

湖北省稻田多熟轮作制技术成果

鉴定书



组织鉴定单位：湖北省科学技术委员会
研究试验单位：湖北省孝感地区农科所
鉴定时间：一九八三年十二月
鉴定地点：湖北省孝感市



湖北省稻田多熟轮作制技术成果鉴定书

一、简要说明

湖北省孝感地区有耕地560万亩，其中水田400万亩，在本课题研究之前，绿肥双季稻田面积占水田面积的70—80%。由于熟制单一，长期连作，土壤通透性不良，次生潜育化加剧，病虫杂草严重，季节劳力紧张，产量徘徊不前。为了解决这个问题，一九七七年秋，湖北省科委根据全省农业生产发展的需要，将“稻田多熟轮作制”的课题下达给孝感地区农科所主持，参加单位有地区气象局、农机所等。

本试验是把一个生产队作为一个农业生态系统和核算单位进行耕作制度改革试验的，选定人多田少的以水稻生产为主的孝感县胜利十三队实施，实行大面积的六年六区多熟轮作制定位试验。轮作顺序是：（一）蚕豆—双季稻→（二）小麦套种春大豆（间作柃麻）—晚稻→（三）绿肥—双季稻→（四）油菜—早稻套种秋大豆→（五）油菜—双季稻→（六）大麦套种春大豆—棉花。试验面积128亩。以连作绿肥双季稻为对照，对照田面积3亩。试验主要结果：

（一）、增加了产量产值

六年平均，轮作区粮食年亩产1890.5斤，比轮作前年亩产1177.4斤增长60.6%；农产品每亩产值222.9元，比轮作前143.6元增长55.2%。

轮作与连作同期比较，六年平均的粮食亩产，轮作区的肥稻稻为1608.4斤，油稻稻为1583.9斤，蚕豆稻稻为1923.9斤，分别比连作肥稻稻亩产1427.4斤增长12.7%、11%和34.8%。油稻稻还增收油菜籽181.3斤。整个轮作区平均的每亩产值比连作肥稻稻净增48.5元，净增率33.6%。

(二)、提高了土壤肥力

轮作区比连作区，土壤非毛管孔隙增加10.7%，日渗漏量增加2.7—9毫米，氧化还原电位显著提高，次生潜育层消失，好气性微生物自生固氮菌，钾细菌、纤维分解菌和放线菌等增多8.6倍，改善了土壤环境，提高了供肥能力。

(三)、提高了土地利用效率

轮作区比连作区，冬季绿肥面积减少六分之五，改种蚕豆、油菜、小麦、大麦等作物，扩大了粮、经作物的种植面积，增加了收入。

(四)、减少了病虫杂草

与未实行轮作的邻队比较，轮作区水稻三化螟为害的白穗率由0.5—5%降低到0—0.2%，油菜菌核病由22%降低到8.75%，棉花苗期病害由10%降低到0。减少用药次数，减轻了环境污染。稻田和棉田的杂草减少十种，数量减少79%左右，鲜重下降87—95%。

(五)、调剂了季节劳力

割早稻插晚稻“双抢”农忙期间每个劳力负担标准工由24.3个减少到15.3个，“双抢”持续天数由25天缩短到10天。

由于耕作制度的改革，胜利十三队的生产水平发生了很大变化，1983年粮食总产32.9万斤，比轮作前增产46.5%；农业收入72639元，增长1.14倍；总收入110239元，增长1.73倍；劳平收入1130元，增长1.94倍；向国家贡献的粮食增长32%；农产品商品率提高3倍。这些数字都创造了历史最高记录。与邻近的肥稻稻连作面积较大而没有实行轮作制的前锋四队比较，六年平均的粮食年亩产增长率高出13.4%，每亩产值增长率高出44.7%。

为了使研究成果尽快用于生产，1979年起，在地、县、社各级领导的重视和支持下，在六种轮作方式内，因地制宜地进行选择使用，

在全区地进行了几个类型的复种轮作示范推广。1983年全地区水田多熟轮作面积已发展到271万亩,占水面积的67.8%,使单一的肥稻稻连作制大为减少,对促进近几年耕作制度的调整改革起到了推动作用,收到增产效果。

