

# 雲嘉南地區稻田耕作制度之研究

吳炎融、游添榮

行政院農委會台南區農業改良場

## 摘 要

本試驗旨在探討不同耕作制度對土壤肥力、作物田間雜草及病蟲害發生，以及作物產量與收益之影響。耕作制度分為：A. 水稻—水稻(對照)、B. 綠肥大豆—食用甘藷、C. 水稻—綠肥田菁—洋香瓜、D. 綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻、E. 毛豆—綠肥田菁—超甜玉米、F. 水稻—綠肥大豆—向日葵等六種處理，試驗調查結果以耕作制度 E. 春作毛豆、夏作綠肥田菁及秋作超甜玉米之耕作模式最佳，其公頃淨收益 99,990 元，較 CK 耕作制度 A(水稻—水稻)之 73,750 元高 36%，增加收益 26,240 元，且此制度全年田間灌溉水量為 3,370 立方公尺，僅為耕作制度 A(水稻—水稻)之 9,690 立方公尺的 65.3%，節省灌溉水量 6,330 立方公尺。毛豆、田菁及超甜玉米之生育期短，易配合輪作，減少水稻種植面積，增加農民收益。

## 一、前 言

政府加入世貿組織(WTO)後，為因應國內市場國際化及自由化之衝擊，高粱、大豆及飼料玉米等雜糧作物將停止保價收購。在此一趨勢下，現有耕作制度將面臨調整。為維護地力，及提高水資源利用率，發展地區性農特產及維護自然生態景觀方向進行水旱田耕作制度之研究，建立合理之耕作制度，藉供農民採行，以維護農業永續經營。本試驗旨在探討水旱田輪作對不同作物所需灌溉水量與作物生長及產量之關係，以及以向日葵做綠肥兼景觀作物可行性，藉供各作物栽培管理之依據，並分析各作物之成本及經濟效益，藉以建立合理之耕作制度。

## 二、材料及方法

(一)試驗期間：93年1月1日至93年12月31日。

(二)試驗地點：台南區農業改良場朴子分場

(三)土壤種類及性質：

1. 土類：砂頁岩沖積土。
2. 土壤質地：砂質壤土(SIL)
3. 土色：灰褐色，滲透性良好。

## (四)耕作制度處理：

## 1. 耕作制度：春作—夏作—秋作

(A)水稻-水稻 (CK)。

(B)綠肥大豆—夏作食用甘藷。

(C)水稻—綠肥田菁—洋香瓜。

(D)綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻。

(E)毛豆—綠肥田菁—超甜玉米。

(F)水稻—綠肥大豆—綠肥 (景觀作物向日葵)。

2. 試驗方法:RCBD、六處理、三重複、小區面積 18 公尺×13 公尺=234 平方公尺，試驗區面積 4,212 平方公尺。

## 3. 作物品種及行株距：

(A)水稻：台梗 8 號，機械插秧 30×15 公分。

(B)綠肥田菁：本地種，撒播種子量 30 公斤/公頃。

(C)綠肥大豆：台南 4 號，撒播種子量 30 公斤/公頃。

(D)超甜玉米：金蜜，行株距 80×30 公分。

(E)毛豆：高雄 5 號，行株距 50×15 公分。

(F)甘藷：台農 57 號，行株距 100×30 公分。

(G)向日葵：台南 1 號，撒播種子量 30 公斤/公頃。

(H)洋香瓜：玉冠，行株距 2.5×0.6 公尺。

(I)胡麻：台南 1 號，條播種子量 6 公斤/公頃。

## 4. 作物施肥：

1\_肥料種類：N：硫酸銨、P：過磷酸鈣、K：氯化鉀。

2\_肥料量：各作物之肥料施用量如表 1 所示。

表 1. 不同耕作制度之研究試驗肥料量

(單位：公斤/公頃)

作物	期作	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
水稻	一期作	200	30	40
	二期作	180	30	40
超甜玉米	秋作	180	50	30
毛豆	秋作	60	40	60
甘藷	夏作	40	30	60
胡麻	秋作	60	54	60
洋香瓜	秋作	15	15	15

