

耕作模式調整對雲嘉南地區農業生態影響及其 經營管理之研究

吳炎融、張棋松、詹碧連
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。各耕作制度分為：A.水稻—水稻(對照)、B.水稻—田菁-飼料玉米、C.水稻—田菁—青割玉米、D.水稻—景觀綠肥向日葵—油菜、E.綠肥大豆—青割玉米、F.太陽麻—飼料玉米等六種處理。試驗結果，春作以處理 D 之綠肥大豆田間雜草公頃鮮重 7,300 公斤最高。夏作水稻發生紋枯病，二化螟蟲，危害率 1.5%，綠肥作物之太陽麻、田菁、綠肥大豆及向日葵田區之雜草均發生甜菜夜蛾及斜紋夜盜蟲危害，其危害率達 10.2%。作物產量水稻春作最高達 7,800 公斤/公頃，夏作 5,707 公斤/公頃。春作綠肥大豆鮮重 35,433 公斤/公頃最高。全年淨收益以耕作模式處理 E：綠肥大豆-青割玉米之 189,172 元/公頃最高。

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，農委會辦理水旱田利用調整工作，鼓勵農民進行水稻田輪作兼補助休耕種植綠肥，以維護地力，及提高水資源利用率。為瞭解耕作模式調整後當地農業生態改變情形，建立合理之耕作制度供農民採行，以確保雲嘉南地區農業之永續經營。本試驗旨在探討目前推動之重要農業政策水旱田調整計劃中，種植綠肥、休耕及輪作等不同耕作模式下，對雲嘉南地區農業生態之影響，及其經濟效益，以尋找合適之經營管理模式，藉以建立合理之耕作制度。

材料與方法

(一)試驗期間：98 年 1 月 1 日至 98 年 12 月 31 日

(二)試驗地點：台南場朴子分場

(三)土壤種類及性質：

1. 地目：輪作田(三年二作田)。
2. 土類：砂頁岩沖積土。
3. 土壤質地：砂質壤土(SIL)。
4. 土色：灰褐色，滲透性良好。

(四)耕作制度處理：

關鍵詞：耕作制度、水稻、田菁、飼料玉米、青割玉米、綠肥大豆、向日葵、油菜、太陽麻。

1. 耕作制度：一期(春)作—二期(夏、秋)作—裡作

- (A) 水稻-水稻 (CK)
- (B) 水稻—田菁—飼料玉米
- (C) 水稻—田菁—青刈玉米
- (D) 水稻—景觀綠肥向日葵—油菜
- (E) 綠肥大豆—青割玉米
- (F) 太陽麻—飼料玉米

2. 試驗方法:

- (1) 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
 - (2) 作物品種及行株距：
 - A. 水 稻：台南 11 號，機械插秧行株距 30 × 15 公分。
 - B. 飼料玉米：玉米台南 24 號，撒播種子量 25 公斤／公頃。。
 - C. 青割玉米：玉米台南 24 號，撒播種子量 25 公斤／公頃。。
 - D. 田菁：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。
 - E. 綠肥大豆：台南 4 號，撒播種子量 30 公斤／公頃。
 - F. 太 陽 麻：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。
 - G. 向 日 葵：台南 1 號，撒播種子量 30 公斤／公頃。
 - H. 油 菜：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。
 - (3) 施肥法：依據農林廳編印作物施肥手冊進行施用。
3. 調查項目：各輪作物之農藝性狀、產量、生產成本及收益調查、病蟲害種類、雜草種類、作物灌溉水量等。。

結 果

- (一) 本試驗作物田間雜草發生情形 (表 1)。春作以處理 D 之綠肥大豆田間雜草公頃鮮株重 7,300 公斤最高，雜草種類只有刺莧一種。其次為太陽麻田區之 3,267 公斤/公頃，雜草種類有香附子及稗草，水稻田之雜草只有稗草一種，雜草鮮重最高為 227 公斤/公頃。夏作田菁田間雜草鮮重以處理 B 之 3,965 公斤/公頃最多，雜草種類有紅稗、香附子、龍葵及外來種馬齒莧，秋作則以景觀綠肥向日葵田之雜草重 9,715 公斤/公頃最重，雜草種類有紅稗、荊莧、牛筋草及香附子。
- (二) 本試驗作物病蟲害發生情形(表 2)。春作各處理作物均無病害發生，蟲害在一期作水稻發生二化螟蟲危害，危害率 0.1%。綠肥大豆及太陽麻則發生斜紋夜盜蟲危害，危害率分別為 1.0%及 10.2%。夏作水稻發生紋枯病，罹病率達 2 級及發生捲葉蟲及二化螟蟲危害，危害率 1.5%，田菁田區發生斜紋夜盜蟲，危害率為 5.8~6.3%；秋作青割玉米及飼料玉米發生穗蟲及玉米螟危害，危害率只有 0.1%；景觀綠肥向日葵則發生斜紋夜盜蟲，危害率 5.7%，裡作油菜亦發生斜紋夜盜蟲，危害率 3.0%。

