

浙江稻作论集

王如海 主编

浙江人民出版社



浙江稻作论集

王如海 主編

浙江人民出版社

1964年 杭州

浙江稻作論集

王如海 主編

※

浙江人民出版社出版

杭州武林路196号

浙江省书刊出版业营业許可証出字第001号

杭州日报印刷厂印刷·浙江省新华书店发行

※

开本787×1092毫米1/25 印张12 22/25 字数245 000

1964年4月 第一版

1964年4月第一次印刷

印数：1—1,450

統一书号：16103·229

定 价：(6)一元零二分

封面設計：何 巧 玲

前 言

浙江省的粮食生产以水稻生产为主，全省常年水稻产量要占粮食总产量的百分之八十左右，所以增加水稻生产，对提高粮食生产具有最重要的意义。

解放以来，在党的正确领导下，浙江省和全国各地一样，随着农业集体化的发展，水稻生产技术有了很快的提高。特别自1958年大跃进以来，贯彻执行了农业“八字宪法”，浙江省水稻生产技术有了更快的提高和发展。这些年来，全省水稻生产技术工作者陆续发表了不少研究心得和工作经验，撰写了不少研究论文和经验介绍的文章。

阶级斗争、生产斗争和科学实验是建设社会主义强大国家的三项伟大革命运动。为了更好地在水稻生产上开展群众性科学实验运动，促进粮食增产，我们搜集了有一定代表性、又比较联系生产实践的文章，编成了这本《浙江稻作论集》，以供广大农业技术工作者研究参考。

这本论集是按稻作栽培上的“八字宪法”选编的。我们认为这样可以比较系统地、较好地反映农业“八字宪法”在浙江水稻生产上的运用成果。选文的原则是根据“八字宪法”的精神，选择比较有综合性的、对当前水稻生产实践有一定指导和参考意义的文章汇编而成。因此，有的是前几年的作品，而有的则是最近的作品。在“土”字方面，我们选择了“稻田轮作复种对提高土壤肥力的作用”“浙北青紫泥的形成和肥力特征”“低丘陵区山塍田的改良”三文。稻田不同的轮作复种制，对稻田土壤肥力有密切关系，两浙群众在这面积累有丰富的经验，但深入

地、科学地研究这个问题，在全省还正在开始。这篇“稻田轮作复种对提高土壤肥力的作用”也只是开始研究这个问题的一个初步成果。通过此文，读者可以了解当前在这一课题上的研究情况、研究途径和初步的研究结果，更好地进行研究。浙北青紫泥和低丘陵区的山垌田在本省分布面较大，“浙北青紫泥的形成和肥力特征”“低丘陵区山垌田的改良”二文，对这两大类稻田土壤的形成、利用和改良初步作了比较全面的分析，可供各地参考。在“肥”“水”“种”“密”四个字方面，除“种”字选择了二篇文章外，其余各选用了一篇。这些文章基本上都是近年来农业科学工作者根据群众生产实践所进行的研究工作的综合成果，在一定程度上反映了研究工作和总结群众经验工作的概貌及其所达到的水平。但这几篇文章内所涉及的许多工作和技术论点是在一、二年或三、四年前完成的，最近一、二年在这些问题研究上的新发展和新论点并没有包括进去，虽然过去有关的研究和技术论点在目前仍大部适用，但这一点仍要请读者注意。

本书对水稻田间栽培技术问题选用了较多的文章，其中在早稻育秧方面选用了五文，对连作晚稻育秧和栽培技术也选用了五文。这是因为连作早、晚稻栽培，在浙江水稻生产上占有重要的位置，而连作早、晚稻的育秧技术问题较多，解决这些技术问题，是提高连作稻早、晚两季产量的关键。在早稻育秧几文中，鉴于发展三熟制具有方向性的意义，所以又特别选用了春花田早稻育秧的三篇不同见解的文章。这三篇文章也在一定程度上代表了当前稻作工作者对春花田早稻育秧技术的研究水平，其中有些内容是共通性的，有些不同的见解则出于不同的地区条件、试验条件和不同的理解，读者可以通过这三篇文章考虑本地区的经验加以发挥提高。此外，在单季晚稻、双季间作稻和双季混作稻方面也各选用了一篇文章。其中单季晚稻和双季间作稻二文，在本省单季晚稻和间作稻的生产技术上具有代表性，文内所提出的一些改革意见，值

