試驗。太麻里試區土壤為片岩及粘板岩沖積土，太麻里系(Tn)卑南試區土壤為片岩沖積瑞穗系(Js)、

供試品種為粗麟種番荔枝。採逢機完全區集設計，五處理、四重複，每處理六棵樹，其處理為草生栽培百喜草（全面覆蓋，生長達30公分以上時割取敷蓋於樹冠下年割 1-2次）、草生栽培田菁區（全面覆蓋，生長 100公分左右割取敷蓋於樹冠下）、淨耕區、中耕機除草區、穀殼覆蓋區（20公噸／公頃）。施肥量及肥法：三要素用量，卑南N-200-700， P_2O_5 80-200， K_2O 100-200。太麻里N400-800， P_2O_5 100-250， K_2O 150-250公克／棵，於每年二、五、八月各施三分之一，以環狀施肥行之。每年九月進行土壤採樣、分析其土壤理化性及十一月採取番荔枝結果枝第三或第四葉進行葉片N、P、K、Ca、Mg元素分析。並調查覆蓋作物鮮草量，地面覆蓋情形、土壤含水量、果樹產量、果實品質分析等。分析方法：土壤pH用玻璃極法、有機質比色法、有效性磷釀用Broy #N01法、有效性氧化鉀採用Mehlich法，土壤水份含量採烘乾法測定、葉片養分分析N微量擴散法，P用鉬黃法、K用焰光分析法、Ca用原子吸光法測定。果實糖度，用糖度計測定，果實依東南西北方向別採二個樣品。

結 果 與 討 論

一、覆蓋作物對土壤pH值及土壤質地適應性：

表一、卑南試區番荔枝果園土壤理化性分析

Table 1. soil analysis of custard apple orchard in Peinan

處理 (Treatment)	採樣時間 (Sampling time) (年、月) (year, month)	質地 (Texture)		酸鹼值 (pH)		有機質 (OM)(%)		磷 鈣 (P ₂ O ₅)		氧化鉀 (K ₂ O)(Kg/ha)		氧化鈣 (CaO)		氧化鎂 (MgO)	
		0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20
	74.9.	SL	SL	4.5	4.7	1.5	1.3	208	126	109	82	2,884	2,754	128	136
百喜草 (Bahia)	75.9.	SL	SL	4.5	4.8	1.8	1.6	266	121	137	107	2,988	2,800	159	143
	76.9.	"	"	4.9	5.0	2.6	2.3	296	258	184	146	3,387	2,756	162	164
	77.9.	"	"	5.2	5.2	2.6	2.3	304	321	263	196	3,296	2,814	186	187
	78.9.	"	"	5.3	5.3	2.9	2.6	389	283	306	281	3,383	2,785	205	177
	平均			4.97	5.1	2.5	2.2	313.7	245.7	222.5	1182.5	3,513	3,788	178	167
田菁 (Sesbania)	75.9.	SL	SL	4.7	4.7	1.9	1.7	296	257	135	119	3,088	2,807	148	137
	76.9.	"	"	4.8	4.9	2.7	2.5	307	268	172	143	2,903	2,445	172	152
	77.9.	"	"	4.8	4.9	2.8	2.6	325	301	192	157	3,007	2,917	163	148
	78.9.	"	"	5.0	5.1	3.0	2.8	347	347	188	174	3,184	2,997	186	176
	平均			4.82	4.90	2.6	2.4	318.7	285.7	171.7	148.2	3,045.5	2,791.5	167.2	153.2
淨耕 (Cleaning tillage)	75.9.	SL	SL	4.5	4.6	1.4	1.2	244	198	118	103	2,769	2,698	130	140
	76.9.	"	"	4.4	4.6	1.4	1.2	251	207	121	130	2,854	2,783	142	132
	77.9.	"	"	4.3	4.5	1.3	1.1	283	249	127	127	2,717	2,310	138	136
	78.9.	"	"	4.3	4.5	1.2	0.9	276	281	131	149	2,931	2,560	151	156
	平均			4.37	4.5	1.32	1.1	63.5	233.7	131.7	127.2	2,817.7	2,587.7	140.2	141
中耕機除草 (Tillage by tillager)	75.9.	SL	SL	4.4	4.5	1.5	1.2	238	241	127	107	2,756	2,635	132	124
	76.9.	"	"	4.4	4.5	1.4	1.2	263	252	143	119	2,937	2,879	129	132
	77.9.	"	"	4.3	4.5	1.2	1.0	289	291	132	120	3,003	2,705	151	146
	78.9.	"	"	4.2	4.4	1.2	0.9	307	316	129	138	2,801	2,916	138	138
	平均			4.3	4.4	1.32	1.07	274.2	275	132.7	121	2,874.2	2,783.7	135.5	135
穀殼覆蓋 (Rice hull Mulching)	75.9.	SL	SL	4.8	4.9	1.9	1.7	276	253	185	163	3,081	2,956	142	139
	76.9.	"	"	5.0	5.3	2.0	2.0	283	264	194	176	3,256	2,813	151	143
	77.9.	"	"	5.4	5.6	2.3	2.1	297	276	237	203	3,193	2,702	163	165
	78.9.	"	"	5.8	5.9	2.4	2.3	342	258	249	230	3,401	2,987	159	148
	平均			5.25	5.42	2.15	2.02	299.5	287.7	216.2	193	3,232.7	2,864.5	153.7	147.7