3\_施肥法：依據農林廳編印作物施肥手冊進行施用。

4. 調查項目：各作物農藝性狀、產量、生產成本及收益調查、氣象調查、作物需水量等。

## 三、結 果

## (一)93 年度不同耕作制度之研究試驗作物田間雜草發生情形：

不同耕作制度之研究試驗作物田間雜草發生情形(表 2)，以水稻田雜草最少，紅埤及埤子草二種，雜草株數平均為 167,400 株/公頃至 227,000 株/公頃，其他旱田之雜草發生情形以春作綠肥大豆、秋作胡麻較少，雜草種類有刺莧、馬齒見、龍葵、紅埤、香附子、小葉飛躍等，田間雜草數量 93,000 株/公頃至 17,660 株/公頃，夏作食用甘藷、秋作洋香瓜、春作毛豆及秋作超甜玉米及向日葵等作物，田間則滋生雜草，雜草種類有馬齒見、牛筋草、香附子、龍葵、刺莧、小葉飛躍等，雜草數量 303,300 株/公頃至 843,000 株/公頃，夏作田菁田間雜草最多，公頃雜草株數達 1620,000 株，雜草種類有紅埤、刺莧、馬齒見、牛筋草、香附子、小葉飛躍等雜草。

表 2 93 年度耕作制度雜草發生情形

期作別	雜草名稱	公頃株數 (plant/ha)	公頃重量 (kg/ha)
A. 一期水稻	紅埤	227,000	1,617
A. 二期水稻	紅埤、埤子	250,000	1,580
B. 春作綠肥大豆	刺莧、馬齒見、龍葵、紅埤、小葉飛躍	93,000	5,990
B. 夏作食用甘藷	馬齒見、牛筋草、龍葵、刺莧、小葉飛躍、	836,600	1,984
C. 一期水稻	紅埤	167,400	1,279
C. 夏作肥田菁	紅埤、牛筋草、刺莧、香附子	783,000	8,333
C. 秋作洋香瓜	牛筋草、馬齒見、刺莧、小葉飛躍、刺莧、	843,000	1,357
D. 春作綠肥大豆	刺莧、小葉飛躍刺莧、龍葵	176,660	11,610
D. 夏作綠肥大豆	紅埤、牛筋草、馬齒見、香附子	740,000	8,167
D. 秋作胡麻	刺莧、馬齒見、龍葵、紅埤	145,330	773
E. 春作毛豆	牛筋草、馬齒見、香附子	506,600	1,383
E. 夏作綠肥田菁	牛筋草、馬齒見、香附子、刺莧	1620,000	8,166
E. 秋作超甜玉米	牛筋草、馬齒見、香附子、刺莧	616,700	1,059
F. 一期水稻	紅埤	19,1300	1,438
F. 夏作綠肥大豆	紅埤、牛筋草、刺莧、龍葵	610,000	7,430
F. 秋作綠肥向日葵	馬齒見、牛筋草、香附子、龍葵	303,300	3,567

## (二)93 年度不同耕作制度之研究試驗作物病蟲害發生情形：

不同耕作制度之研究試驗各作物病蟲害發生情形(表 3)，處理 A：一期作水稻發生二化螟蟲，其危害率一期作為為 1.0%，二期作為為 0.1%，處理 B：春作大豆發生銀葉粉蝨危害率 1%及夏作甘藷害蟲有銀葉粉蝨發生，危害率達 30%，處理 C：一期水稻發生二化螟蟲危害率為 1%，夏作綠田菁則發生銀葉粉蝨及飛蝨危害，期危害率分別為 5%及 20%，秋作

洋香瓜以白粉病及露菌病較為嚴重，罹病等級達 3.5 級及 4.5 級，害蟲有銀葉粉蝨及蚜蟲二種，危害率為 30% 及 10%。處理 D：春作大豆無病蟲害發生，夏作綠肥大豆發生銀葉粉蝨，危害率 5%，秋作胡麻發生嚴重萎凋病、青枯病及白粉病等病害，罹病等級高達 3.5 級、4.0 級及 4.0 級，嚴重危害胡麻之生育，蟲害則有胡麻葉滿及銀葉粉蝨二種，危害率分別為 20% 及 5%。處理 E：春作毛豆病害無，蟲害有莖潛蠅，危害率達 0.5%，夏作綠田菁發生銀葉粉蝨及飛蟲，危害率分別為 5% 及 20%，秋作超甜玉米發生銹病及葉斑病，罹病等級為 4.5 級及 3 級，害蟲則只有玉米穗蟲危害率 15%。處理 F：一期水稻發生二化螟蟲，危害率為 1%，夏作綠肥大豆發生黃蚜及飛蟲，危害率分別為 3.0% 及 2.0%，秋作綠肥作物向日葵，生育後期發生斜紋夜盜危害，危害率高達 50%。