二、鉴定意见

根据湖北省孝感地区农科所“稻田多熟轮作制试验研究报告”,通过以下鉴定意见。

(一)、本研究针对湖北省孝感地区稻田长期绿肥双季稻连作带来的一系列问题,结合本地区人多田少,农业资源丰富的特点,进行稻田多熟轮作制的研究,选题对头,方向正确,对长江中下游类似地区具有普遍意义。

(二)、本试验以一个农业生产队为单位,在较大面积上进行长期定位试验,运用系统的观点,组织多方面、多学科力量,对适合本地区稻田多熟轮作制进行了综合研究,取得了比较全面系统而可靠的数据,达到了国内同类型研究的先进水平。

(三)、试验结果证明,多种复种方式,进行轮作,可以培肥地力,提高土地利用率,调剂季节矛盾,保证粮食稳产增产,发展多种经营,增加收益效果显著,可供长江中下游多熟制稻田地区选择应用。

(四)、建议本研究应保留一定面积的试验区,继续进行观察研究,以使进一步积累科学数据完善提高,扩大研究成果。

三、组织鉴定单位审查意见

同意鉴定会的鉴定意见,在多熟制稻田地区因地制宜选择应用,逐步推广。

湖北省科学技术委员会

一九八四年三月二日

四、主要技术文件及提供单位

稻田多熟轮作制的研究(1978—1983年)·····	孝感地区农科所
稻田多熟轮作制提高土壤肥力的效果·····	孝感地区农科所
多熟水旱轮作辅助试验研究简报·····	孝感地区农科所
稻田多熟轮作制的施肥制·····	孝感地区农科所
应用农业系统工程学探讨作物布局的最佳方案·····	孝感地区农科所
稻田多熟轮作耕作方法的探讨·····	孝感地区农机化研究所
稻田多熟轮作制与病、虫、杂草变化趋势的研究·····	孝感地区农科所
	孝感县植保站
杂交水稻在多熟轮作制中的地位·····	孝感地区农科所
调整麦豆共生关系,提高麦豆肥稻制的增产效果·····	孝感地区农科所
关于推广胜利十三生产队稻田多熟轮作制经验的按语·····	孝感地区行政公署办公室《工作简报》
孝感地区推广稻田多熟轮作制技术成果的情况·····	孝感地区农业局
孝感县推广和应用稻田多熟轮作制研究成果的情况·····	孝感县农业局
实行轮作换茬 发展农业生产·····	孝感地区科委

五、技术鉴定委员会及会议代表名单

湖北省稻田多熟轮作制技术

成果鉴定委员会名单

主任委员：	元生朝	华中农学院	教授
副主任委员：	黄浩如	湖北省农科院现代化所	高级农艺师
副主任委员：	章熙谷	南京农学院	副教授
副主任委员：	李实烨	浙江省农科院土肥所	副研究员
委员：	赵强基	江苏省农科院	助理研究员
委员：	李学垣	华中农学院	副教授
委员：	陈聿华	华中农学院	副教授
委员：	王才奇	黄冈地区农业局	高级农艺师
委员：	闻传俊	黄冈地区农科所	高级农艺师
委员：	邓凤仪	荆州地区农业局	高级农艺师
委员：	季之本	荆州地区农科所	高级农艺师
委员：	黄远达	华农孝感分院	副教授
委员：	毛德松	新州县农业局	农艺师

稻田多熟轮作制

技术成果鉴定会代表签名

姓名	职称	单位
元生朝	教授	华中农学院
黄浩如	高级 农艺师	湖北省农科院现代化所
章熙谷	副教授	南京农学院
李英华	付研究员	浙江省农科院土肥所
赵强基	助理 研究员	江苏省农科院
李学垣	付教授	华中农学院
陈聿华	付教授	华中农学院
王椅	高级 农艺师	黄冈地区农业局
闻伟俊	高级 农艺师	黄冈地区农科所