表二、太麻里鄉番荔枝果園土壤理化性分析

Table 2. Soil analysis of custard apple orchard in Taimab

處理處 (Treatment)	採樣時間 (Sampling time) (年、月) (Year, Month)	質地 (Texture)		酸鹼值 (pH)		有機質 (OM%)		磷 酞 (P ₂ O ₅)		氧化鉀 (K ₂ O (kg/ha))		氧化鈣 (CaO)		氧化鎂 (MgO)	
		0-10	10-25	0-10	10-25	0-10	10-25	0-10	10-25	0-10	10-25	0-10	10-25	0-10	10-25
	74.9.	SL	SL	6.0	6.2	1.8	1.6	658	589	128	91	4,263	3,994	358	285
百喜草 (Bahia)	75.9.	SL	SL	6.1	6.4	2.0	2.0	693	625	216	137	5,670	6,011	367	336
	76.9.	"	"	6.3	6.5	2.6	2.4	701	673	266	178	6,821	6,431	189	359
	77.9.	"	"	6.4	6.8	3.2	2.8	746	637	306	197	7,037	6,872	461	486
	78.9.	"	"	6.8	6.8	3.2	3.0	756	688	324	189	7,489	6,673	485	409
	平均	"	"	6.4	6.62	2.8	2.55	724	655.7	278	175.2	7,004.2	6,496.7	455	397
田菁 (Sesbania)	75.9.	SL	SL	6.2	6.4	2.1	2.0	703	644	159	126	5,936	6,301	392	301
	76.9.	"	"	6.3	6.5	3.0	2.9	785	697	172	158	6,547	6,851	383	298
	77.9.	"	"	6.4	6.7	3.2	3.0	796	728	196	170	7,386	7,107	458	361
	78.9.	"	"	6.6	6.8	3.4	3.1	764	754	204	213	7,621	7,400	493	357
	平均	"	"	6.37	6.6	2.92	2.75	762	705	182.7	166.7	6,782.5	6,914.7	429	329.2
淨耕 (Cleaning tillage)	75.9.	SL	SL	5.9	6.1	1.6	1.6	665	679	126	139	4,908	5,813	382	270
	76.9.	"	"	5.8	6.6	1.6	1.5	697	681	129	180	6,482	6,119	391	397
	77.9.	"	"	5.6	5.8	1.5	1.5	731	692	133	163	7,017	7,102	386	312
	78.9.	"	"	5.5	5.6	2.4	1.3	707	724	146	184	6,837	6,956	375	389
	平均	"	"	5.7	5.87	1.5	1.4	700	694	133.5	166.5	6,311	6,497.5	383.5	367
中耕機除草 (Tillage by tillager)	75.9.	SL	SL	6.0	6.1	1.8	1.6	683	667	143	142	5,493	5,839	363	296
	76.9.	"	"	5.8	5.8	1.7	1.6	691	701	187	185	6,710	6,132	387	301
	77.9.	"	"	5.3	5.5	1.6	1.4	724	690	165	175	6,037	6,215	374	314
	78.9.	"	"	5.3	5.4	1.6	1.4	713	725	183	196	6,985	6,183	401	382
	平均	"	"	5.6	5.7	1.67	1.5	702.7	695.7	169.5	174.5	6,306.2	6,092.2	381.2	323.2
穀殼覆蓋 (Rice hull Mulching)	75.9.	SL	SL	6.3	6.4	2.0	1.8	670	684	173	147	5,466	5,709	396	329
	76.9.	"	"	6.3	6.5	2.4	2.2	696	656	196	251	6,016	6,302	417	368
	77.9.	"	"	6.7	6.9	2.7	2.6	728	701	232	249	6,300	6,627	405	413
	78.9.	"	"	6.8	7.0	2.9	2.8	751	747	268	286	6,813	6,839	439	437
	平均	"	"	6.52	6.7	2.50	2.35	711.2	97	217.2	233.2	6,148.7	6,369.2	414.2	386.7