表 3. 93 年度耕作制度病蟲害發生情形

期作別	病害名稱	病害危害等級 (scale)	蟲害名稱	蟲害危害率 (%)
A. 一期水稻			二化螟蟲	1.0
A. 二期水稻			二化螟蟲	0.1
B. 春作綠肥大豆	—		銀葉粉蝨	1.0
B. 夏作食用甘藷	—		斜紋夜盜	30.0
C. 一期水稻			二化螟蟲	1.0
C. 夏作綠肥田菁			銀葉粉蝨	5.0
			綠飛蟲	20.0
C. 秋作洋香瓜	白粉病	3.5	銀葉粉蝨	30.0
	露菌病	4.5	蚜蟲	10.0
D. 春作綠肥大豆	—		—	
D. 夏作綠肥大豆			銀葉粉蝨	5.0
D. 秋作胡麻	萎凋病	3.5	葉滿	20.0
	青枯病	4.5	銀葉粉蝨	5.0
	白粉病	4.0		
E. 春作毛豆	—		莖潛蠅	0.5
E. 夏作綠肥田菁	-		銀葉粉蝨	5.0
			綠飛蟲	20.0
E. 秋作超甜玉米	銹病	4.5	穗蟲	15.0
	葉斑病	3.0		
F. 一期水稻			二化螟蟲	1.0
F. 夏作綠肥大豆			黃蚜	3.0
			綠飛蟲	2.0
F. 秋作綠肥向日葵			斜紋夜盜	50.0

(三)93 年度不同耕作制度之研究試驗作物農藝性狀及公頃產量：

不同耕作制度之研究試驗作物農藝性狀及產量調查結，耕作制度 A(水稻—水稻)(表 4)一期作水稻於 2 月 17 日插秧，6 月 21 日收穫，生育日數 125 天，公頃乾稻穀產量為 6,750 公斤。二期作水稻於 7 月 28 日插秧，11 月 26 日收穫，生育日數 120 天，公頃乾稻穀產量為 7,200 公斤。耕作制度 B(綠肥大豆—夏作甘藷)(表 5a、5b)春作綠肥大豆於 2 月 23 日播種，5 月 24 日翻埋，生育日數 90 天，公頃鮮株產量為 37166 公斤。夏作甘藷於 9 月 2 日插植，於 94 年 1 月 18 日收穫，生育日數 138 天，平均公頃鮮蔓葉重量為 44,270 公斤，甘藷塊根平均公頃產量大藷(100 公克以上)為 6,850 公斤，小藷(100 公克以下)產量 12,740 公斤。耕作制度 C(水稻—夏作綠田菁—秋作洋瓜)(表 6a、6b)，一期作水稻於 2 月 17 日插秧，6 月 21 日收穫，生育日數 125 天，公頃乾稻穀產量為 7,650 公斤，夏作綠田菁於 6 月 25 日播種，8 月 12 日翻埋，生育日數 48 天，公頃鮮株產量為 10,000 公斤，秋作洋瓜於 9 月 2 日播種，10 月 25 日採收，生育日數 63 天，公頃鮮果產量 3,750 公斤。耕作制度 D(綠肥大豆—綠肥大豆—秋作胡麻)(表 7)，春作綠肥大豆於 2 月 23 日播種，5 月 24 日翻埋，生育日數 90 天，公頃鮮株產量為 34,500 公斤。夏作綠肥大豆於 5 月 31 日播種，8 月 12 日翻埋，生育日數 73 天，公頃鮮株產量為 16,670 公斤。秋作胡麻於 9 月 1 日播種，11 月 19 日採收，生育日數 78 天，公頃子實產量因發生嚴重萎凋病，青枯病及白粉病危害，植株枯死產量只有 47.1 公斤。耕作制度 E(毛豆—綠肥田菁—超甜玉米)(表 8)，春作毛豆於 2 月 23 日播種，5 月 14 日採收，生育日數 81 天，公頃鮮株產量為 11,980 公斤，公頃鮮莢產量為 10,100 公斤，夏作綠肥田菁於 6 月 11 日播種，8 月 12 日翻埋，生育日數 62 天，公頃鮮株產量為 10,270 公斤，秋作超甜玉米於 9 月 27 日播種，12 月 13 日採收，生育日數 77 天，公頃鮮果產量 11,250 公斤。耕作制度 F(水稻—綠肥大豆—綠肥)(表 9)，一期作水稻於 2 月 17 日插秧，6 月 21 日收穫，生育日數 125 天，公頃乾稻穀產量為 8,830 公斤。夏作綠肥大豆於 6 月 25 日播種，9 月 25 日翻埋，生育日數 60 天，公頃鮮株產量為 11,700 公斤。秋作景觀作物綠肥向日葵，於 10 月 4 日播種，12 月 14 日翻埋，生育日數 69 天，公頃鮮株產量為 49,000 公斤。