得供有关地区参考。“混作稻”是近年新試种的一种水稻栽培方法,当前在人口少田多、耕作施肥水平較低的地区可能有其采用的价值。

在“保”字方面,本书选用了六篇較有代表性和較有普遍意义的文章,主要是包括了关于防御稻作水、旱、病、虫、草害的研究心得、調查資料和工作經驗,也在一定程度上反映了当前在这些工作上的技术水平。

綠肥(紫云英和苜蓿)是本省水稻生产上的重要肥料,在綠肥施用上,我們还选用了“从綠肥的起爆效应探討它的肥效机制及施用上的若干問題”一文,这是一篇从学术性的探討上联系到生产实际的文章,我們认为这是一个有启发性的新問題,是可以研究討論的。

总的說来,选編在本书中的二十八篇文章,虽然在一定程度上反映了当前浙江水稻的栽培技术,但并不代表浙江水稻科学技术工作者的全部研究和工作成果。因为編者見聞有限,時間仓促,完全可能有些好文章沒有搜集进去。对于有关水稻学术性和理論性的研究成果和有关論著也沒有进行搜集(例如有关水稻土方面的学术性論著、有关水稻施肥生理方面的論文、有关水稻生理研究、杂交育种、群体結構等方面的研究成果等)。对于某些稻作生产上新近的发展(如水稻良种繁育技术、水稻施磷技术等),由于沒有进行全面总结,也沒有包括在內。特別是有許多劳动模范的技术經驗,还来不及系統整理搜集。这些都有待以后加以弥补。

編輯本书过程中,承浙江农业科学院作物育种栽培研究所吳本忠、馬岳两同志的协助,并代审閱部分稿件;承各文章的作者重加审閱和修改原著;承“浙江农业科学”編輯室的协助,一併在此誌謝。

王如海 1963.11,于杭州

目 录

前言	王如海	1
稻田輪作复种对提高土壤肥力的作用	吳本忠等	1
浙北青紫泥的形成和肥力特征	袁可能	20
低丘陵区山壠田的改良	竺修乔 刘亨官	31
水稻需水量研究	浙江农业科学院作物育种栽培研究所	38
浙江的水稻农家品种	叶福初 陈碧梧	49
早籼蓮塘早矮脚南特的种性和栽培		
	1962 年全省粮食作物技术总结会議資料	59
水稻施肥技术研究	孙仁清	66
水稻合理密植經驗	1961 年全省粮食作物技术总结会議資料	77
早稻播种育秧期間的气候	浙江省气象局	88
防止早稻烂秧的几个技术问题		
	1962 年全省粮食作物技术总结会議資料	96
关于春花田早稻的秧齡問題(一)	王元卿	102
关于春花田早稻的秧齡問題(二)	蔣彭炎	110
关于春花田早稻的秧齡問題(三)	徐耀垣	119
連作晚稻育秧中的几个技术问题		
	1962 年全省粮食作物技术总结会議資料	128
浙江省連作晚稻育秧技术的发展	王如海	138

連作晚稻稀播壯秧增產效果的分析·····馬 岳 蔣彭炎 查富福	149
早中籼作連作晚稻栽培的技術問題·····	
1962年全省糧食作物技術總結會議資料	167
連作晚稻抽穗開花期的氣象條件·····浙江省氣象局	176
嘉興地區單季晚粳稻的豐產栽培技術 ··· 嘉興專區農業科學研究所	184
提高間作稻產量的幾個技術環節·····	
1962年全省糧食作物技術總結會議資料	202
雙季混作稻的栽培技術·····徐耀垣 毛元祿	210
從綠肥的起爆效應探討它的肥效機制	
及其在施用上的若干問題 ·····朱祖祥	223
古代浙江人民抗禦水旱災害的經驗 ·····周易堯	235
稗草對水稻生育與產量的影響 ·····于一民	250
用六六六預防水稻螟害枯心苗 ·····張宗旺	257
東陽地區稻飛虱浮塵子的發生與防治·····東陽縣農業局	275
吳興鄞縣地區水稻白葉枯病初步調查·····浙江省農業廳	288
1962年寧波嘉興地區晚稻澇害調查 ·····	
浙江農業科學院作物育種栽培研究所	303