土壤中植物養分含量及型態，均與土壤酸鹼度有密切關係(16)，故土壤pH值為影響作物生育另一個因子。由試驗得知，百喜草在微酸性土壤pH6.4-6.6生長較佳。田菁適應範圍較大pH4.8-6.6皆可生長。

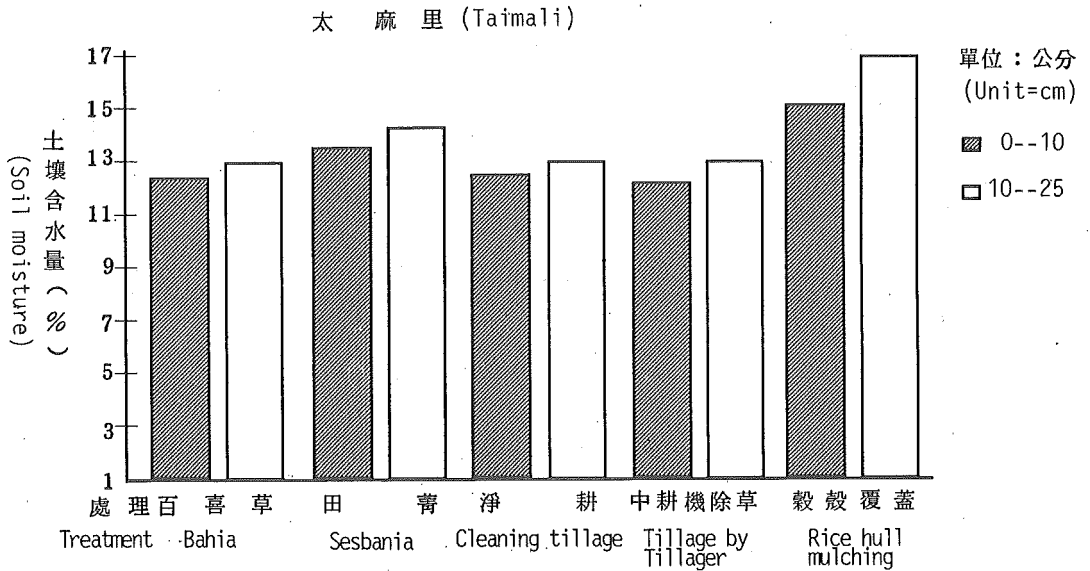
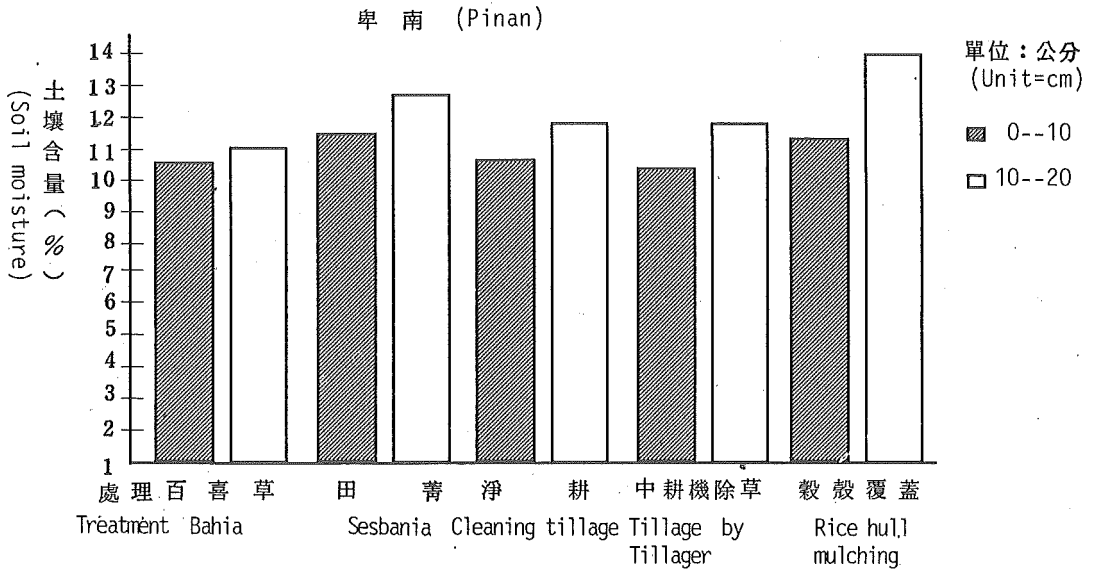
二、對土壤理化性影響：