表 4. 93 年度耕作制度(水稻-水稻)試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	公頃產量 (kg/ha)
一期作	水稻	2/17	6/21	125	6,750
二期作	水稻	7/28	11/26	120	7,233

表 5a. 93 年度耕作制度(綠肥大豆—夏作食用甘藷)試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	翻埋日期 (date)	生育日數 (day)	公頃產量 (kg/ha)
春作	綠肥大豆	2/23	5/24	90	37,170

表 5b. 93 年度耕作制度(綠肥大豆—夏作食用甘藷)試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	鮮蔓葉重量 (kg/ha)	公頃塊產量(kg/ha)	
						大藷 (100g 以上)	小藷 (100g 以下)
夏作	食用甘藷	9/2	1/18	138	44,270	6,850	12,740

表 6. 93 年度耕作制度(水稻—綠肥田菁—洋香瓜)試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	公頃產量(kg/ha)	
					公頃鮮株重量 (kg/ha)	公頃鮮果產量 (kg/ha)
一期作	水稻	2/17	6/21	125	7,650	
夏作	綠肥田菁	播種日期 (date)	翻埋日期 (date)	生育日數 (day)	公頃鮮株重量 (kg/ha)	
		6/25	8/12	48	10,000	
秋作	洋香瓜	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	公頃鮮果產量 (kg/ha)	
		9/2	10/25	63	3,750	

表 7. 93 年度耕作制度(綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻)試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	翻埋日期 (date)	生育日數 (day)	公頃產量(kg/ha)	
					公頃鮮株重 (kg/ha)	公頃產量 (kg/ha)
春作	綠肥大豆	2/23	5/24	90	34,500	
夏作	綠肥大豆	5/31	8/12	73	16,670	
秋作	胡麻	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	公頃產量 (kg/ha)	
		9/1	11/19	78	47	

表 8. 93 年度耕作制度(毛豆—綠肥田菁—超甜玉米)試驗作物農藝性狀及產量調查

期作別	作物別	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	公頃鮮株重 (kg/ha)	鮮豆莢產量 (kg/ha)
						鮮草產量 (kg/ha)
春作	毛豆	2/23	5/14	81	11,984	10,110
夏作	綠肥田菁	播種日期 (date)	翻埋日期 (date)	生育日數 (day)	鮮草產量 (kg/ha)	
		6/11	8/12	62	10,270	
秋作	超甜玉米	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	鮮穗產量 (kg/ha)	
		9/27	12/13	77	11,250	

表 9. 93 年度耕作制度(水稻—綠肥大豆—綠肥(向日葵))試驗作物農藝性狀及產量

期作別	作物別	播種日期 (date)	成熟日期 (date)	生育日數 (day)	稻穀產量 (kg/ha)	
					鮮株產量 (kg/ha)	
一期作	水稻	2/17	6/21	125	8,830	
夏作	綠肥大豆	播種日期 (date)	翻埋日期 (date)	生育日數 (天)	鮮株產量 (kg/ha)	
		6/25	9/25	60	11,700	
秋作	向日葵	10/4	12/14	69	49,000	