表 1. 98 年耕作模式調整試驗各作物田區雜草發生情形

處理	期作別	雜草名稱	株數 (株/公頃)	植株鮮量 (公斤/公頃)
A.	春作水稻	稗草	1,624	227
A.	夏作水稻	稗草	3,754	1,268
B.	春作水稻	稗草	299	43
B.	夏作田菁	紅稗、香附子、龍葵、外來種馬齒莧	53,600	3,965
B.	秋作飼料玉米	香附子、紅稗	6,811	876
C.	春作水稻	稗草	299	42
C.	夏作田菁	紅稗、香附子、外來種馬齒莧	52,196	3,760
C.	秋作青割玉米	香附子、紅稗	4,938	529
D.	春作水稻	稗草	128	18
D.	秋作綠肥向日葵	蒞莧、紅稗、牛筋草、香附子	69,754	9,175
D.	裡作油菜	香附子	1,683	658
E.	春作綠肥大豆	蒞莧	1,830	7,300
E.	秋作青割玉米	香附子、紅稗	3,156	426
F.	春作太陽麻	香附子、稗草	60,000	3,267
F.	秋作飼料玉米	香附子、紅稗	5,174	769

表 2. 98 年耕作模式調整試驗各作物病蟲害發生情形

處理	期作別	病害名稱	罹病等級 (級)	害蟲名稱	危害率 (%)
A.	春作水稻	-	-	二化螟蟲	0.1
A.	夏作水稻	紋枯病	2	二化螟蟲、捲葉蟲	1.5
B.	春作水稻	-	-	二化螟蟲	0.1
B.	夏作田菁	-	-	斜紋夜盜蟲	5.8
B.	秋作飼料玉米	-	-	穗蟲、玉米螟蟲	0.1
C.	春作水稻	-	-	二化螟蟲	-
C.	夏作田菁	-	-	斜紋夜盜蟲	6.3
C.	秋作青割玉米	-	-	穗蟲、玉米螟蟲	0.1
D.	春作水稻	-	-	二化螟蟲	1.0
D.	秋作綠肥向日葵	-	-	斜紋夜盜蟲	5.7
D.	裡作油菜	-	-	斜紋夜盜蟲	3.0
E.	春作綠肥大豆	-	-	斜紋夜盜蟲	1.6
E.	秋作青割玉米	-	-	穗蟲、玉米螟蟲、蚜蟲	0.1
F.	春作太陽麻	-	-	斜紋夜盜蟲	10.2
F.	秋作飼料玉米	-	-	穗蟲、玉米螟蟲	0.1

- (三) 各作物之生育日數 (表 3)，在春作以水稻之生育日數 129 天最長，綠肥大豆及太陽麻為 74 天。夏作水稻之 111 天最長，田菁 57 天，秋作青割玉米為 93 天，飼料玉米為 133 天，景觀綠肥向日葵為 70 天，裡作油菜為 61 天。除飼料玉米生育期長達 133 天會影響後作外，其他各耕作模式均可配合輪作栽培。
- (四) 各耕作制度作物生育期間之降雨天數及降雨量調查結果(表 4)，以處理 B：水稻—田菁—飼料玉米之作物生育日數中，遇降雨日數為 55 天，降雨量 543.8mm 最多；處理 C：水稻—田菁—青割玉米之耕作模式作物生育期間遇降雨日數為 48 天降雨量為 477.4mm；處理 A：水稻—水稻(CK)生育日數 240 天中遇降雨日數為 48 天降雨量為 470.1mm。其他處理依序為處理 D：水稻—景觀綠肥向日葵—油菜之降雨日數 43 天降雨量 343.0mm，處理 F：太陽麻—飼料玉米之降雨日數 31 天降雨量 209.2mm 處理 E：綠肥大豆—青割玉米及處理之降雨日數 24 天降雨量 142.6mm。
- (五) 各耕作模式全年田間灌溉水量(表 5)，以處理 A：水稻—水稻(CK)之灌溉水量 16,520 立方公尺／公頃最多，各處理之每公頃灌溉水量依序為處理 B：水稻—田菁—飼料玉米之 11,563 立方公尺，處理 D：水稻—景觀綠肥向日葵—油菜為 10,692 立方公尺，處理 C：水稻—田菁—青割玉米 9,711 公方公尺，處理 E：綠肥大豆—青割玉米及處理 F：太陽麻—飼料玉米，生育期間均無灌溉水。