姓名	职称	单位
邓凤仪	高级农艺师	荆州地区农业局
季之平	高级农艺师	荆州地区农科所
黄志远	副教授	华农孝感分院
毛屹松	农艺师	新洲县农业局
张民海	农艺师	湖北省种委
袁柳生	工程师	湖北省种委
胡慧娟	助理研究员	湖北省科技情报所
袁文煥	农艺师	孝感地区种委
王开成	农艺师	孝感地区农业局
郑文书	农艺师	孝感人农业局
许承鑑	农艺师	孝感县种委

一九八一年十一月十一日

湖北省稻田多熟轮作制技术成果鉴定会代表名单

姓 名	性 别	工 作 单 位	职 称	职 务
章熙谷	男	南京农学院	副教授	
李实烨	男	浙江省农科院土肥所	副研究员	
赵强基	男	江苏省农科院	助理研究员	
董 舒	男	湖北省科委		顾问
李光柏	男	湖北省科委		处长
张银海	男	湖北省科委		副科长
戴明忠	男	湖北省科委		副科长
黄德亮	男	湖北省科委		副科长
元生朝	男	华中农学院	教授	
李学垣	男	华中农学院	副教授	
陈聿华	女	华中农学院	副教授	
黄浩如	男	湖北省农科院农业现代化所	高级农艺师	副所长
黄远达	男	华中农学院孝感分院	副教授	
季之本	男	荆州地区农科所	高级农艺师	
邓凤仪	男	荆州地区农业局	高级农艺师	
王才奇	男	黄冈地区农业局	高级农艺师	
闻传俊	男	黄冈地区农科所	高级农艺师	
毛德松	男	新洲县农业局	农艺师	
刘沙密	男	湖北日报	记者	
黄正谋	男	湖北人民广播电台	记者	

湖北省稻田多熟轮作制技术成果鉴定会代表名单

姓 名	性 别	工 作 单 位	职 称	职 务
彭慧婵	女	湖北省科技情报所	助理研究员	
王志泉	男	孝感地区行政公署		副专员
李昌成	男	孝感地区科委		主任
李传薪	男	孝感地区科委		科长
黄文焕	男	孝感地区科委	农艺师	
金开放	男	孝感地区农业局	农艺师	副局长
杜慎行	男	孝感地区农业局		副局长
龚云程	女	孝感地区农科所	高级农艺师	副所长
蔡良河	男	孝感地区农科所	高级农艺师	所长
温绍坤	男	孝感地区农科所	农艺师	
刘俊德	男	孝感地区农科所	农艺师	
喻天金	男	孝感地区农科所		副所长
陈光世	男	孝感地区农科所	农艺师	
秦国英	女	孝感地区农机化所	工程师	所长
黄圣文	男	孝感地区农机化所	助理工程师	
杨明治	男	孝感县卧龙公社	助理农艺师	
王正东	男	孝感县卧龙公社胜利大队	党支部书记	
许承鉴	男	孝感县科委	农艺师	副主任
郑文书	男	孝感县农业局	农艺师	
郑佑国	男	孝感地区气象局		

稻田多熟轮作制的研究

(1978—1983年)

湖北省孝感地区农科所

我区位于长江中游北岸，东经113度20分~114度36分，北纬30度09分~32度05分。年平均气温16.2℃，无霜期250天，日平均稳定通过10℃以上的年积温5193.6℃，安全生长期185天，全年实际日照时数2143.6小时，年总幅射量112.4千卡/cm²，年降雨量1100mm。温、光、水、热四大气候资源的相互组合上，具有春、夏“雨、热同步”，秋、冬“光、温互补”的特点。是一个作物生长条件优越，人平只有一亩耕地的农业区。为了在有限的土地资源上，充分利用优越的光、热资源，发展农业生产，从五十年代起，逐步实行变一季中稻或稻麦两熟为双季稻的改革，到七十年代初形成了以绿肥双季稻为主的一肥两熟制，对发展粮食，推动生产起了很大作用。但由于熟制单一，长期连作，导致季节紧张，土壤通透性不良，肥力下降，病、虫、杂草增多，产量徘徊不前。