(四)93 年度不同耕作制度之研究試驗作物田間灌溉水量：

不同耕作制度之研究試驗作物全年田間灌溉水量調查結果(表 10)，以耕作制度 B. 綠肥大豆—夏作甘藷及耕作制度 D. 綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻全年灌水量 492 立方公尺及 331 立方公尺最少，較耕作制度 A(水稻—水稻)之 9,691 立方公尺，分別減少 9,279 立方公尺及 6,325 立方公尺，耕作制度 E. 毛豆—綠肥田菁—超甜玉米，全年公頃田間灌溉水量 3,366 立方公尺居次，耕作制度 C. 水稻—綠肥田菁—洋香瓜及耕作制度 F. 水稻—綠肥大豆—景觀綠肥向日葵全年田間灌溉水量分別為 6,390 立方公尺及 6,838 立方公尺，只減少 3,301 立方公尺及 2,853 立方公尺。

表 10. 93 年度不同耕作制度試驗作物田間灌溉水量

處理別	公頃用水量(m <sup>3</sup> )	指數(%)	減少水量(m <sup>3</sup> )
A. 水稻—水稻(CK)	9,690	100.0	-
B. 綠肥大豆—夏作食用甘藷	490	5.1	9,280
C. 水稻—綠肥田菁—洋香瓜	6,390	65.9	3,300
D. 綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻	330	3.4	9,360
E. 毛豆—綠肥田菁—超甜玉米	3,370	34.7	6,330
F. 水稻—綠肥大豆—綠肥(向日葵)	6,840	70.6	2,850

(五)93 年度不同耕作制度之研究試驗春作播種前、後土壤肥力分析結果：

不同耕作制度之研究試驗 93 年春作各處理播種前、後土壤含量分析調查結，要存(表 11)土壤酸鹼度之 PH 值只有處理 E 春作毛豆增加 0.1 外其他處理 PH 值分別減少 0.4~1.1。有機質含量以處理 B 春作毛豆增加 0.9%，其他處理減少 0.1~0.2%。有效性磷酸酐以處理 C 一期水稻增加 147 公斤/公頃，處理 E 與處理 D 之春作毛豆與綠肥大豆增加 42 公斤/公頃及 16 公斤/公頃，其他處分別減少 3 公斤/公頃~33 公斤/公頃。有效性氧化鉀處理 C 一期水稻增加 279 公斤/公頃，其餘處理分別增加 42 公斤/公頃~124 公斤/公頃。氧化鈣以處理 F 增加 443ppm，其他處理分別增加 50~330ppm。氧化鎂以處理 C 一期水稻增加 105ppm 最多，其他處理則分別增加 8~72ppm。總氮量只有處理 E 春作毛豆減少 0.08 克/公斤外，其他處理分別增加 0.02~0.12 克/公斤。

表 11. 93 年不同耕作制度春作播種前及收穫後土壤肥力

處理	時間	A	B	C	D	E	F
pH 值	播種前	7.0	6.7	7.1	7.2	7.8	7.7
pH 值	收穫後	6.4	5.9	6.0	6.8	7.1	7.8
有機質(%)	播種前	2.9	2.1	2.4	1.8	2.0	2.3
有機質(%)	收穫後	2.8	3.0	2.2	1.7	1.8	2.2
磷酸酐(kg/ha)	播種前	560	663	676	581	518	459
磷酸酐(kg/ha)	收穫後	557	630	823	597	560	453
氧化鉀(kg/ha)	播種前	386	509	491	572	447	418
氧化鉀(kg/ha)	收穫後	428	605	770	696	511	525
氧化鈣(ppm)	播種前	1574	1638	2007	1887	2367	2651
氧化鈣(ppm)	收穫後	1606	1854	2307	2217	2539	3094
氧化鎂(ppm)	播種前	374	411	419	385	376	371
氧化鎂(ppm)	收穫後	383	461	524	457	384	436
總氮量(g/kg)	播種前	1.08	0.92	1.11	0.96	0.92	0.90
總氮量(g/kg)	收穫後	1.02	1.04	1.16	0.98	0.84	0.92

註：處理 A. 水稻-水稻 (CK)、處理 B. 綠肥大豆-夏作食用甘藷處理、C. 水稻-綠肥田菁-洋香瓜、處理 D. 綠肥大豆-綠肥大豆-胡麻處理、E. 毛豆-綠肥田菁-超甜玉米處理、F. 水稻-綠肥大豆-綠肥物向日葵。