卑南太麻里兩試區果園由表一及表二可知，卑南屬強酸性土壤，太麻里屬微酸性土壤其有機質及有效性磷、鉀、鈣、鎂含量，均比卑南為高，土壤pH值，表土低於底土，而有機質含量，則表土高於底土，故太麻里試區肥力顯然比卑南為優。由五年土壤測定結果，其土壤pH值及有機質兩試區除淨耕區及中耕機除草區有下降現象外，而其他處理土壤pH值，有機質含量有效性磷、鉀、鈣、鎂均有增加趨勢。有機質含量則以田菁及百喜草處理為最高比淨耕區及中耕機除草區增加一倍左右，據Blakey, B.D.C(1964)(17)指出覆蓋作物可防止雨滴直接打擊地表，以免地表形成結殼 (crust)且可減少土壤流失，其鮮草或腐敗之根系可增加土壤有機質含量，當此等有機物質分解時進行分解的微生物能分泌一種使土壤團粒緊密的物質，因而可增加土壤結構之穩定性同時有機物質含量增加亦有利於土壤孔隙的生成。在土壤層次有機質含量以表層10公分左右有機質含量較高，此為覆蓋物根系分佈在表層較多，此與鄭氏(1979)(11)在坡地芒果園覆蓋作物與敷蓋之研究結果相似。土壤有效性磷兩試區均屬高含量，各處理間含量差異不大。有效性氧化鉀在0-10公分土壤則以百喜草及穀殼覆蓋處理含量較高，比淨耕區在卑南分別增加101及95公斤/公頃，太麻里增加145及84公斤/公頃。有效性鈣含量以百喜草區最高較淨耕區在卑南增加696公斤/公頃，太麻里693公斤/公頃。有效性鎂亦以百喜草區含量較高比淨耕區在卑南增加38公斤/公頃，太麻里增67公斤/公頃。據萬氏(1969)(2)指出百喜草覆蓋土壤有機質含量較高又有聚鈣、鎂之跡象，有利於土壤理化性質。

表三、覆蓋作物鮮草收量

Table 3. Fresh weight of cover crop

試區 (Location)	作物別 (Cover crop)	鮮草收量 (Fresh weight)					平均 (Average)
		(噸/公頃) (Ton/ha)					
卑南 (Peinan)	百喜草 (Bahia)	74年	75年	76年	77年	78年	29
	田菁 (Sesbania)	23	28	32	31	29	
太麻里 (Taimali)	百喜草 (Bahia)	14	20	21	23	25	21
	田菁 (Sesbania)	28	32	34	32	31	31
		22	25	25	24	25	24



圖一、不同覆蓋物對土壤含水量之影響

Fig1. Effect of differdnt cover crop and mulching on soil moisture content's.

三、對土壤養分含量的影響：

覆蓋作物會消耗土壤養分，但適當經營管理可使土壤養分淨損失為零，且覆蓋作物殘株，可增加土壤有機質。(17, 18)，覆蓋作物生長及其蒸散作用可將淋洗至土壤底層的養分藉毛細作用重新往上移動而增加養分之有效性(10, 16)。由表一得知番荔枝果園長期覆蓋田菁或百喜草果園土壤肥力均優於淨耕區，其中有機質含量及有效性鉀含量，更明顯，可見田菁、百喜草長期覆蓋之效果。據莊氏等(1978)(9)指出長時間之百喜草覆蓋發現土壤肥力，除有效磷外均遠優於淨耕區且達顯著之差異，其中有機質及有效性鉀含量，百喜草覆蓋區比淨耕區要超過一次一倍以上。