针对上述存在的问题，我区各地先后试验、推广了油菜——双季稻，小麦（油菜）——早稻套种秋大豆，大麦套种春大豆——棉花，小麦套种春大豆间作柞麻绿肥——晚稻等多种复种方法，取得了较好的效果。但这些都是单项的、分散的，未能进行合理轮作和综合评价。这就有必要把各地已经收到成效的几种复种方式，运用到—一个生产单位，建立合理的复种轮作制度，进行综合研究，为实现高产、稳产，全面持续增产，培养地方，提高经济效益，取得精确数据，为大面积示范推广提供板样。在1977年秋，湖北省科委根据全省农业发展需要，把重点攻关课题“稻田多熟轮作制”的研究下达给我所承担、主持。在孝感地区、县、社各级领导支持下，落实到孝感县卧龙公社胜利大队第十三生产队实施。参加本课题协作研究的单位有地区气象局、农业局、农机化研究所、县植保站、土肥站、公社农技站等单位。经1978—1983年六年的研究，整个轮作周期已经完成。现将结果综合报告如下：

一、试验设计

（一）设计原则：（1）有利增产、增收、提高地力。（2）有利调剂劳力，减少农耗，充分利用季节。（3）有利建立有机肥料自给体系。（4）有利粮食不断增产，多种经济全面发展。（5）有利因地制宜，易于推广。（6）有利采用先进栽培技术，不断提高科学种田水平。

（二）轮区的配置

轮区配置总的要求，是要用地养地结合，有利提高整个轮区的物质循环和能量转化效

率。具体安排上, (1) 每一种复种方式均安排一季供肥改土作物(如油菜、豆类、绿肥等), 使每一季主要作物都有一季主要肥源, 以增加土壤的营养物质积累。同时, 适当安排不同类型的水旱轮作, 以更新土壤环境, 改善土壤理化性状。(2) 安排次序上注意土壤营养物质在循环过程中的积累、更新和利用上的合理性。(3) 作物品种合理搭配, 上茬要能为下茬提供适宜的季节和较好的土壤条件, 以保证各季作物都能获得正常生长发育所需的光、热资源。

胜利十三队属人多田少的平原湖区, 以水稻生产为主, 十多年来采用单一的肥一稻一稻复种制。该队土质为轻壤土(潮泥沙田), 耕地面积238亩。本试验的六个连片轮作区占耕地128亩(即占全队耕地的53.8%)。试验区根据机械耕作和高产、稳产的需要, 土地经过平整、格田, 建立了独立的排灌系统。按设计要求, 选取当地有代表性和发展可能的六种复种方式, 组成多种形式的水旱轮作, 每区为长方形, 面积3.7亩。实行六年六区的多熟水旱轮作制定位试验。各轮作区逐年安排轮换的复种方式见图一和表1。

(三) 研究的内容和步骤

本研究不同于过去以小面积为对象的试验方法, 而是把一个生产队作为一个核算单位, 当作一个农业生态系统, 研究改变肥稻长期连作的弊端和多熟轮作下的物质循环和能量转化规律, 多熟轮作制的整体效益和多种复种方式的综合效果(包括产量、产值, 生产成本, 光能转化效率, 投能转化效率, 土壤培肥效果, 劳力的合理投放和利用程度等), 良种配套和相应的施肥、土壤耕作、病虫杂草防除及其它栽培技术。在研究方法上, 采取综合研究和专项试验相结合; 大区示范和小区试验相结合; 田间调查和室内分析相结合。各复种方式中的作物均选用当地推广的优良品种; 采用当地先进栽培技术, 施肥按当地中上水平, 六年平均每亩每年55.5斤氮素, 其中化肥用量占47.6%, 主要用于稻、麦、棉、油等作物, 同一作物用量相对固定。每一轮作区固定一块代表田, 详细记载农事活动, 作物生育过程及主要生育阶段的干物质变化, 群体结构度化, 定期观察土体构型, 分析土壤理化性状等。