稻田輪作复种对提高土壤肥力的作用*

吳本忠等

輪作复种耕作制度是保証农业持續增产和不断提高土壤肥力的一项重要农业技术措施。本省几年来通过調查研究,已明确根据劳力、肥料、水利等条件,因地制宜地改革种植制度,发展連作稻、三熟制和高产作物,对提高全年粮食单位面积产量有显著效果。但在改制过程中,也出現增产不够稳定,粮食作物和其他作物爭肥、爭地、爭劳力的矛盾,影响全面持續增产,急需探求解决这些矛盾的途徑。为此,开展稻田輪作复种耕作制度的研究,通过調查和試驗,主要明确:①在不同自然条件和生产条件下,不同作物进行周期性的配置和輪作,对土壤肥力的影响;②前后作的相互关系和对土壤的要求;③豆科作物和綠肥的培肥作用与在輪作周期中的合理安排;④如何恰当地安排商品生产与自給性生产的面积;从而为制定用地与养地相結合的輪作复种方式提供依据。

本省大部分稻田,夏秋季以栽种水稻为主,冬季除部分休閑外,一般都种植一季冬作。这样就形成了稻田所特有的水旱交替的复种方式,它对更新土壤环境有很大作用。不同冬作对土壤有不同的要求和影响,为了平衡地力,各地又有将不同冬作进行相互輪种的习惯。因

* 本文系根据浙江农业科学院作物育种栽培研究所 1962 年科学研究資料汇编中“稻田輪作复种对提高土壤肥力作用的研究初报”一文整理而成。該試驗由吳本忠、王元卿、許德海、程学达、明德南、邱位囑参加。

此,本省稻田輪作復種的主要形式是以水稻為中心,冬作輪種為基礎,通過水稻(包括單季稻與雙季稻)與冬作的水旱復種以及週期性的配置,從而形成了稻田的各種耕作制度。為了探討稻田輪作復種對提高土壤肥力的作用,於1961—1962年開始進行稻田輪作復種的定位試驗,著重研究:①不同冬作對水稻增產的影響;②不同冬作與水稻復種對稻田土壤肥力的作用;③不同復種方式的全年增產效益。並結合調查總結群眾的實踐經驗,為本省改革種植制度提供調整和改進意見。

研究方法與設計是:

1. 輪作復種方式對比區:設有稻(油)一年三熟(大麥——連作稻)連作區;一年兩熟(綠肥——連作稻、小麥——單季稻、蚕豆——單季稻、油菜——單季稻)連作區;兩年五熟(小麥和綠肥輪種——連作稻、大麥——連作稻和小麥——單季稻、大麥——連作稻和油菜——單季稻、綠肥——連作稻和小麥——單季稻)輪作區;兩年四熟(小麥和蚕豆輪種——單季稻、小麥和油菜輪種——單季稻、蚕豆和油菜輪種——單季稻)輪作區;共十二種復種或輪作方式,每試區面積1畝,採取大區對比進行試驗。

2. 水田四年輪作制試驗區:冬作物布局為綠肥占37.5%,蚕豆占25%,油菜占12.5%,大、小麥各占12.5%;夏秋為連作稻或單季稻,其復種方式的配置為綠肥——連作稻37.5%,大麥——連作稻12.5%,蚕豆——單季稻25%,油菜——單季稻、小麥——單季稻各12.5%;歷年在同畝田內輪換種植,四年輪換一周,共四個大區,各區面積8畝,共占面積12畝。

試驗田土壤屬青紫泥粘壤土。試驗前土壤基本肥力:腐植質為1.87—2.25%,全氮量為0.089—0.145%,全磷量為0.2092—0.2302%,全鉀量為2.68—2.82%,pH值為5.73—5.88。