表 3. 98 年耕作模式調整試驗各試驗作物生育日數

處理	期作別	播種日期	收穫或翻埋日期	生育日數
A.	春作水稻	98 年 02 月 06 日	98 年 06 月 15 日	129
A.	夏作水稻	98 年 07 月 09 日	98 年 11 月 02 日	111
B.	春作水稻	98 年 02 月 06 日	98 年 06 月 15 日	129
B.	夏作田菁	98 年 06 月 29 日	98 年 08 月 25 日	57
B.	秋作飼料玉米	98 年 09 月 21 日	99 年 02 月 01 日	133
C.	春作水稻	98 年 02 月 06 日	98 年 06 月 15 日	129
C.	夏作田菁	98 年 06 月 29 日	98 年 08 月 25 日	57
C.	秋作青割玉米	98 年 09 月 21 日	99 年 12 月 23 日	93
D.	春作水稻	98 年 02 月 06 日	98 年 06 月 15 日	129
D.	秋作綠肥向日葵	98 年 09 月 21 日	98 年 11 月 30 日	70
D.	裡作油菜	98 年 12 月 01 日	99 年 02 月 01 日	61
E.	春作綠肥大豆	98 年 03 月 19 日	98 年 06 月 01 日	74
E.	秋作青割玉米	98 年 09 月 21 日	98 年 12 月 23 日	93
F.	春作太陽麻	98 年 03 月 19 日	98 年 06 月 01 日	74
F.	秋作飼料玉米	98 年 09 月 21 日	99 年 02 月 01 日	133

(六)各耕作模式作物播種前及播種後之土壤 pH 值、土壤有機質及肥料含量分析結果(表 6)，各處理播種後之土壤 pH 值均較處理 A(水稻-水稻)低，有機質含量以處理 D 之 1.97% 最高，有效性磷及有效性鉀含量分別以處理 A 之 128mg/kg 及 218mg/kg 最高，有效性鈣含量以處理 E 之 956mg/kg 最高，有效性鎂以處理 F 之 207 mg/kg 最高。

表 4. 98 年耕作模式調整試驗各作物生育期間之降雨日數及降雨量

處理	期作別	生育日數 (日)	降雨天數 (日)	降雨量 (mm)
A.	春作水稻	129	25	273.9
A.	夏作水稻	111	23	196.4
	<u>合計</u>	<u>240</u>	<u>48</u>	<u>470.1</u>
B.	春作水稻	129	25	273.7
B.	夏作田菁	57	12	153.9
B.	秋作飼料玉米	133	18	116.2
	<u>合計</u>	<u>319</u>	<u>55</u>	<u>543.8</u>
C.	春作水稻	129	25	273.7
C.	夏作田菁	57	12	153.9
C.	秋作青割玉米	93	11	49.8
	<u>合計</u>	<u>279</u>	<u>48</u>	<u>477.4</u>
D.	春作水稻	129	25	273.7
D.	秋作綠肥向日葵	70	10	39.4
D.	裡作油菜	61	8	29.9
	<u>合計</u>	<u>260</u>	<u>43</u>	<u>343.0</u>
E.	春作綠肥大豆	74	13	92.8
E.	秋作青割玉米	93	11	49.8
	<u>合計</u>	<u>167</u>	<u>24</u>	<u>142.6</u>
F.	春作太陽麻	74	13	92.8
F.	秋作飼料玉米	133	18	116.2
	<u>合計</u>	<u>207</u>	<u>31</u>	<u>209.0</u>

表 5. 98 年耕作模式調整試驗各作物之田間灌溉水量(立方公尺)

處理	耕作模式	灌溉水量 (m ³ /ha)	指數 (%)	減少水量 (m ³ /ha)	減少灌溉水效益 (元/ha)
A.	水稻-水稻 (CK)	16,520	100	0	-
B.	水稻-田菁-飼料玉米	11,563	70	4,957	26,768
C.	水稻-田菁-青割玉米	9,711	58	6,809	36,769
D.	水稻-綠肥向日葵-油菜	10,692	64	5,828	31,471
E.	綠肥大豆-青割玉米	0	0	16,520	89,208
F.	太陽麻-飼料玉米	0	0	16,520	89,208