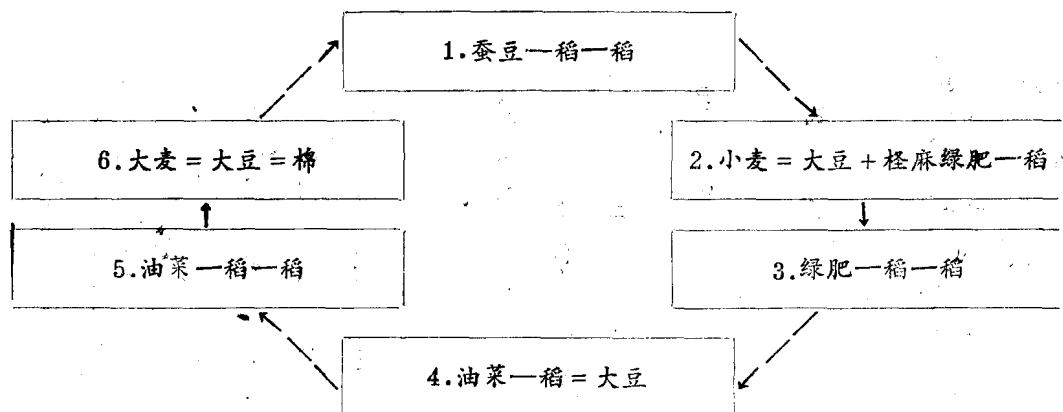
胜利基点是我所为了面向生产, 探索推广科技成果途径, 于1975年秋建立起来的。头二年(1976—1977年)主要搞单项成果的推广应用。稻田多熟轮作制的研究, 是在取得粮食单产增长22%, 总产增长25%的基础上进行的。整个研究分两步走。前三年以提高土地生产率, 劳动生产率, 资金生产率为主要指标, 研究它在生产上应用的可行性。从1981年起, 根据前三年所取得的科学数据, 系统地整理了有关作物的产量、产值、投资、投工、投肥、忙季分布动态等有关资料, 联系复种方式, 用系统工程的办法, 求取作物布局最佳方案, 在全生产队范围进行探索性的实施和验证。

二、试验结果与分析

(一) 轮作试验的综合效益:

多熟轮作制经过了六年的轮作周期, 收到了增产、增收、提高地力的预期效果, 与轮作前(1975—1977年三年平均)比较, 轮作周期中主要效益是逐步增长的。

1. 增加产量。六年平均, 轮区粮食总产由14.67万斤增加到17.88万斤, 增长21.9%。其中, 头三年平均增长15.7%, 后三年平均增长29.7%, 周期最后一年总产达21.32万斤, 增长



图一 六区轮作顺序图

注：另在相邻地上建立一块“绿肥一双季稻复种连作田为对照，面积8亩。

“—”为上下茬作物接茬，“=”为两类作物套种，“+”为两类作物间作。

表1 1978—1983年各轮作区逐年复种方式轮换表

区号 轮作年度	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)
1978	蚕豆—双季稻	小麦=春大豆+绿肥—稻晚稻	绿肥—双季	油菜—早稻=秋大豆	油菜—双季稻	大麦=春大豆=棉花
1979	小麦=春大豆+绿肥—稻晚稻	绿肥—双季	油菜—早稻=秋大豆	油菜—双季稻	大麦=春大豆=棉花	蚕豆—双季稻
1980	绿肥—双季稻	油菜—早稻=秋大豆	油菜—双季稻	大麦=春大豆=棉花	蚕豆—双季稻	小麦=春大豆+绿肥—晚稻
1981	油菜—早稻=秋大豆	油菜—双季稻	大麦=春大豆=棉花	蚕豆—双季稻	小麦=春大豆+绿肥—晚稻	绿肥—双季稻
1982	油菜—双季稻	大麦=春大豆=棉花	蚕豆—双季稻	小麦=春大豆+绿肥—晚稻	绿肥—双季稻	油菜—早稻=秋大豆
1983	大麦=春大豆=棉花	蚕豆—双季稻	小麦=春大豆+绿肥—晚稻	绿肥—双季稻	油菜—早稻=秋大豆	油菜—双季稻