四、對土壤含水量影響：

果園栽培覆蓋作物或覆蓋穀殼雖然可增加土壤的容水量，但在乾旱季節會與果樹競爭水分。覆蓋作物因種類不同，對土壤水分含量亦有差異，試區土壤含水量卑南在0-10公分深土壤均以中耕除草區，百喜草區最低，分別為10.4%、10.6%，在10-20公分深百喜草最低為11%，而太麻里在0-10公分深分別為11.9%及12.5%，在10-25公分深中耕除草區為12.9%，百喜草為13.0%。顯示百喜草雖可增加土壤容水量但乾旱季節會與主作物競爭水分，而中耕除草由於土壤翻動，水分較易蒸散，在不同覆蓋作物而言，禾本科水分消耗量較豆科為大，而穀殼覆蓋土壤含水量最高，在卑南0-10公分深為14%。10-20公分深為15.4%太麻里0-10公分深為15.6%，10-25公分深為16.9%，可減少對土壤水分蒸散(如圖一)，與張氏(1970, 1974)在探討覆蓋作物對土對水分的消耗量所得結果相符。

五、覆蓋作物收量及覆蓋率

覆蓋作物形成快慢與程度是覆蓋物表現水土保持效果的依據(8)，由表三調查結果獲知，百喜草為葡萄短莖，不具纏繞性、生長力強，栽培管理容易、經刈割後覆蓋率高，年僅須割1-2次，平均年收量每公頃可達29-31公噸。而田菁鮮量因受種子發芽率及土壤乾旱影響收量不穩定平均每年收量每公頃為21-24噸，穀殼覆蓋率達百之百，但遇降雨強之颱風季節易流失。淨耕區及中耕除草區有什草生長覆蓋，但因本試驗以全面除草為原則其覆蓋率最低。

六、番荔枝葉片營養含量：

由表四顯示，番荔枝葉片營養含量，因年度及不同覆蓋物料而有差別：N含量在卑南以田菁區最高為3.42%穀殼區次之為3.25%太麻里以穀殼區最高3.24%，田菁次之為3.31%，磷含量差異不大，在卑南為0.07-0.11%，太麻

里為0.08-0.11%，鉀含量卑南為 1.08-1.24%，太麻里為1.04-1.30%，鈣含量卑南為1.25-1.99%，太麻里為 2.07-2.41%，鎂含量卑南為0.20-0.28%，太麻里為0.21-0.29%，據張氏(1984)(15)調查台東地區番荔枝結果枝11月-12月採樣葉片營養濃度含量N 2.56-3.67%，P 0.06-0.12%，K 0.50-1.83% Ca 0.85-2.71% Mg 0.10-0.41%之情形比較則很接近。而與其邱氏(1976)(7)柑及桶柑標準N 2.9-3.5% P 0.12-0.19% K 1.50-1.70% Ca 2.5-5.5% Mg 0.25-0.5%來看，則N，P含量很接近，K，Ca，Mg含量略低。

表四、不同覆蓋物之番荔枝結果葉片營養含量(%)

Table 4. Leaf analysis of custard apple under differdnt cover crop and mulching by years.

試 區		卑 南					太 麻 里				
(Plot)		(Peinan)					(Taimali)				
處 理	採樣時間(年)	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Treatment	Sampling year										
百 喜 草 (Bahia)	74(1985)	2.83	0.68	1.03	1.37	0.21	3.07	0.08	1.24	2.23	0.26
	75(1986)	2.96	0.12	1.08	1.44	0.25	3.14	0.11	1.28	2.26	0.28
	76(1987)	3.24	0.11	1.16	1.96	0.28	3.26	0.09	1.29	2.32	0.28
	77(1988)	3.16	0.08	1.28	2.06	0.31	3.16	0.13	1.31	2.17	0.31
	78(1989)	3.07	0.14	1.30	2.03	0.31	3.27	0.10	1.35	2.35	0.32
	平均(Ave)	3.10	0.11	1.20	1.87	0.28	3.20	0.10	1.30	2.29	0.29
田 菁 (Sesbania)	75(1986)	3.27	0.06	1.11	2.03	0.31	3.17	0.14	1.27	2.26	0.27
	76(1987)	3.53	0.16	1.14	1.84	0.25	3.27	0.10	1.28	2.30	0.29
	77(1988)	3.42	0.13	1.17	1.86	0.28	3.37	0.09	1.29	2.48	0.31
	78(1989)	3.47	0.11	1.26	2.24	0.27	3.43	0.14	1.33	2.41	0.31
	平均(Ave)	3.42	0.11	1.17	1.99	0.27	3.31	0.11	1.29	2.36	0.29
淨 耕 (Cleaning tillage)	75(1986)	2.82	0.08	1.03	1.16	0.21	2.83	0.07	0.86	3.23	0.21
	76(1987)	2.96	0.05	1.07	1.27	0.24	2.96	0.07	0.93	2.16	0.23
	77(1988)	2.85	0.07	1.12	1.31	0.18	3.17	0.10	0.16	2.07	0.22
	78(1989)	2.96	0.10	1.14	1.28	0.23	3.24	0.09	1.24	2.19	0.21
	平均(Ave)	2.89	0.07	1.09	1.25	0.21	3.05	0.08	1.04	2.41	0.21
中耕機除草 Tillage by tillager	75(1986)	2.85	0.07	1.03	1.35	0.21	3.07	0.11	1.04	2.20	0.26
	76(1988)	2.72	0.09	1.06	2.01	0.16	2.56	0.10	0.98	2.01	0.27
	77(1988)	2.65	0.10	1.10	1.47	0.24	3.07	0.09	1.12	2.04	0.24
	78(1989)	2.94	0.09	1.14	1.29	0.21	3.15	0.12	1.03	2.03	0.26
	平均(Ave)	2.79	0.08	1.08	1.53	0.20	2.96	0.10	1.04	2.07	0.25
穀 殼 (Rice hull mulching)	75(1986)	3.07	0.07	1.17	1.27	0.23	2.93	0.10	1.26	2.37	0.27
	76(1987)	3.25	0.10	1.22	2.01	0.24	3.35	0.09	1.28	2.31	0.29
	77(1988)	3.32	0.10	1.29	1.87	0.25	3.28	0.12	1.32	2.28	0.30
	78(1989)	3.36	0.12	1.31	2.37	0.29	3.43	0.14	1.33	2.47	0.32
	平均(Ave)	3.25	0.09	1.24	1.8	0.25	3.24	0.11	1.29	2.35	0.29