(六)93 年不同耕作制度之研究試驗之作物產量、成本及收益：

表 12. 93 年度不同耕作制度之研究試驗之作物產量、成本及收益

期作及作物別	產量 (kg/ha)	產值 (NT\$/ha)	生產成本 (NT\$/ha)	淨收益 (NT\$/ha)	轉作補貼 (NT\$/ha)	總收益 (NT\$/ha)
(A) 一期作水稻	6,750	114,750	90,300	24,450	-	24,450
(B) 春作綠肥大豆	37,170	-	10,500	-10,500	45,000	34,500
(C) 一期作水稻	76,450	129,970	90,720	39,190	-	39,190
(D) 春作綠肥大豆	34,500	-	10,500	-10,500	45,000	34,500
(E) 春作毛豆	10,110	90,990	64,050	26,940	22,000	48,940
(F) 一期作水稻	8,830	150,140	91,370	58,780	-	58,780
(B) 夏作食用甘藷	6,850	68,460	56,760	11,690	22,000	33,700
(C) 夏作綠肥田菁	10,000	-	6,750	-6,750	-	-6,750
(D) 夏作綠肥大豆	16,670	-	10,500	-10,500	-	-10,500
(E) 夏作綠肥田菁	10,270	-	6,750	-6,750	-	-6,750
(F) 夏作綠肥大豆	11,700	-	10,500	-10,500	-	-10,500
(A) 二期作水稻	7,230	139,600	90,300	49,300	-	49,300
(C) 秋作洋香瓜	3,750	75,040	90,100	-15,120	22,000	6,880
(D) 秋作胡麻	47	6,280	79,280	-73,000	22,000	-51,000
(E) 秋作超甜玉米	11,250	112,500	76,700	35,800	22,000	57,800
(F) 秋作向日葵	49,000	-	15,000	-15,000	45,000	30,000

不同耕作制度之研究試驗各期作之公頃毛收益扣除生產成本，加上轉作補貼，其公頃淨收益(表 12)，以處理 F 之一期水稻公頃收益 58,800 元及處理 A 之二期作水稻收益 49,300 元最高，其次為處理 E 之春作毛豆公頃收益 48,940 元，其他各處理之收益依序為春作綠肥大豆 34,000 元/公頃、處理 B 夏作甘藷之 33,700 元/公頃、處理 F 向日葵之 30,000 元/公頃、及處理 C 秋作洋香瓜之 6,880 元/公頃，夏作綠肥田菁及綠肥大豆因無補貼每公頃分別虧損 6,750 元及 10,500 元，秋作胡麻則因生育期間發生嚴重病害，子實產量偏低，每公頃虧損 51,000 元。

(七)93 年度不同耕作制度之研究試驗全年淨收益：

不同耕作制度之研究試驗全年淨收益(表 13)，以耕作制度 E. 毛豆—綠肥田菁—超甜玉米之公頃淨收益 99,990 元最高，較耕作制度 A(水稻—水稻)之 73,750 元多 36%，其他處理之全年淨收益依序為耕作制度 F. 水稻—綠肥大豆—景觀綠肥向日葵之 78,280 元/公頃，耕作制度 B. 綠肥大豆—夏作甘藷之 68,200 元/公頃，耕作制度 C. 水稻—綠肥田菁—洋香瓜之 39,320 元/公頃外，處理 D. 綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻及全年公頃淨收益，因秋作胡麻欠收每公頃虧損 27,000 元。

表 13. 93 年度不同耕作制度之研究試驗全年淨收益

耕作制度	春作	夏作	秋作	合計	指 備
	淨收益 (NT\$/ha)	淨收益 (NT\$/ha)	淨收益 (NT\$/ha)	淨收益 (NT\$/ha)	
A. 水稻-水稻 (CK)	24,450	-	49,300	73,750	100
B. 綠肥大豆-夏作食用甘藷	34,500	-	33,700	68,200	92 含轉作補貼
C. 水稻-綠肥田菁-洋香瓜	39,193	-6,750	6,880	39,320	53 含轉作補貼
D. 綠肥大豆-綠肥大豆-胡麻	34,500	-10,500	-51,000	-27,000	-137 含轉作補貼
E. 毛豆-綠肥田菁-超甜玉米	48,940	-6,750	57,800	99,990	136 含轉作補貼
F. 水稻-綠肥大豆-綠肥物向日葵	58,778	-10,500	30,000	78,280	106 含轉作補貼

