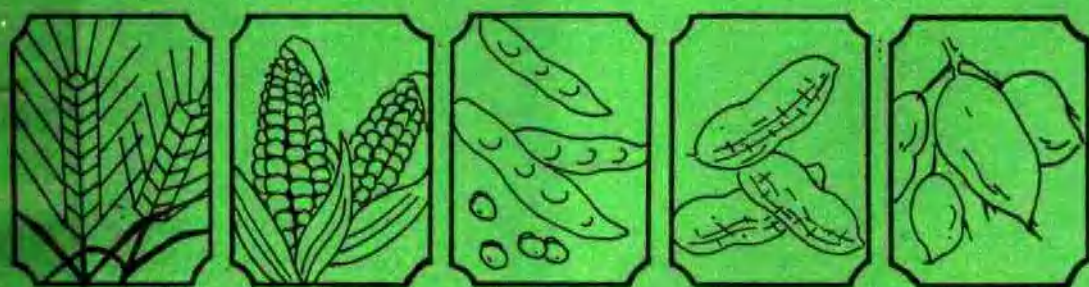


旱土改制研究资料汇编

(1981—1983)



湖南省旱土改制科研协作组

1984年4月

湖南省桃源县农科所

目 录

1、三年来旱土改制研究工作总结·····	旱土改制科研协作组
2、湖南省旱土改制科研协作会议纪要·····	旱土改制科研协作组
3、丘陵山地旱土“三保”效应的研究·····	娄底地区农科所旱粮研究室
4、旱土几种耕作制定位研究总结·····	娄底地区农科所旱粮研究室
5、“麦一苞一茹”正交试验总结·····	娄底地区农科所旱粮研究室
6、娄底地区旱土耕作制度的演变和发展·····	娄底地区农科所旱粮研究室
7、旱土种植制度的研究总结·····	邵阳地区农科所
8、旱土三保工程技术措施的研究总结·····	邵阳地区农科所
9、旱土不同耕制试验与土地肥力试验总结·····	自治州旱粮所
10、不同旱土耕作制度的定位对比试验·····	花垣县农业局
11、不同旱土种植制度对提高产量和经济效益的试验·····	涟源县农业局
12、不同行比对麦一豆一茹产量的影响·····	涟源县农业局
13、旱土改制试验总结报告·····	新邵县五星公社
14、桔杆不同沤制方法对土壤肥力及产量的影响·····	新化吉庆区农技站
15、仙子脚区旱土耕作改革及其增产原因初步分析·····	道县农业局
16、豆一玉一茹三熟百亩示范片小结·····	道县农业局
17、麦一豆一茹不同行比试验总结·····	自治州旱科所

三年来旱土改制研究工作总结

旱土改制科研协作组

我省旱土面积约有1200万亩，占耕地面积的18.8%，但从粮食总产看，例82年全省粮食总产485亿斤，旱粮只有40亿斤，占粮食总产的8.21%。从单产看水稻已经跨纲要，超千斤，而旱粮亩产仍然只有二、三百斤，我省旱粮单产低的主要原因是：土壤瘦薄，耕作层浅，灌溉条件差，耕作粗放，作物品种单一，复种指数低，没有一套完善的耕作制度与技术措施，因此改革旱土耕作制度，提高旱粮产量，是农业生产发展中具有战略性的问题，也是我省实现党的十二大提出的“翻两番”战略目标的一项重大措施。

为了改变我省旱粮低产面貌，认真贯彻执行党的十一届三中全会精神，1981年省科委和省农业厅给我们下达了“山地旱土培肥和作物高产的生物技术及工程配套措施研究”的科研项目，三年来，我们组织了娄底地区农科所、邵阳地区农科所、自治州旱粮所等三个地州所和花垣、涟源县农业局、新化吉庆区农技站及新邵五星公社等单位二十多名科技人员协作攻关，统一设计科研计划和实施方案，三年来，五个科研项目都收到了较好的成果。