七、果實產量及果品分析：

75-78 年卑南、太麻里試區果實產量(如表五及圖二)年度之間有差異，產量經變方分析結果差異不顯著，但不同地區之間果實產量差異極大。太麻里地區高於卑南地區，此可能與土壤肥力與樹齡有關。而不同處理間果實平均單株產量在卑南以穀殼覆蓋處理最高為13.5公斤，百喜草次之為13.3公斤，分別比淨耕區12.3公斤，各增產10%及 8%，田菁處理又次之，也可增產 6%，太麻里穀殼處理為22.5公斤，百喜草及田菁各為21.5公斤，分別淨耕區增產10%及 6%，而覆蓋作物百喜草處理比田菁處理卑南可增產 2%，太麻里則無差異。中耕除草處理比淨耕區在卑南可增產 4%太麻里增產 3%，其增產為果園長期覆蓋穀殼可改良土壤物理性在乾早期可保持土壤水分，有利於果樹營養吸收，而百喜草、田菁覆蓋可增加土壤有機質含量，提高土壤肥力。至於番荔枝果實糖度與施肥著果期修剪有影響，東南向果實糖度較西北向高。各處理間無明顯差。果實平均糖度在卑南為26.1-26.6Brix，太麻里為25.6-26.1Brix。如表六