試驗田的施肥,同一種作物或品種,不論年份和前作物,均以等量

施用；肥料种类力求一致；作物或品种不同，用肥量可以不等。各种作物施肥水平略高于大田。其他田间管理同大田作物。

现将研究结果作如下分析。

一、不同冬作对水稻产量的影响

种好水稻是全年粮食增产的重要保证，而冬作是全年增产的基础，安排好冬作，为水稻创造良好的土壤环境，对促进水稻增产具有重要作用。根据试验，在五种不同冬作后的水稻，都有不同的增产效果。以连作稻作比较，前作为绿肥的连作早稻比前作为大麦的增产 89.92%，连作晚稻则以冬作为大麦的比绿肥的增产 17.4%，但全年稻谷产量仍以绿肥——连作稻增产 11.5%；前作为油菜的单季晚稻高于前作为蚕豆的，蚕豆高于小麦，顺次比小麦——单季稻的增产 12.96% 和 6.6%。因此，从增产稻谷出发，夏作安排连作稻比单季稻增产，绿肥（大麦）连作稻是增产最多的复种方式，油菜（或蚕豆）单季稻又较小麦——单季稻增产。

表 1 不同冬作与水稻复种的稻谷增产效果

项目 冬作种类	项目 复种种类	合计 面积 (亩)	早 稻			晚 稻			合 计		
			总产 (斤)	斤/亩	增产 (%)	总产 (斤)	斤/亩	增产 (%)	总产 (斤)	斤/亩	增产 (%)
连作稻	大麦	3.142	1528.0	486.81	100	1504.2	478.74	100	3032.2	965.05	100
连作稻	绿肥	2.081	1416	680.44	139.92	823.4	395.65	82.6	2239.4	1076.09	111.5
单季稻	小麦	1.908	—	—	—	1265.5	663.25	100	1265.5	663.25	100
单季稻	蚕豆	0.954	—	—	—	675.05	707.6	106.6	675.05	707.6	106.6
单季稻	油菜	0.961	—	—	—	720.00	749.22	112.96	720.00	749.22	112.96

注：表中各栏数据统一用试区面积相等的复种轮作方式对比区材料，四年轮作制试区因处理间面积相差很大，未予采用。

不同冬作影响后作水稻产量的原因，除各种冬作具有各自的生物

学特性,及要求相应的耕作、施肥和管理措施外,在生长发育过程中吸收利用的土壤养分,以及残遗的残茬落叶等数量和质量也有差异,这些对后作水稻有重大的影响。据分析测定,冬作收获后,残遗在土壤的物质,大、小麦的落叶只有极少数,而蚕豆和油菜都有较多的落叶。蚕豆每亩约有435—446斤(风干重量,下同),油菜有103—120斤左右;绿肥根系残遗更多,每亩大约550—700斤。由于残遗物质的数量和质量不同,对后作的肥效不同,增产效果也不一样。

表2 不同冬作的产品和残遗土壤的物质

(单位:斤/亩)

冬作 名称	项目	利用部分				残遗土壤部分					
		主产品		副产品		残茬(鲜刈茎叶)量		落叶		地下根重量	
		复种区	轮作区	复种区	轮作区	复种区	轮作区	复种区	轮作区	复种区	轮作区
大 麦		268.54	305.47	255.6	294.3	106.4	—	微量	微量	102.2	—
小 麦		221.6	239.0	363.8	398.5	60.00	—	微量	微量	181.9	—
蚕 豆		322.4	306.05	603.5	588.0	—	—	446.6	435.0	119.98	—
油 菜		195.27	218.79	515.5	591.5	106.17	—	103.0	120.0	106.9	—
紫云英		—	—	—	—	5750	7940	—	—	550	700

表3 不同冬作产品和残遗物质的含氮量

(单位:斤/亩)

冬作 名称	项目	利用部分			残遗土壤部分			
		主产品	副产品	小 计	残茬	落 叶 (或鲜茎叶)	根系	小计
大 麦		5.53—6.43	1.27—1.47	6.9—7.9	0.53	—	0.75	1.28
小 麦		4.65—5.01	2.04—2.23	6.69—7.23	0.34	—	0.90	1.24
蚕 豆		—	—	20.00	—	•	8.28	•
油 菜		10.79—12.08	4.54—5.2	15.33—17.28	0.93	•	1.03	•
紫 云 英 (紫云英)		—	—	—	—	23—31.26	•	•