一、三年来的科学研究进展情况

1、三保工程措施研究：

我省山多地少，近年来盲目毁林开荒，造成水土流失异常严重，湘、资、源、澧四水的泥沙淤积多，河床逐年提高，为了保护资源，减轻自然灾害，有效地改造、开发和利用山区，我们在娄底、邵阳地区农科所设置了旱土三保工程措施研究基地，探索山区开发和旱土保肥、保水、保土的相互关系，我们在自然坡度中选择0—3、10—13、20—24三个坡度，每个坡度设顺坡种植，梯土平作和等高种植的三种方式，一年来三种坡度模拟测验效果良好，随着坡度的升高，水土冲刷量也增大，如5月15日降雨量为56.3毫米，3度坡度的径流水为每亩流失11203公斤，每亩泥土冲刷量为142公斤，10—13度坡度的径流水为12720公斤，每亩泥土冲刷量为287.9公斤；20—24度坡度的径流水为14266公斤，每亩冲刷量为409.6公斤，不同种植方式的径流水和泥土冲刷量也是不同的，等高种植每亩径流水为12230公斤，每亩泥土冲刷量为221.7公斤，梯土种植的径流水为12106.6公斤，泥土冲刷量237.8公斤，顺坡种植水土流失最大，每亩径流量为13853公斤，泥土冲刷量为379.9公斤，另外，随着坡度的升高，作物产量也随着降低，0—3度的花生亩产287.7斤，10—13度花生亩产257.8斤，20—24度坡度的花生亩产是230.4斤，同一坡度中以梯土种植亩产花生306斤为最高，其次为等高种植亩产花生257.8斤，顺坡种植亩产花生230.4斤产量最低。从试验说明，盲目开荒和不合理的耕种造成的水、土、肥流失多么惊人，20度以上坡度的山区不宜开荒，这种坡度大，土层浅，植被一经破坏，只要三、五年土层将全部被冲刷流失，因此，本研究初步探明了在一定降雨量下以

建筑何种坡度的梯土和确定何种种植方式最为经济合算，并摸索出不同的复盖率与水土冲刷的关系，为开发丘陵山区找到了可靠的参数。

2、旱土耕作制度研究

农业生产就是充分利用土地、生长季节和光温条件，种植作物，并通过作物来吸收光能，制造有机物质的生产，旱土耕作制度是一个多因素、多变量、结构复杂的大系统，必须采取多途径，多技术措施运用综合的农艺系统方法，来提高作物的生产效能，故旱土耕作制要在空间和时间上进行“立体利用”或称作“立体农业”，就是要从不同的高度来配制作物，增加利用层次，达到在最小的面积上获得最大的综合生产力，因此对我省各地群众间种、套种的耕作制有必要加以研究改革，1981年、82年在花垣、涟源、新化等六个点对全省40多种现有耕作制筛选出种植较普遍的十一种旱土耕作制进行了对比试验，二年试验结果基本一致，筛选出了以麦一包一薯、麦一豆一薯的两种耕作制，如涟源县试验，麦一豆一薯亩产粮食1250.4斤，产值249.1元，小麦一红薯亩产粮食780.9斤，产值157.5元，油菜一红薯，亩产折谷761.7斤，产值150.5元，麦一豆一薯比小麦一红薯增产60%，每亩产值增加91.6元，从经济效益来看，麦一豆一薯花工少，收入大，除成本外，每亩纯收入209.14元，每个工值8.04元，小麦一红薯纯收入139.1元，每个工值6.9元，油菜一红薯纯收入132.08元，每个工值6.6元，麦一豆一薯这种耕作制还能作到用地养地相结合，二年试种，土壤中的有机质增加0.3%，全氮增加0.098%，全磷增加0.23%，此耕作制既能提高旱粮产量，又能达到用地与养地、培肥地力的有效途径。