表五、不同覆蓋物番荔枝果實產量

Table 5. Fruit yield of custard apple under differdnt cover crop and mulching

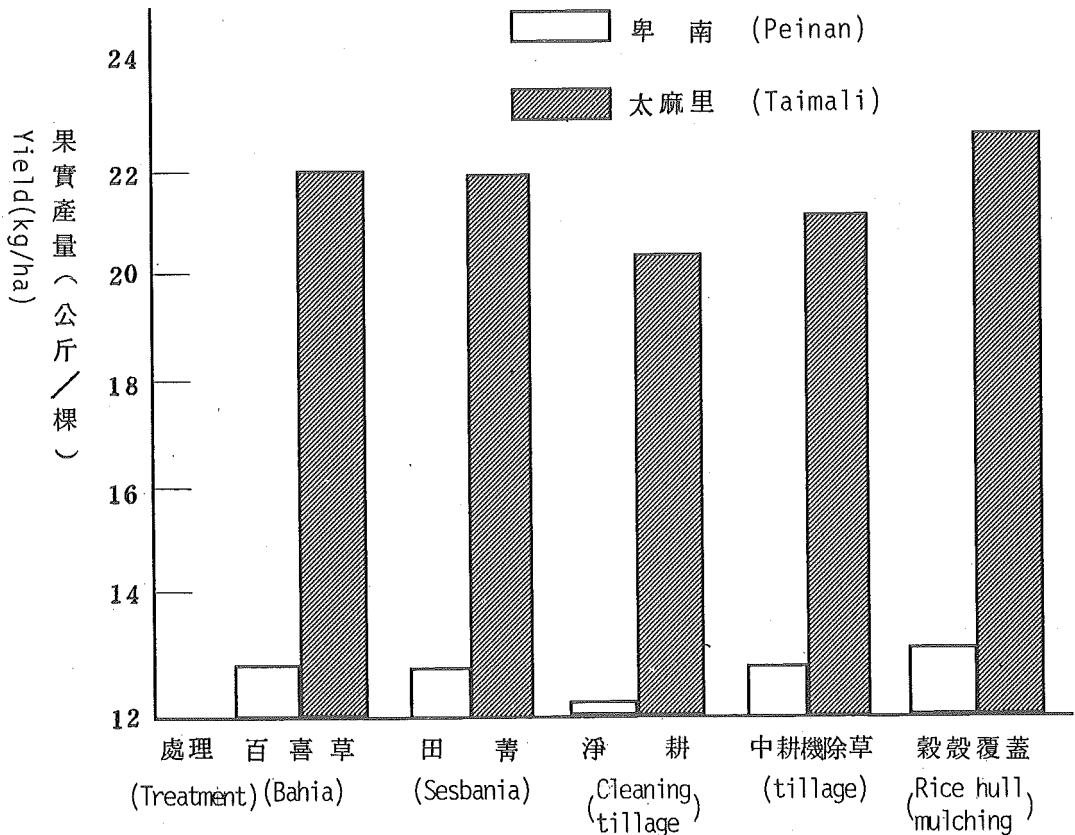
試 區 (Plot)	產 量 (公 斤 / 公 頃) Yield(kg/ha)											
	卑 南 鄉 (Peinan)						太 麻 里 鄉 (Taimali)					
處 理 Treatment	75.年 1986	76.年 1987	77.年 1988	78.年 1989	平均 Ave.	指數 Index	75.年 1986	76.年 1987	77.年 1988	78.年 1989	平均 Ave.	指數 Index
百 喜 草 (Bahia)	15a	11a	12a	15a	13.3	108	25a	20a	18a	23a	21.5	106
田 菁 (Sesbania)	14a	11a	12a	15a	13.0	106	15a	21a	18a	22a	21.5	106
淨 耕 (Cleaning tillage)	14a	10a	11a	14a	12.4	100	23a	20a	18a	20a	20.3	100
中 耕 (tillage)	14a	10a	12a	15a	12.8	104	24a	20a	18a	22a	21.0	103
穀 殼 (Rice hull mulching)	15a	11a	12a	16a	13.5	110	26a	22a	19a	23a	22.5	110

註: 1 74.年果樹剛結果，產量未予列入。

Fruits first bear in 1985, thus, not recors as data

2 相同英文字者，表示差異不顯差。

Each collum with same letter present 5% level non-significant in Duncan's multiple range test.



圖二、不同覆蓋對番荔枝果實產量之效果

Fig 2. Effect of different cover crop or mulching on yield of custard apple.

表六、不同覆蓋對番荔枝果實糖度之影響

Table 6. Effect of different cover crop or mulching on yield of custard apple

試區	糖 度									
	卑南鄉					太麻里鄉				
處理 Treatment	75.年 1986	76.年 1987	77.年 1988	78.年 1989	平均 Ave.	75.年 1986	76.年 1987	77.年 1988	78.年 1989	平均 Ave.
百喜草 (Bahia)	26.7	26.2	26.0	22.0	26.5	25.6	25.4	25.6	25.8	25.6
田菁 (Sesbania)	26.8	25.6	25.8	26.1	26.1	25.8	26.5	25.2	25.8	25.
淨耕 (Cleaning tillage)	26.4	25.8	26.0	26.1	26.1	25.7	25.8	26.2	26.6	26.1
中耕 (Tillage)	27.2	26.5	26.2	26.3	26.6	25.4	25.6	26.0	26.4	25.9
穀殼 (Rice hull mulching)	26.6	26.6	25.5	26.1	26.2	26.2	26.2	25.2	26.4	26.1