注:表中注有*号者,由于缺少含氮量分析数据,故未能折算。

蚕豆和綠肥等豆科作物,其根系具有固氮性能。据有关資料指出,当蚕豆籽粒产量为每亩 320 斤、莖秆收获量 566 斤时,蚕豆在生长期中所吸收的营养物质:氮素为 20.6 斤,磷为 6.4 斤,鉀为 16 斤,鈣为 12.6 斤,其中氮素絕大部分来自空气。本試驗蚕豆亩产籽实 306—322 斤,莖秆 588—603 斤,在每亩产品中約含有 20 斤以上的氮素,試驗中蚕豆基本上沒有施肥,所需氮素大部由生物固氮作用提供。根据土壤学报 1961 年 9 卷报导,綠肥(紫云英)亩产鮮草 5000 斤左右时,大約含有氮素 21 斤,每 1000 斤鮮草量可生产氮素約 4.1 斤,其中有三分之二的氮素来自空中,本試驗实测鮮草产量,每亩为 5750—7940 斤,約含有氮素 23.5—32.5 斤,自空中提供土壤的氮素大約有 16—20 斤以上(如果以綠肥鮮草都施入土壤計算)。由于蚕豆和綠肥等豆科作物有良好的生物固氮作用,不但能靠本身的固氮能力生产較多的生物产量,而且留有較多的殘茬和莖叶,能为后作水稻提供一定数量的氮素。

二、不同冬作与水稻复种对稻田土壤肥力的影响

不同冬作对后作水稻生育和产量的影响,是水田土壤肥力变化的一个总的表现。在同一土壤上,由于前作和耕作栽培措施不同,必然会造成不同的土壤环境。探明其变化規律,就有利于在耕作管理上采取相应的控制和促进措施,以提高水稻产量。从一年来的試驗結果分析,不同冬作与水稻复种,对土壤肥力的影响,可归納为以下两方面:

第一、不同冬作田在水稻生育期間土壤氮素养分与耕层物理性状的变化。从銨态氮的測定結果(表 4),在早稻生育期間,綠肥田高于大麦田;单季晚稻返青、分蘖期,油菜、蚕豆田高于小麦田,拔节期的測定則出現油菜田迅速下降的情况,这可能与苗期生长較旺盛,吸收氮素养料較多有关。油菜田有效氮素較丰富的原因,除增施肥料的影响外,与其有較多的殘遺莖叶有关。綠肥、蚕豆則与其有固氮性能有关。大、小

麦田因殘茬少,且碳氮值高,在种植早稻与单季晚稻期間,有效氮素較少。

表 4 不同冬作种植后对稻田淹水阶段氮素养分和耕层物理性的影响

水稻 类型	项目	取样深度 (厘米)	NH ₄ -N 含量 (ppm)			耕层軟泥 与泥块体 积 比	耕层 坚 实 度	
			返青期	分蘖期	拔节期		分蘖始期	分蘖盛期
早 稻	大麦	0—16	50	12.5	21.5	2.6	—	—
早 稻	綠肥	0—16	47	45.0	55.0	1.7/2.2	—	—
单季晚稻	小麦	0—16	14.3	36.0	24.0	1.16	2.0	0.7
单季晚稻	蚕豆	0—16	19.3	112.5	24.0	3.1	3.3	2.2
单季晚稻	油菜	0—16	50.0	45.0	10.5	3.2	3.3	1.7

从土壤的物理性状看,油菜、蚕豆田的耕层軟泥与泥块体积比,均大于小麦田,水稻生育前期耕层的坚实度,亦以油菜、蚕豆田較为松軟。以大麦田和綠肥田作比較,在綠肥压青时測定,耕层軟泥与泥块体积比均小于大麦田,但压青后至插秧前一天測定,耕层軟泥与泥块体积比則由 1.7 上升到 2.2,接近于大麦田。