花垣县农业局试验，麦一包一薯亩产折谷1318.2斤，每亩纯收入113.8元，每个工值4.55元；玉米一黄豆亩产折谷807.8斤，每亩纯收入60.32元，每个工值4.02元，玉米一花生亩产折谷744.2斤，纯收入86.77元，每个工值5.1元；玉米一红薯亩产折谷941.6斤，纯收入76.15元，每个工值4.01元；玉米一烤烟亩产折谷624.4斤；纯收入127.05元，每个工值3.85元。在四种耕作制度中，以麦一包一薯粮食产量最高，比对照增产510.4斤，增产63.2%，每亩纯收入以玉米间烤烟最多为127.05元，其次为麦一包一薯每亩为113.8元，第三是玉米间花生为86.77元，从旱土耕作制试验来看，以增产粮食为主的采用麦一包一薯三熟耕作制为好，而以经济作物为主的，采用玉米一烤烟为好。

1983年为了大力推广麦一包一薯和麦一豆一薯规范化栽培提供科学依据，进行了麦一包一薯、麦一豆一薯综合农艺性状最佳方案的研究，采用 $L_9(4 \times 2^3)$ 正交表安排试验，试验结果表明，以6尺分厢，3尺播幅，3行小麦套2行玉米，收麦后再套3行红薯的产量为最高，为我省旱粮改制大力推广规格化、制度化、标准化的规范化栽培提供科学依据。

3、山地旱土培肥地力研究：

我省旱土贫瘠、耕作层浅，有机质含量不足1%，熟化土层仅15—20厘米，贮存水分和养分的体积少，土壤水热动态不稳，天早就干，遇雨则涝，养分消耗快，如何培肥山地旱土，1982年我们在娄底地区农科所试验，以满园花作绿肥，每亩施5000斤，直接翻压的大豆亩产236斤，作堆肥的大豆亩产256斤，作沤肥的大豆亩产271斤，施硫酸铵15斤的大豆亩产196斤，新化吉庆区农技站试验，以蚕豆作绿肥亩施5000斤，直接压青的花生

亩产282.5斤，作堆肥的花生亩产321.8斤，作廐肥的花生亩产323.5斤，不压青为对照的花生亩产268斤，试验表明，施绿肥的均比施硫酸铵的产量高，施用有机肥的均比不施的产量高，作堆肥和廐肥的比直接压青的为好，可见必须走有机旱作农业的道路，因地制宜建立用地养地耕作制，发展绿肥、大量施用有机肥料。不断提高土壤肥力，促进土壤保肥、保水、保土、达到旱粮高产稳产的目的。

二、麦一包一薯、麦一豆一薯规范化栽培示范推广情况

1982年组织花垣、新邵、涟源等县基点，进行麦一包一薯麦一豆一薯两种耕作制规范化栽培示范面积500亩，亩产超过了1000斤，比对照增产38.6%，1983年各地基点积极推广旱土三熟制，扩大复种指数，进行麦一包一薯、麦一豆一薯间种套种的“立体种植”，粮食产量大幅度提高，如花垣县猫儿公社推广麦一包一薯三熟制1230亩，亩产过1000斤，其中新寨大队423亩三熟制，小麦亩产250.0斤，玉米亩产620斤，红薯亩产1500斤，三熟折谷亩产粮食1348斤，比单种玉米增加422.6斤，增产79.9%，五队队长石老东2.4亩麦一包一薯，由于严格按照规范化栽培技术实施，获得了小麦亩产229.2斤，玉米亩产814.6斤，红薯亩产2000亩，三熟折谷亩产1642.2斤，成为高产的一户，全县麦一包一薯三熟制5858亩，亩产超过1000斤，三熟高产说明了旱粮生产蕴藏着巨大的潜力，花垣县的县长写了一首诗，总结麦一包一薯三熟制的好处：小麦出线，刀枪瞄瞄，双行包谷，中间赛跑，红薯入地，滕龙有巧，旱土三熟，千斤不少，群众看了，拍手叫好，慈利县83年麦一包一薯套种间种对比试验三熟亩产1188.7斤，比麦一玉连作亩产743斤，净增445.3斤，增产59%，83年全县推广了四万多亩三熟制，亩产1000斤，高峰公社鸳鸯二队旱粮改制前，粮食总产四万九千四百斤，改制后1982年，为十五万九千四百八十六斤，增长两倍以上，队长王九回的一丘高产田，面积1.75亩去年亩产2070斤，今年亩产2084斤，一年多熟获得了大丰收，该社有12个生产队，改制后旱粮过双纲（亩产1600斤）。

