

水稻旱作輪作制度與土壤理化性病蟲害 及作物生產力之關係

郭同慶 蕭光輝 管仁修¹

摘 要

試驗結果顯示期作對土壤PH值之變化影響不大。處理 A 及 B 較處理 C 及 D PH 之值高。而裡作後之土壤，其有機質含量低。

第一期作產值及純收益以玉米之每公頃76,540元為最高，次為水稻之74,626元/公頃，再次為大豆之56,960~57,800元/公頃。第二期作之產值與純收益以高粱為最高。裡作則以玉米之產值及純收益為最高。

就耕作制度言，全年度以處理 B (一期大豆二期水稻一裡作玉米) 之純收益56,176元/公頃最高，而以處理 A (二期水稻一裡作大豆) 之42,932元/公頃為最低。

前 言

為配合推行稻田轉作，以期可充分利用稻田生產力。來從事作物生產。本計畫旨在探討最佳稻田轉作方式及水稻旱田輪作制度對土壤理化性變化情形、雜草發生情形、作物病蟲害發生情形以及對作物產量潛力之關係，期能研擬完善之水田轉作耕作制度模式，供採行推廣，以利稻田轉作之順利推展。

材料與方法

田間採逢機完全區集設計，參試處理計有四種(表1)，三重複，每小區面積為三百七十五平方公尺。各作物之施肥方法、病蟲害防治法依農委會及農林會編印之「作物施肥手冊」及「植物保護手冊」實施之。

調查項目包括水稻及雜糧作物之農藝特性、產量及產量構成要素；土壤特性：不同轉作年次，在每期作整地前調查土壤理化性，每試區逢機取樣六個土壤樣品，分析PH值、有機質、有效磷、鉀含量及氧化鈣、鎂之含量；病蟲害情形：記載作物病蟲害別及程度；雜草相調查：種植後一期作三十天及五十天，二期作二十天及四十天調查一次，每試區逢機取樣四點，取樣一平方公尺，調查雜草類別及乾重。此外，並進行生產效益分析，調查各作物公頃產量、生產價值、生產成本、純收益。

1. 本場技士、助理研究員及技術員。

表 1 水稻旱作之輪作制度

代號	一 期 作	二 期 作	裡 作
A	水 稻	水 稻	大 豆
B	大 豆	水 稻	玉 米
C	玉 米	水 稻	大 豆
D	大 豆	高 粱	宿根高粱

結果與討論

(一) 水稻旱作輪作對土壤理化性及土壤肥力影響

土壤之PH值之變化，處理 A 及處理 B 之土壤PH值在6.2~6.9之間，趨近於中性，處理 C 及處理 D 之土壤PH值在6.2~6.5之間呈微酸性，各參試處理之土壤PH值期作間之變化幅度不大。

土壤中有機質含量以秋裡作收穫後均偏低，以裡作玉米收穫後土壤有機質含量最低（1.59%），裡作大豆收穫後土壤有機質含量為（1.72%），裡作宿根高粱收穫後土壤有機質含量為（1.73%），二期作種植前土壤有機質含量以處理 C 最低（1.90%），其餘處理則在2.13%至2.17%之間。土壤有效磷（ P_2O_5 ）含量除處理 A 外其他處理之土壤有效磷含量自一期作起有遞增現象，土壤有效鉀（ K_2O ）含量各參試處理與期作間則沒有一致性的變化。秋裡作雜糧後土壤中氧化鈣（ CaO ）及氧化鎂（ MgO ）含量有增多現象。

土壤之PH平均值各參試處理與期作間之變化幅度不大，處理 A 及處理 B 之土壤PH平均值為6.7，處理 C 及處理 D 之土壤PH 平均值均為6.43，呈微酸性；土壤之有機質含量方面，秋裡作雜糧作物均消耗土壤之有機質含量，以裡作玉米後土壤有機質含量最低，次為裡作高粱及裡作大豆，一期作種植前各參試處理間土壤之有機質含量均較二期作及裡作種植前偏低，土壤有效磷（ P_2O_5 ）含量，處理 D 三年來有逐漸增多現象，處理 B 及處理 C 自76年一期作種植前亦有逐漸增多現象，處理 A 則沒有一致性的變化。

(二) 雜草發生情形

水稻田施用除草劑較能有效控制雜草發生，兩期作水田中禾本科雜草均較闊葉性雜草多，旱田雜草方面一期作以玉米田雜草最多，其中闊葉草較禾本科雜草多，二期作高粱田雜草以禾本科雜草較多，裡作以玉米田之雜草較多，其次為高粱田，裡作大豆之雜草較少，大豆田中禾本科雜草較闊葉草多。

(三) 參試作物病蟲害發生情形

一期作水稻發生輕微縱捲葉虫與紋枯病為害，鄰近水稻亦發生相同病蟲害，經噴施藥劑即可有效控制為害，其他並無特殊病蟲害；大豆則發生鏽病與斜紋夜盜虫為害，為害程度在參試處理間則沒有顯著差異；玉米則受氣溫逐漸升高之影響，玉米螟為害為嚴