表2 試驗區輪作前後主要作物產量比較表

轮前 作后	项目 产量		粮		食		夏		粮		早		稻		晚		稻		黄		豆		棉		花		油		菜	
	年 度		单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)	单 产 (斤/亩)	总 产 (万斤)		
轮作前三年	1975		1043.0	13.09		225.0	0.85	530.0	6.52	477.0	5.72																			
	1976		1248.6	15.12		206.0	0.78	602.0	6.80	611.0	7.45	93.4	467													137	2671			
	1977		1242.0	15.83		171.1	0.65	700.0	7.00	630.0	7.94	120.0	2053																	
	三年平均		1177.4	14.67		200.6	0.76	604.0	6.77	563.0	7.04	106.7	840													137	890			
轮作的头三年	1978		1666.0	16.00		365.5	2.01	737.5	6.49	720.0	6.34	111.5	11600													99.5	1778	160	6720	
	1979		1903.2	17.45		412.2	2.43	770.9	6.48	836.6	7.32	161.0	13000													120.8	2657	182.5	7980	
	1980		1827.0	16.70		361.3	2.13	704.0	6.41	742.1	7.59	102.0	4488													100	2200	193.5	8514	
	三年平均		1795.0	16.72		379.7	2.19	737.5	6.46	766.2	7.08	124.8	9696													105.3	2212	178.7	7738	
轮作的后三年	1981		1830.4	16.73		339.4	1.62	778.9	6.54	901.1	7.57	113.1	9030													110	2424	143.9	6331.6	
	1982		1952.3	19.04		523.4	3.45	813.6	6.83	845.5	7.67	100.0	7200													100	2200	209.5	7755	
	1983		2175.1	21.32		560.0	3.69	745.6	7.08	1034.5	9.41	127.5	11220													101	2223	177.3	6553	
	三年平均		1986.0	19.03		474.3	2.92	779.4	6.64	926.3	8.22	121.6	9150													103.7	2282	176.9	6801.5	
六年轮作平均			1890.5	17.88		427.0	2.56	758.5	6.55	946.3	7.65	121.0	9424													102.1	2247	177.9	7310	

注：1.粮食产量均以稻谷计算。折算系数：黄豆为2，蚕豆为1.43，小麦为1.43，大麦为1.22。
2.粮食单产按照国家统计局编《农业统计主要指标解释》计算。粮食面积折算系数：蚕豆、水稻、油稻、麦、大豆、肥稻均为 $\frac{1}{2}$ 。

45.3%。六年平均粮食年亩产由1177.4斤,提高到1890.5斤,增长60.6%。其中头三年平均增长52.5%,后三年平均增长68.7%,周期最后一年超过预计目标的吨粮水平,达2175.1斤,增长了84.7%。六年中单产年平递增166.3斤。其它经济作物,黄豆增长10.2倍,油菜增长7.2倍,皮棉每年净增2247斤(因为过去是肥稻稻,水田不种棉花)。

轮作区与连作区(对照)同期比较,六年平均粮食年亩产,轮作区的肥稻稻、油稻稻、蚕豆稻稻分别比连作区的肥稻稻(对照)增12.7%、11%和34.8%。而油稻稻还增收菜籽181.3斤(见表2)。

2. 增加收入。结合栽培技术的改进,使农作物单产大幅度提高,农产品总产值,土地生产率(亩产值),劳动生产率(工值),资金生产率(每元投资产值),也相应增长。与轮前三年的平均值相比,轮作的头三年(1978—1980年),农产品总产值和土地生产率均提高50.7%,劳动生产率提高66%,资金生产率提高41.9%;后三年(1981—1983年),除资金生产率,由于增加投资而使增长幅度略有减少外,农产品总产值和土地生产率均比轮作前增59.7%,比前三年增5.9%,而劳动生产率有更大的发展,工值为5.81元,比轮作前2.60元增1.23倍,比头三年增34.5%。轮作与连作同期比较,轮作区的每亩产值比连作区净增48.5元,净增率33.6%。