涟源县华美大队采取试验示范、推广三结合，1982年全大队积极推广麦一包一薯三熟，小麦亩产234.5斤，黄豆亩产180斤，红薯亩产3635斤，三熟折谷亩产1486.5斤，比水田双季稻亩产1334斤，亩产增152.5斤，增长11.4%。麦一薯两熟1159.6斤亩产增/326.9斤，增产28.2%，其中社员肖菊梅的三熟试验田，亩产小麦392.5斤，黄豆亩产182.5斤，红薯亩产4825斤，三熟折谷1939.4斤，广大群众高兴地说“旱土改制办法好，容易搞产量高，是增产增收的好门路”。

道县近两年来麦一豆一薯推广面积越来越大，麦一豆一薯82年推广1.5万亩，83年推广2万亩，预计亩产将有1000斤，其中仙子脚旱土2万多亩，历史上生产、文化较落后，是三靠的地方，每年国家统销300万斤粮，近三年来旱土大改制，旱粮增产382万斤，每年平均增产124.6斤，其中红岩公社83年麦一豆一薯2500亩，亩产折谷1016斤，比老习惯的麦薯两熟亩产粮660斤增产53%，社员吴俊介2.6亩试验田，湘豆五号亩产247.3斤，包谷亩产327.3斤，红薯亩产1880斤，三熟折谷亩产1426.3斤，群众高兴地总结说“麦豆薯就是好，土地潜力发挥了，迟早作物好安排，高矮间作又好搞，上有果来下有薯，用地养地相结合，旱粮改制能高产。”

原计了三年来试验、示范、推广旱粮三熟制面积五万五千多亩，平均每亩增产三百多斤，增加粮食总产1650万斤，增加总产值205万元。

湖南省旱土改制科研协作会议纪要

旱土改制科研协作组

改革旱土耕作制度，提高旱粮产量，是农业生产发展中具有战略性的问题，也是我省实现党的十二大提出的“翻两番”战略目标的一项重大措施。

为了改变我省旱粮生产的落后面貌，加强旱土改制科研工作，湖南省农业厅于83年10月9日—12日在娄底地区农科所召开了全省旱土改制科研协作会议，出席会议的有省农业厅科教处、粮油生产管理局的同志，邵阳、娄底地区科委和农业局的同志，以及各地县协作单位的科技人员共26人，在学习“邓小平文选”的基础上，解放思想，广泛深入地讨论修改了一九八四年科研计划和实施方案，会议分析了全省旱土山地综合开发利用的发展前景，讨论了旱土改制的优越性、科学性、必然性，制订了旱粮改制规范技术和示范推广计划，研究了进一步加强旱土改制和山地综合利用的科研协作问题，与会同志认为，我省旱土、山地广阔、自然条件优越、土地资源丰富、农业要大上、希望在山上、旱土产量低、增产潜力大、旱粮改制大有奔头。会议认为，各级领导要解放思想，克服重田轻土的思想，大胆热情地支持和领导群众进行旱粮改制，促进旱粮增产，一步一步地抓出成效来，现将会议讨论的几个问题纪要如下：