結 論

果園長期栽培覆蓋作物或覆蓋，必須以省工，且不影響主作物生育為最理想，穀殼覆蓋雖然效果佳，然材料取得，搬運，敷蓋作業成高。百喜草栽培能與主作物競爭水分與養分，然養分在初期可施氮肥補充，以後行刈敷蓋則養分應可回歸土壤，達平衡，並且由於土壤理化性之改良，有機質增加，對主作物生育及產量均為有利。在水分競爭方面，覆蓋作物所生產之草料刈割後隨地敷蓋不但可防止地表裸露，亦可有效控制生長，減少土壤水分損失。故在水土保持，土壤管理及果園經營多方面比較，果園長期覆蓋百喜草，能使土壤穩定，對土壤沖蝕之防止，更具效力，在土壤管理上則有利於地力之培育。由於其能一勞永逸，可節省種植，除草，耕耘等管理作業工資，能充分符合果園之省工經營原則，為一理想之果園覆蓋作物。

參 考 文 獻

1. 連 深 1981 作物施肥診斷技術 p.66~67 台灣省農業試驗所刊。
2. 萬 森 1969 植生及覆蓋對土壤穩定性之影響 中華農學會報 96:45~46
3. 張雙滿 1970 果園敷蓋與覆蓋作物之研究(第一報)中華水土保持會報1:(1): 1-14。
4. 張雙滿、鄭慶生 1974 果園敷蓋與作物之研究(第二報)坡地柑桔園覆蓋作物與敷蓋之水土保持學報第五卷第一期p.75-86。
5. 王錦堂、彭達民 1975 果樹長期覆蓋作物栽培效果觀察試驗。農林廳土壤肥料試驗報告 pp.148~150、343~345。
6. 朱惠民 1976 不同覆蓋作物與覆蓋對土壤性質與茶樹生長影響試驗 農林廳土壤肥料試驗報告pp.339~342。
7. 邱再發 1976 柑桔、梨及蘋果樹葉片營養診斷之研究。中華農學研究25(3) 214-226。
8. 王孝才、張雙滿、程伸武、鄭慶生 1978 坡地果園覆蓋作物與敷蓋觀察。台灣水土保持試驗研究報告彙刊3:146-154。

9. 莊作權、簡宣裕 1978 百喜草覆蓋與敷對坡地土壤肥影響。中華水土保持學報 9(1)57- 66。
10. 黃俊義 1978 覆蓋及敷蓋對坡地土壤肥力之影響。水土保持學報 9(2):83-86。
11. 鄭慶生 1979 坡地芒果園覆蓋作物與敷蓋研究 中華保持學報10(2):131~-144。
12. 鄭正勇 1983 台灣葡萄栽培可循途徑 台灣省山地農牧局印行p.67-68。
13. 張淑賢 1983 坡地果樹栽培區域分佈及自然條調查一本省主要柑桔產區之氣候因子與果園營養狀況對果實品質之影響。農林廳土壤肥料試驗報告
14. 吳萬來 1983 坡地果園栽培，山地農牧局印行p.41-42。
15. 張茂盛 1984 台東地區果樹營養狀況對果實品質之影響 台東區農業改良場研究彙報1:56-58。
16. 日本農林省振興局研究部 1967 園藝全篇東京書肆株式會社。養賢堂：101-137。
17. Blakely, B. D 1964 Grass in conservation farming. Grass in conservation in united States, SCS USDA, SCS-TP 143:9-17。
18. Jackman, R.H 1964 Accumulation of organic matter in some New Zealand under permanent pasturs. N. Z. JA. R. T:445-447。
19. Leason, W. E. and C. E. clapp 1972 Effect of increasing amount of organic residues on continues crop, J. Amerson Agron. 64。

Effects of Different Mulching Materials and Covering Crops on Soil Properties and Fruit Yield of Sweet Apple

Nan-Huei Hu¹

Key words: Sweet apple, Covering, Bahia grass, Sesbania, Rice hull,
Soil fertility

SUMMARY

This trial is conducted in Pei-Nan and Tai-Ma-Li from July, 1985 to June, 1989 for understanding the effects of different mulching materials and covering crops on soil properties and fruit yield of sweet apple. There were 5 treatments as bahia grass covering, sesbania covering, rice hull mulching (20ton/ha), cutted herbs mulching and the clean tillage as for check.

It showed that bahia grass covering, sesbania covering and rice hullmulching treatments increased soil organic matter, available K and Ca, field water capacity and rised the soil fertilities and then improved both physical or chemical properties. Though fruit yield between 2 experiment sites were significantly different, however, there was non-significantly different among treatments by variance analysis.

Rice hull mulching got the highest fruit yield and bahia covering ranked the second in all treatment and more fruit yield than clean tillage by 10 and 8% in Pei-Nan, 10 and 6% in Tai-Ma-Li respectively.

Fruit quality was not being affected by those treatments.

1. Assistant agri-chemist in Taitung DAIS.