註：節省灌溉水效益：農業用水每立方公尺移用工業用水費 5.4 元計算。

表 6. 98 年耕作模式調整之土壤 pH 值、有機質及肥料含量分析結果

處理	調查時期	E/C(1:5) (ds/m)	pH 值 (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
A.	春作水稻播種前	0.16	5.84	1.88	130	166	578	125
	春作水稻收穫後	0.09	6.86	1.48	119	160	895	119
	夏作水稻收穫後	0.21	6.75	1.91	128	218	832	170
B.	春作水稻播種前	0.13	6.21	1.42	111	185	630	122
	春作水稻收穫後	0.09	6.33	1.44	134	159	687	116
	秋作飼料玉米收穫後	0.36	5.72	1.83	113	173	778	171
C.	春作水稻播種前	0.09	6.39	1.67	118	207	763	144
	春作水稻收穫後	0.09	6.60	1.71	136	180	713	137
	秋作青割玉米收穫後	0.32	5.58	1.94	118	170	752	181
D.	春作水稻播種前	0.08	7.28	1.43	117	183	937	135
	春作水稻收穫後	0.09	6.58	1.54	116	152	671	118
	秋作綠肥向日葵收穫後	0.33	5.95	1.97	126	221	861	185
E.	春作綠肥大豆播種前	0.12	7.22	1.36	103	180	965	128
	春作綠肥大豆收穫後	0.05	6.91	1.50	124	217	769	127
	秋作飼料玉米收穫後	0.29	6.64	1.55	118	183	956	185
F.	春作太陽麻播種前	0.17	6.70	2.77	115	236	905	153
	春作太陽麻收穫後	0.05	7.20	1.61	120	203	789	137
	秋作飼料玉米收穫後	0.33	6.21	1.82	120	208	954	207

(七) 各耕作制度作物的公頃產量、生產成本及收益(表 7)。春作處理 A、B、C、D 水稻之公頃產量分別為 7,433 公斤、7,470 公斤、7,800 公斤及 7,480 公斤，每公斤稻穀為 20 元，故公頃產值為 148,660 元、149,400 元、156,000 元及 149,600 元，公頃生產成本為 85,407 元，故各處理之公頃收益分別為 63,253 元、63,993 元、70,593 元及 64,193 元。春作綠肥大豆及太陽麻公頃產量為 35,433 公斤及 28,030 公斤，公頃生產成本為 10,600 元，每公頃政府轉作補貼 45,000 元，故公頃收益為 34,400 元。秋作水稻因生期間遭受莫拉克颱風影響及發生紋枯病及捲葉蟲與二化螟蟲危害，公頃產量只有 5,707 公斤，每公斤 20.6 元，公頃產值 117,564 元，生產成本 84,160 元，公頃收益 33,404 元。夏作田菁公頃產量為 28,330 公斤及 27,000 公斤，公頃生產成本 9,940 元，因無產值公頃故收益為 -9,940 元。秋作青割玉米項產量為 57,373 公斤及 56,893 公斤，每公斤 1.15 元，每公頃產值為 65,979 元及 65,427 元，每公頃政府補貼 35,000 元，公頃收入為 100,979 元及 100,427 元，公頃生產成本 34,875 元，故每公頃收益為 66,104 元及 65,564 元。景觀綠肥向日葵公頃產量 27,350 公斤，生產成本 10,600 元、政府轉作補貼每公頃 45,000 元，公頃收益為 34,400 元。裡作油菜項產量為 21,400 公斤，公頃生產成本 13,500 元，因無產值公頃收益為 -13,500 元。

(八) 各耕作制度全年淨收益(表 8)，以處理 C：水稻—田菁—青割玉米，公頃淨收益 126,757 元最多，較處理 A 增加 31.1%；處理 B：水稻—田菁—飼料玉米公頃收益 115,506 元較