由于不同冬作田灌水种稻后,土壤养分与耕层物理性状有不同的变化,因此对水稻生育动态有不同的影响。从五种冬作后栽培水稻的分蘖消长动态来看(表 5),綠肥和蚕豆、油菜都能促进早发,增加每亩苗数,提高有效穗数,因而要發揮其增穗增穗增产的特点;而大小麦后水稻分蘖速度緩和,每亩总苗数較少,但分蘖成穗率高,植株青秆黃熟,有利提高结实率和粒重,因而要發揮其增粒增重增产的特点。

第二、不同冬作后对稻田土壤理化性质的影响。不同冬作种植后,不仅在水旱交替阶段对土壤理化性质有不同影响,而且所形成的稻田土壤环境也有差异。

首先是稻田耕层土壤结构性的优劣与土壤腐殖质含量高低有密切

表 5 不同复种方式和四年制輪作区对水稻分蘖及成穗情况

調查處理名稱 复种方式	項 目	早 稻				晚 稻			
		移植莖 本苗	最高苗 数	有效 穗数	成穗 率	移植莖 本苗数	最高苗 数	有效 穗数	成穗 率
		(万/亩)	(万/亩)	(万/亩)	(%)	(万/亩)	(万/亩)	(万/亩)	(%)
大麦-連作稻	复 I、II V 及輪 II-(2)	14.5— 15.42	27.4— 37.65	21.4— 25.94	61.2— 78.9	20.8— 25.5	32.8— 35.05	25.3— 29.6	78.2— 86.5
綠肥-連作稻	复 III、IV 及輪 I-(3)、 II-(3)	11.8— 13.2	49.8— 54.30	30.7— 31.7	57.5— 74.0	19.8— 23.54	30.7— 35.5	26.7— 29.8	77.0— 87.0
小麦-单季稻	复 VI、VIII 及輪 III-(3)	—	—	—	—	9.2— 10.2	21.8— 23.6	18— 18.92	78.3— 83.0
蚕豆-单季稻	复 VII 及 輪 IV-(5)	—	—	—	—	9.4— 10.04	24.8— 25.2	18.88— 19.88	75.0— 78.5
油菜-单季稻	复 XII 及 輪 III-(4)	—	—	—	—	9.4— 9.72	25.0— 26.6	19.92— 20.16	75— 81.2

表 6 不同冬作和水稻复种对耕层土壤团粒结构的影响

輪 种 方 式	試 驗 前				各 季 作 物 收 后							
	腐 殖 质	>0.25 毫米团 粒含量	1—5 毫米 团粒 含量	0.25— 0.5 毫 米团粒 含量	冬 作				晚 稻			
					腐 殖 质	>0.25 毫米团 粒含量	1—5 毫米 团粒 含量	0.25— 0.5 毫 米团粒 含量	腐 殖 质	>0.25 毫米团 粒含量	1—5 毫米 团粒 含量	0.25— 0.5 毫 米团粒 含量
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
大麦-連 作稻	2.25	45.91	10.52	10.38	2.379	57.88	8.94	15.47	2.21	42.55	7.80	11.54
綠肥-連 作稻	2.25	45.36	7.58	17.86	2.067	84.97	7.14	15.79	2.08	53.95	7.51	13.42
小麦-单 季晚稻	1.61	23.72	4.15	8.30	2.042	53.25	12.8	15.5	1.85	49.64	8.68	10.39
蚕豆-单 季晚稻	2.25	56.59	8.27	13.89	2.34	45.57	10.49	15.26	2.03	38.83	7.48	11.56
油菜-单 季晚稻	1.37	9.79	2.88	4.60	1.675	20.59	5.10	7.51	1.47	22.30	5.04	9.56