从六年整个轮作周期看,投资增加12%,投工减少19%,而农产品总产值增长了55.2%,这表明,实行多熟轮作,有利提高投工、投资效果(见表3)。

3. 提高地力。据测定,整个试验区经六年的轮作,土壤有机质含量已由轮作前的1.89%提高到2.20%;全氮由0.098%上升到0.126%;土壤非毛管孔隙度由9.5%上升到15.7%;土壤水份日渗漏量由9.3毫米增加到15.7毫米,稻田通透性有了明显改善,土壤氧化还原电位有了明显的提高。据83年12月的测定,0—60cm土层的氧化还原电位,轮作区高达110至220mv,比连作区—40至100mv提高120mv以上。其中6—12cm根系主要活动层的氧化还原电位,轮作区为170mv,连作区为—40mv,轮作区比连作区提高210mv。周期性的水旱轮作,使轮作肥稻田的次生潜育层消失了,土体层次为A—P—W;而经继续六年连作的老肥稻田,次生潜育化加剧,土体层次分化为A—Ag—Pg—G—W,青泥层厚度为14cm。轮作区土壤有益微生物活动加强了,据1983年4月测定,作物根际土壤好气性微生物总量,轮作区相当于连作区的8.6倍。据1982—1983年配方施肥资料计算,轮作无肥区的早稻单产,肥稻稻区、油稻稻区和蚕豆稻稻区,分别比连作肥稻稻无肥区高出24.5%、7.5%和44.7%。在稻田亩施10斤纯氮条件下,每斤纯氮的早稻增产量,轮作田相当于连作田的3.9—8.1倍,明显提高了土壤的保肥供肥能力。

(二) 促进全队生产的阶段

1. 本试验头三年(1978—1980年)全队大面积作物播种面积,基本仿照试验区(128亩)安排,着重以粮为主。双季稻的播种面积虽然比轮作前压缩了10%,但通过提高复种指数,扩大夏粮生产,使粮食作物播种面积仍达到轮作前451亩的水平。全队粮食总产增长29%,粮食单产提高34%;农业收入增长32.18%,土地生产率增长30%;总收入增长37%;人平收入由113.6元增加到154元,增长35.6%;劳平收入由385元增加到544.7元,增长41.5%(见表4、表5)。

2. 后三年(1981—1983年)期间,根据头三年粮食有了较大发展,劳力已从单一种植

表3 轮区轮作前后经济效益表

轮作前后	项目 年度	产 值			投 工			投 资		
		总 产 值 (元)	亩 产 值 (元)	亩 净 产 值 (元)	总 投 工 (标工)	亩 投 工 (标工)	工 值 (元/工)	总 投 资 (元)	亩 投 资 (元)	每元投 资产值 (元)
轮作前三年	1975	16027.3	125.2	99.9	6120	48.7	2.62	3238.4	25.3	4.95
	1976	19663.7	153.6	126.5	7885	61.6	2.49	3417.0	26.7	5.75
	1977	19455.9	152.0	126.3	7242	57.6	2.68	3293.4	25.7	5.91
	三年平均	18382.4	143.6	117.6	7082.3	55.3	2.60	3316.5	25.9	5.54
轮作的头三年	1978	26084.4	203.8	179.3	6972	54.5	3.74	3137.3	24.5	8.31
	1979	29821.1	233.0	203.4	6152	48.1	4.85	3788.8	29.6	7.87
	1980	27220	212.7	183.8	6213	48.5	4.38	3688.8	28.8	7.39
	三年平均	27708.5	216.5	188.8	6446	50.4	4.32	3538.3	27.6	7.86
	比轮作前±%	+50.7	+50.7	+60.5	-9	-9	+66	+6.7	+6.7	+41.9
轮作的后三年	1981	27694	216.0	187.4	5153.2	40.3	5.36	3677.5	28.6	7.55
	1982	28813.05	223.5	193.0	4875.4	38.1	5.87	3913.0	30.6	7.31
	1983	31753	248.1	216.1	5132.8	40.1	6.19	4092.2	32.0	7.76
	三年平均	29354	229.2	198.6	5054	39.5	5.81	3894	30.4	7.54
	比轮作前±%	+59.7	+59.7	69.1	-28.5	-28.5	+12.4	+17.4	+17.4	+36.1
六年周期平均		28531	222.9	193.8	5750	45	5.07	3716.2	29.0	7.70
比轮作前±%		+55.2	+55.2	+64.8	-19	-19	+95	+12	+12	+39