處理 A 增加 19.5%，處理 D 水稻—景觀綠肥向日葵—油菜公頃收益 85,093 元較處理 A 減少 12%。

- (九) 各耕作模式加上節省灌溉水效益後之公頃總收益(表 9)，以處理 E：綠肥大豆—青割玉米之公頃總收益 189,172 元最多較處理 A 水稻-稻水稻(CK)之 96,657 元增加 95.7%最高；處理 F：太陽麻—飼料玉米之公頃總收益為 178,501 元較處理 A 增加 84.7%居次。其他處理分別為處理 C：水稻—田菁—青割玉米之公頃總收益 163,526 元較處理 A 增加 62.9%。處理 B：水稻—田菁—飼料玉米公頃總收益 142,274 元較處理 A 增加 47.2%。處理 D 水稻—景觀綠肥向日葵—油菜之公頃總收益 116,564 元較處理 A 增加 20.6%。

表 7. 98 年各耕作模式之作物產量、成本及收益

處理	期作及作物別	產量 (公斤/公頃)	產值 (元/公頃)	生產成本 (元/公頃)	淨收益 (元/公頃)	轉作補貼 (元/公頃)	總收益 (元/公頃)
A.	春作水稻	7,433	148,660	85,407	63,253	-	63,253
A.	夏作水稻	5,707	117,564	84,160	33,404	-	33,404
B.	春作水稻	7,470	149,400	85,407	63,993	-	63,993
B.	夏作田菁	28,330	-	9,940	-9,940	-	-9,940
B.	秋作飼料玉米	8,046	64,368	47,915	16,453	45,000	61,453
C.	春作水稻	7,800	156,000	85,407	70,593	-	70,593
C.	夏作田菁	27,000	-	9,940	-9,940	-	-9,940
C.	秋作青割玉米	57,373	65,979	34,875	31,104	35,000	66,104
D.	春作水稻	7,480	149,600	85,407	64,193	-	64,193
D.	秋作向日葵	27,350	-	10,600	-10,600	45,000	34,400
D.	裡作油菜	21,400	-	13,500	-13,500	-	-13,500
E.	春作綠肥大豆	35,433	-	10,600	-10,600	45,000	34,400
E.	秋作青割玉米	56,893	65,427	34,875	30,564	35,000	65,564
F.	春作太陽麻	28,030	-	10,600	-10,600	45,000	34,400
F.	秋作飼料玉米	7,226	57,808	47,915	9,893	45,000	54,893

註：1. 乾稻穀春作每公斤 20.0 元，夏作每公斤 20.6 元。飼料玉米每公斤製作價格 8 元，青割玉米每公斤 1.15 元。

2. 轉作補貼(轉作綠肥作物 45,000 元/公頃，轉作青割玉米 35,000 元/公頃，製作飼料玉米 45,000 元/公頃)。

表 8. 98 年各耕作模式之全年淨收益

處理	耕作模式	春作淨收益 (元/公頃)	夏作淨收益 (元/公頃)	秋或裡作 淨收益 (元/公頃)	合計淨收益 (元/公頃)	指數 (%)
A.	水稻-水稻 (CK)	63,253	33,404	-	96,657	100.0
B.	水稻-田菁-飼料玉米	63,993	-9,940	61,453	115,506	119.5
C.	水稻-田菁-青割玉米	70,593	-9,940	66,104	126,757	131.1
D.	水稻-綠肥向日葵-油菜	64,193	-	20,900	85,093	88.0
E.	綠肥大豆-青割玉米	34,400	-	65,564	99,965	103.4
F.	太陽麻-飼料玉米	34,400	-	54,893	89,293	92.4

註：公頃淨收益含轉作補貼(轉作綠肥作物 45,000 元/公頃，轉作青割玉米 35,000 元/公頃，製作飼料玉米 45,000 元/公頃)。

表 9. 98 年各耕作模式加節省灌溉水效益之全年淨收益

處理	耕作模式	全年淨收益 (元/公頃)	節省灌溉水效益 (元/公頃)	合計淨收益 (元/公頃)	指數 (%)
A.	水稻-水稻 (CK)	96,657	-	96,657	100.0
B.	水稻-田菁-飼料玉米	115,506	26,768	142,274	147.2
C.	水稻-田菁-青割玉米	126,757	36,769	163,526	169.2
D.	水稻-綠肥向日葵-油菜	85,093	31,471	116,564	120.6
E.	綠肥大豆-青割玉米	99,964	89,208	189,172	195.7
F.	太陽麻-飼料玉米	89,293	89,208	178,504	184.7