的关系(表6)。如大麦、小麦和油菜田,由于施肥較多,促进土壤中腐殖质的累积,因而复种水稻后,土壤結構性呈現稳定和改进的趋势,小麦(油菜)——单季稻处理,于单季晚稻后測定, >0.25 毫米的团粒含量均有所增加,其中小麦收后增加 24.53%,油菜收后增加 10.8%,小麦田单季晚稻和油菜田单季晚稻收后,亦分別增加 20.92% 与 12.51%;大麦——連作稻处理,于大麦收后測定, >0.25 毫米的团粒含量比种植前增加 11.97%,連作晚稻收后測定,变化不大。近年来的研究报导,认为 1—5 毫米或 0.25—0.5 毫米粒級的团粒是比較有价值的团粒結構,并有人认为大、小麦和油菜种植后对 1—5 毫米粒級的团粒有破坏作用。但根据試驗的結果来看,由于施用了一定数量的有机质肥料,大、小麦与水稻复种后,無論在小麦或单季晚稻收后, 1—5 毫米粒級的团粒均有增长趋势;油菜——单季晚稻和大麦——連作稻两种复种方式,則呈現稳定状态。可見大、小麦和油菜田,在施用一定量有机质肥料的条件下,可以免除土壤結構性的破坏,而小麦、油菜种后,有改进土壤結構的效果。

种植蚕豆、綠肥后,田土中 >0.25 毫米的团粒,分別减少 11.02% 与 10.39% (于綠肥压青时測定), 1—5 毫米与 0.25—0.5 毫米粒級的团粒含量变化不大。 >0.25 毫米粒級的团粒含量减少的原因,是由于对蚕豆、綠肥沒有施肥或施肥很少,以致田土中腐殖质下降。蚕豆田的晚稻收后測定, >0.25 毫米粒級的团粒含量,亦比試驗前降低 17.76%,而綠肥田的連作晚稻收后測定,則增加 8.95%,但在 1—5 毫米和 0.25—0.5 毫米的两粒級团粒含量变化不大。其中蚕豆田的单季晚稻收后 >0.25 毫米粒級的团粒含量下降,亦与土壤腐殖质含量下降有密切关系,而綠肥——連作晚稻收后 >0.25 毫米粒級的团粒含量略有增加,而腐殖质含量則有下降趋势,表現沒有相关現象,其原因有待进一步試驗明确。

其次,从土壤容重、孔隙度的測定結果中可以看出,土壤容重和孔隙度除了与土壤結構性、腐殖质含量有关外,并深受耕作、施肥和作物根系穿伸的影响。大麦、小麦、蚕豆耕翻后种植,在收后測定其0—10厘米耕层的土壤容重,比試驗前分別降低0.15、0.19与0.10;綠肥田虽未經過冬耕,但由于根系的穿伸,当綠肥压青前取样測定,容重比試驗前亦有降低趋势。晚稻收后取样測定結果,五种不同冬作与水稻复种后,0—10厘米土壤容重降低的趋势是:綠肥优于大麦,大麦优于小麦,以油菜、蚕豆較差。綠肥与水稻复种后,土壤容重显著降低。据田間观察,由于早稻生长旺茂,根系較多,表层多量根系穿伸,增加了土壤孔隙;大、小麦种后,殘遺莖叶腐解緩慢,亦增大了土壤孔隙,耕层呈现疏松状态,因而改善了土壤通气透水性能。但据測定,綠肥压青时犁耕阻力比大小麦、蚕豆、油菜田大26公斤,即在相等畜力牵引的条件下,綠肥田要比春花田耕得淺。因此,冬季連年种植綠肥,稻田耕层会逐渐变淺,也会影响土壤物理性状的改善。

再次,从土壤化学性质的測定結果来看,不同冬作与水稻复种后,耕层土壤腐殖质、全量氮、碱氮比等变化,有下述情况:

表7 不同冬作与水稻复种土壤容重、孔隙度的变化

复种方式	試驗前		各季作物收后			
	容重 (克/立方 厘米)	孔隙度 (%)	冬作		晚稻	
			容重 (克/立方 厘米)	孔隙度 (%)	容重 (克/立方 厘米)	孔隙度 (%)
大麦-連作稻	1.42	46	1.27	51	1.23	53
綠肥-連作稻	1.42	46	1.34	49	1.16	56
小麦-单季稻	1.37	48	1.18	55	1.32	50
蚕豆-单季稻	1.37	48	1.27	51	1.37	48
油菜-单季稻	1.38	47	—	—	1.37	48

注:①取样深度0—10厘米。②以假定比重2.65計算。