制的紧张状态中解脱出来，因而全队的生产经营着手新的调整。办法是应用头三年取得的科学资料，在保证粮食继续增长的基础上，以获得最大经济效益为目标，按系统工程的方法，通过现代科学手段电子计算机，优选作物布局最佳实施方案，大力发展为城镇服务的大蒜、土豆、荸荠、藕等经济作物。实施结果，效果是令人鼓舞的。全队粮食总产三年平均达到31.5万斤（表4），比轮作前增长40.4%，比头三年增长8.8%；单产达到1681斤，比轮作前提高50.2%，比头三年增长12%。轮作周期的最后一年，粮食总产比轮作前增长46.5%，单产增长62.1%。粮食单产年平递增116斤。从全队的经济收益看（表5），成效更大。经济

作物的发展,使这三年的农产品总产值,比轮作前增长97.2%,比头三年增长51.2%。亩产值由轮作前143元,头三年的186元,提高到后三年的281.4元和轮作周期最后一年的305.²元。而工、副业和养殖业的发展,使全队这三年的平均总收入达到96951元,比轮作前和头三年分别增长1.4倍和75.4%。人平收入达到326.7元,比轮作前和头三年分别增长1.88倍和1.12倍。劳平收入达到987.2元,比轮作前和头三年分别增长1.56倍和81.2%。轮作周期最后一年的人平收入达到374元,如果加上近几年家庭养猪业的发展,人平收入82元统计在内,则全队集体和农户合计的人平收入,实际已达到456元的水平。

胜利十三队与邻近的肥稻连作面积较大而没有实行轮作的前锋四队比较,六年平均的粮食年亩产增长率高出13.4%,每亩产值增长率高出44.7%。

3. 对国家的贡献。六了轮作周期平均卖给国家的粮食超过(一定五年不变)征购任务的2倍,比轮作前增长32%,农产品商品率按产值(国家标准价格)计算,由轮作前9729元提高到头三年(1978—1980年)的30128元和后三年的40375元,相当于轮作前的3—4.5倍和农业收入的60%。由此可见,这个队通过耕作制度的改革,促进了生产,达到全面增产、增收、增贡献。

经济收入的增长,使这个队社员生活有了很大改善,据统计:轮作前六年(1972—1977年)共建新房八栋24间,509.2平方米,人平1.9平方米;轮作后六年(1978—1983年),修建新房22栋,72间,2160平方米,人平8平方米。近几年社员自购拖拉机3台,添置手表62只,收音机72部,收录机一部,电视机一部,自行车26辆,缝纫机4台,从1982年起还自筹资金用上了电,繁荣景象,令人鼓舞。

(三)轮作提高经济效益和生态效益的论证:在六年试验期间,虽遇上1978年持续高温干旱和1980年、1983年雨涝等自然灾害,产量仍然取得阶段性的递增。表明实行多熟轮作制,采取相适应的技术措施,具有多方面的稳产、增产作用。

1. 通过合理安排作物和品种搭配,扩大粮、经作物比例,引进小型动力机械,减少农耗等措施,比较合理地利用了生长季节和光热、土地资源,使农田生态功能发挥了较高的效率。

(1)土地、气候资源的利用比较充分。轮作区冬季绿肥比过去的肥稻单一连作制减少了六分之五,改种蚕豆、油菜、小麦、大麦等作物,扩大了粮、经作物比例;在生产季节利用上,该队过去单一的肥稻制,差不多占去全年的生长季节,对于粮食和经济作物的生产,则远远低于研究中的其它复种方式。轮作区与对照区(肥稻)相比,前者用于粮、经作物生产的天数比后者多85—101%,积温多28—28.6%,日照时数多55—61%,太阳有效辐射能多46—57%(见表6)。

(2)物质循环的机能加强了。从培肥土壤极为重要的有机物质归还量看,轮区平均为每亩1461.8斤,比对照1216.7斤多20.1%,而同是双季稻类的轮区三个复种方式平均,物质归还量要比连作对照区多48.4%。物质归还量大,生物改土的物质循环量也大,这对发展和保持高产土壤肥力的动态平均,实现农业生产的低成本、高效率是具有重要作用的(见表7)。

(3)能量转换效率增加了。①光能利用率,轮区净生物产量的转换率相对提高9.6%,经济产量的转换率提高3.9%。②投能转换率由于连作区绿肥生产中投能较少,因此,投能的转换