註：節省灌溉水效益：農業用水每立方公尺移用工業用水費 5.4 元計算。

討 論

- (一) 作物田間雜草發生情形；春作以處理 D 之綠肥大豆田間雜草公頃鮮株重 7,300 公斤最高，雜草種類只有刺莧一種。夏作田菁田間雜草重以處理 B 之 3,965 公斤/公頃最多，雜草種類有紅埠、香附子、龍葵及外來種馬齒莧，秋作則以向日葵田之雜草重 9,715 公斤/公頃最重，雜草種類有紅稗、荊莧、牛筋草及香附子。
- (二) 作物病蟲害發生情形；春作，一期作水稻發生二化螟蟲危害，危害率 0.1%。綠肥大豆及太陽麻則發生斜紋夜盜蟲及銀葉粉蝨危害，危害率分別為 1.0%及 10.2%。夏作，水稻發生紋枯病，罹病率達 2 級，及發生捲葉蟲及二化螟蟲危害，危害率 1.5%，秋作以向日葵則發生斜紋盜蟲，危害率 5.7%，最高。
- (三) 作物之生育日數；春作，以水稻之生育日數 129 天最長，綠肥大豆及太陽麻為 74 天，夏作水稻之 111 天最長田菁 57 天，秋作青割玉米為 93 天，飼料玉米為 133 天，向日葵為 70 天，裡作油菜為 61 天。
- (四) 全年田間灌溉水量；以處理 A：水稻—水稻(CK)之公頃灌水量 16,520 立方公尺最多，其餘各處理之公頃灌水量依序為處理 B：水稻—田菁—飼料玉米之 11,563 立方公尺，處理 D：水稻—向日葵—油菜 10,692 立方公尺，處理 C：水稻—田菁—青割玉米 9,711 公方公尺，處理 E：綠肥大豆—青割玉米及處理 F：太陽麻—飼料玉米，生育期間均無灌水。
- (五) 各耕作模式作物播種前及播種後之土壤 pH 值、有機質及肥料含量分析結果(表 5)，各處理播種後之土壤 pH 值均較處理 A(水稻-水稻)低，有機質含量以處理 D 之 1.97%最高，有效性磷及有效性鉀含量分別以處理 A 之 128mg/kg 及 218mg/kg 最高，有效性鈣含量以處理 E 之 956mg/kg 最高。有效性鎂以處理 F 之 207 mg/kg 最高。
- (六) 作物的公頃產量、生產成本及公頃收益；春作處理 A、B、C、D 水稻之公頃產量分別為 7,433 公斤~7,800 公斤，公頃收益分別為 63,253 元~70,593 元。春作綠肥大豆及太陽麻公頃產量為 35,433 公斤及 28,030 公斤，因無產值含轉作補貼公頃收益為 34,400 元。夏作水稻因生期間遭受莫拉克颱風影響及發生紋枯及捲葉蟲與二化螟蟲危害，公頃產量只有 5,707 公斤，公頃收益 33,404 元。夏作田菁公頃產量為 28,330 公斤及 27,000 公斤，因無產值公頃收益為-9,940 元，秋作青割玉米公頃產量為 57,373 公斤及 56,893 公斤，公

頃收益為 66,104 元及 65,564 元。景觀綠肥向日葵公頃產量 27,350 公斤，含轉作補貼公頃收益為 34,400 元。裡作油菜頃產量為 21,400 公斤，因無產值公頃收益為-13,500 元。

- (七) 各耕作模式全年淨收益；全年收益再加上節省灌溉水效益後全年公頃總收益仍以處理 E：綠肥大豆—青割玉米之公頃總收益 189,172 元最多較處理 A 水稻-稻水稻(CK)之 96,657 增加 95.7%最高。

引用文獻

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 P35
3. 張愛華。1981。本省現行土壤測定方法。作物需要診斷技術 PP9-11。
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 P117。
6. 台灣大學農學院編印。1968。台灣大學台灣耕地之雜草 II P31-37、153、199、209、243、383、389、391、431。
7. 楊策群。土壤管理及農業生產講義 P9。
8. 盧煌勝。玉米 P169-330、李良。1994。甘藷 P1329-1465。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. J. Wu, C.S. Chang and B. L. Chan
Tainan DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The results showed the fresh weight of weed in the green manure soybean field was the highest 7,300 kg/ha, and only sheath blight was found in rice plant in the summer crop season. Stem borer were found in rice plant in the spring and summer crop season. It also found the weed in the fallow and green manure crop field were attacked by army worm, the percentage was highly at 10.2%, the highest grain yield of rice was 7,800 kg/ha in the spring crop season. The treatment E got the highest profit NT\$ 189,172/ha in the study.

Keyword: Cropping System, Rice, Sustains, Feed Corn, Forage Corn, Green Manure Soybean, Sunflower, Rape, Crotalaria.