重，同時也有煤紋病發生。二期作水稻均發生輕微葉稻熱病、紋枯病、二化螟及中度之捲葉虫為害，各參試處理間為害程度沒有顯著差異；高粱發生輕微紋枯病、黍蚜及中度玉米螟為害。秋裡作大豆亦發生鏽病及斜紋夜盜蟲為害，為害程度在處理間也沒有顯著差異；玉米也發生煤紋病及玉米螟為害，玉米螟為害程度較一期作輕；宿根高粱則發生中度紋枯病及二級葉斑病為害，也有輕微之玉米螟為害。

(四)各作物生產勞力數

一期作以水稻所需勞力數最少，每公頃需37工；次為大豆每公頃需39工；玉米所需勞力數最多，每公頃需60工。二期作水稻所需勞力數為每公頃36.5工，高粱則需46工，秋裡作大豆所需勞力數為每公頃31工，宿根高粱每公頃需36.5工，以玉米所需勞力數為52工最多。

生產各種作物所需田間勞力數以秋裡作大豆最省工，春作大豆因除草、病蟲害防治及田間管理工作量增加，所需勞力數也增加每公頃約39工；一期作玉米所需田間勞力數最多力每公頃需60工，秋裡作玉米田間除草、病蟲害防治及田間管理工作較少，每公頃需52工；二期作高粱每公頃所需勞力數46工，宿根高粱栽培較省工，每公頃所需勞力數為36.5工；一期作水稻每公頃所需勞力數37工，二期作需35.5工。

(五)各作物生產成本

一期作以水稻生產成本最高，每公頃為55,763元，次為玉米（43,751元/公頃），大豆之生產成本為（41,091~42,017元/公頃），二期作水稻生產成本為（54,202~54,302元/公頃）之間，高粱生產成本為每公頃45,611元，秋裡作玉米生產成本較高，每公頃為36,732元，次為大豆（32,328至32,400元/公頃），宿根高粱每公頃生產成本為31,524元（表2）。

(六)參試作物之產值與收益

一期作以玉米產值（76,540元/公頃）為最高，其次為水稻（74,626元/公頃），純收益也以玉米最高（32,789元/公頃），次為水稻（18,863元/公頃），大豆之產值較低（56,960~57,800元/公頃），純收益也較低（15,059~15,783元/公頃），二期作高粱之產值與純收益均較水稻高，裡作則以玉米產值最高（73,053元/公頃），次為大豆（51,592~52,036元/公頃），宿根高粱之產值較低（44,800元/公頃），純收益亦以玉米為最高（36,321元/公頃），其次為大豆（19,264~19,636元/公頃），宿根高粱之純收益也較低（13,276元/公頃）（表2）。

(七)耕作制度模式收益比較

全年度以處理B（一期大豆~二期水稻~裡作玉米）之純收益最高（56,176元/公頃）每公頃較對照（處理A）增加淨收益13,244元，以對照（處理A）（一期水稻~二期水稻~裡作大豆）之純收益最低（42,932元/公頃）。

表 2 作物之產量及收益

處 期	作 物	公 頃	產 元	生 產 元	純 收 元	全 年 總 收 益	
理 作	名 稱	產 量 ^{kg}	/ha	成 /ha	/ha	元 /ha	
A	七十七年一期作	水稻	5,400	74,626	55,763	18,863	A : 42,932
B	七十七年一期作	大豆	2,580	56,960	41,901	15,059	B : 56,176
C	七十七年一期作	玉米	5,140	76,540	43,751	32,789	C : 55,749
D	七十七年一期作	大豆	2,650	57,800	42,017	15,783	D : 44,068
A	七十七年二期作	水稻	4,073	58,702	54,269	4,433	
B	七十七年二期作	水稻	4,106	59,098	54,302	4,796	
C	七十七年二期作	水稻	4,006	57,898	54,202	3,696	
D	七十七年二期作	高粱	4,330	60,620	45,611	15,009	
A	七十七年期作	大豆	2,503	52,036	32,400	19,636	
B	七十七年期作	玉米	5,323	73,053	36,732	36,321	
C	七十七年期作	大豆	2,466	51,592	32,328	19,264	
D	七十七年期作	宿根高粱	3,200	44,800	31,524	13,276	
備 註	<p>1. 水稻產值以18.8元/公斤×970公斤(保證價格) 15.8/公斤×850公斤(餘糧收購) 其餘以市價12元/公斤計算。</p> <p>2. 大豆產值以25元/公斤×2000公斤(一期作轉作田)25元/公斤×1500公斤(裡作非轉作田)17元/公斤×500公斤,其餘以市價12元/公斤計算。</p> <p>3. 玉米產值以15元/公斤×5000公斤(一期作轉作田)15元/公斤×3500公斤(裡作非轉作田)12元/公斤×500公斤,其餘以市價11元/公斤計算。</p> <p>4. 高粱產值以14元/公斤×5000公斤(二期作轉作田)14元/公斤×3500公斤(裡作非轉作田)9元/公斤×500公斤,其餘以市價8元/公斤計算。</p>						

參 考 文 獻

1. 農林廳. 1985. 加強飼料雜之生產工作報告.
2. 農林廳. 1985. 植物保護手冊.
3. 農林廳. 1986. 台灣農產品生產成本調查.

4. 農林廳. 1984. 台灣農業年報.
5. 高雄區農業改良場. 1986. 試驗研究報告.
6. 高雄區農業改良場. 1980. 高雄區主要農作物栽培手冊.