#### 四、討 論

- (一)不同耕作制度之研究試驗供試之作物生育期短，可配合各種不同之耕制度輪作。
- (二)不同耕作制度之研究試驗作物全年田間灌溉水量，以耕作制度 B. 綠肥大豆—夏作甘藷 490 立方公尺及耕作制度 D. 綠肥大豆—綠肥大豆—胡麻之 330 立方公尺最少，耕作制度 A(水稻—水稻)之 9,690 立方公尺最多。對水資源應用及稻米生產過剩之壓力，水旱田輪作為節省水源之有效方法。
- (三)不同耕作制度之研究試驗各期作之公頃毛收益扣除生產成本，加上轉作補貼，除一期作水稻外，公頃淨收益以春作毛豆及秋作超甜玉米之公頃淨收益 4,890 元及 5,780 元最高，其他耕作制度之公頃淨收益均較水稻之公頃淨收益，元少，綠肥田菁及綠肥大豆則虧損 6,750 元及 10,500 元，秋作胡麻因不適合連作生育期間嚴重發生病害每公頃虧損

51,000 元。。

(四)各不同耕作制度全年淨收益以耕作制度 E. 毛豆—綠肥田菁—超甜玉之公頃淨收益

99,990 元最高，較耕作制度 A(水稻—水稻)之 73,750 元多 36%。

(五)綜合試驗結果，為節省水資源與符合水土資源利用及降低稻田耕作面積，增加農民收益，其耕作模式應以耕作制度 E. 春作毛豆—夏作綠肥田菁—秋作超甜玉之輪作模式收益最佳。

#### 四、參考文獻

1. 李文輝。1992。耕作制度對土壤肥力及作物產量與收益關係之研究。台南場研究彙報第 28 號。
2. 鄭耀輝。1982。嘉南平原土壤之特性與作物栽培之關係。台南場學術研究報告 35 頁
3. 張愛華。1981。本省現行土壤測定方法。作物需要診斷技術 9-11 頁。
4. 平野曉。1977。作物連作障害。農山漁村文化協會。
5. 李子純。1977。台灣主要水田土壤產力及兩期作產量之比較研究。中華農學會第 100 期 117 頁。
6. 台灣大學農學院編印。1968。台灣大學台灣耕地之雜草 II 31-37、153、199、209、243、383、389、391、431 頁。
7. 楊策群。土壤管理及農業生產講義 9 頁。
8. 盧煌勝。玉米 P169-330、李良。1994。甘藷。1329-1465 頁。台灣區雜糧發展基金會編印雜糧作物各論。
9. 羅秋雄。1987。農林廳編。作物施肥手冊。甘藷 P30、玉米 P38、胡麻 P46、向日葵 P46。
10. 農委會農業藥物毒物試驗所編印。2000。水稻、甘藷、大豆、玉米、洋香瓜等病蟲害防治。
11. 張金城。1995。農林廳編印。綠肥作物栽培利用。田菁 P18、大豆 P29。
12. 豐年社編印。台灣農家要覽。農作編(一、二)。稻米、甘藷、玉米、大豆、胡麻、洋香瓜、土壤肥料。
13. 農林廳編印。台灣雜糧作物品種圖說。甘藷、玉米、大豆、毛豆、胡麻、向日葵。
14. 李文輝、游添榮。2000。雜糧作物產銷改進暨稻田耕作制度調整示範 88 年度執行成果報告。綠肥大豆、毛豆、甘藷、稻田耕作制度示範。
15. 郭魁士。1974。土壤學、土壤有機質、土壤 pH 值、有效磷鉀含量、土壤與植物營養。
16. 張仲民。1978。作物之營養與肥料。

## Studies on Cropping Systems of Upland crop and Paddy Rice In Yin-Chia-Nan area

Y. L. Wu and T.J. Yiu

Tainan DARES, COA, Executive Yuan

### Summary

The results showed that the net profit (NT\$ 99,990/ha) of treatment E (Vegetable soybean - Sesbania - Sweet corn) was 36% higher than the check, treatment A (Rice - Rice), and this rotation system only needed 6% water of the check. Treatment E was the best rotation system in 2004. It will be extended to farmer and reduced the planted area of rice.

Key words : Cropping system, Rice, Super sweet corn, Sesbanis, Sweet potato, Vegetable soybean, Green manure soybean, Sunflower, Cantaloupe, Sesame.