一

我省位于长江中游南部，大地构成是“七山一水二分田”，属中亚热带湿润季风气候，气候温暖，雨量充沛，年平均温度15.6—18.6℃无霜期235—310天，年降雨量为1400—1560毫米，农业生产条件优越，历史悠久，是一个人口密度大，耕地少，作物门类繁多，以种植业为主体的较完整的综合农业区，旱土面积有1200万亩，旱粮播种面积占耕地20%，而产量只占8.6%，但旱粮作物在国民经济和人民生活占有很重要的地位，小麦、玉米、大豆、红茹等作物，是人民生活 and 畜牧发展所必须的，绿豆、花生、芝麻等小宗作物也是人民生活中不可缺少的，例如小麦营养价值高，含蛋白质11—14%，高的达17—18%，小麦中有多量的麦胶、面粉可制作松软、多孔、易于消化的各种主副食品，每年还要进口大量小麦才能满足人民的需要；玉米具有产量高、增产潜力大、适应性强、营养丰富、用途广等特点，每100克玉米籽中含有碳水化合物72克，脂肪含量4.4克，蛋白质8.5克，故玉米籽粒所含热量高于其他谷类作物，是良好的精饲料，玉米可制成淀粉、酒精、糖浆、葡萄糖、醋酸、丙酮等工业原料，也是培养多种抗菌素的医药原料，我省湘西盛产玉米，国家要有计划调运给各地作配合饲料，避免盲目从外省调进，另外红茹是一种高产作物，块根中淀粉含量20%，可溶性糖占3%，尤其是100克含有抗坏血酸30毫克，胡萝卜素含量1.31毫克，是营养价值好、用途广的作物，它也是制造淀粉、酒精、柠檬酸、红

霉素,药物填充料、果胶、味精、人造橡胶的主要原料,大豆含蛋白质40%,是我国人民食用蛋白质的主要来源,蛋白质中的赖氨酸和色氨酸,动物体本身不能制造,必须从大豆中摄取,故大豆除了营养价值高外,大豆根瘤能固定大气中的游离氮素,还能提高土壤肥力,在作物轮作中占有重要的地位。

大力发展旱粮生产是国家四化建设的需要,又是人民生活的需要,近年来我省每年旱粮生产只有40亿斤左右,今后随有人口增加和畜牧业发展的需要,预计每年需要大豆20亿斤,小麦20—30亿斤,玉米40—50亿斤,高粱10亿斤,才能满足国家和人民的需要,当前要主攻单产,提高品质,狠抓中、低产土的改造,大力推广旱粮改制,变一熟为二熟,二熟为三熟,增施有机肥,进一步挖掘生产潜力,全面提高旱粮生产水平,才能达到旱粮“翻两番”的目的。

二

改革旱土耕作制,进一步提高复种指数,是增产的重要措施,要提高旱地生产力,首先要提高对光能的利用,农业生产的实质就是把太阳能转化为化学能,把无机物转化为有机物;1981年省科委与省农业厅给我们下达了旱土改制的科研项目,我们就开展了立体农业的种植制度研究,把具有不同高度和不同习性的作物间种套种在一起,组成立体的多层结构,使这些作物在不同间隔的垂直面截取和利用光能,并在不同土层吸收养分。三年来我们组织了娄底、邵阳两地区农科所、自治州旱粮所和花垣、涟源、新化、新邵、慈利、道县、洞口、邵东等8县科研人员协作攻关,在统一设计科研计划和实施方案、模拟天然植物群落的农业生态系统,从全省40多种现有耕作制中筛选出十一种旱土耕作制进行了对比试验,在娄底地区所和邵阳地区所、花垣、涟源、新邵、新化等六个基点上,试验效果良好,一致评选出麦一包一茹、麦一豆一茹这两种耕作制为好,如花垣县基点,十种耕作制中,麦一包一茹产量最高,亩产折合1648.5斤,比麦一茹增产92.2%,比玉米一大豆增产37.7%,娄底地区农科所试验,麦一包一茹亩产1468.3斤,也比麦一茹增产32.3%,麦一豆一茹亩产1450.6斤,比对照也增产12.37%,涟源县基点麦一豆一茹亩产粮食1250.4斤,产值249.1元,小麦一红茹亩产粮食780.9斤,产值157.5元,麦一豆一茹比小麦一红茹增产60%,每亩产值增加91.6元,这两种耕作制高产的原因就是它们间种套种从时间的连续性和空间的多层性充分利用光热和水土资源,以达到作物高产和生态效益的目的,1983年为了推广麦一包一茹、麦一豆一茹规范化栽培提供科学依据,我们又进行了麦一包一茹、麦一豆一茹综合农艺性状最佳方案的研究,采用 $L_8(4 \times 2^3)$ 正交表安排试验,运用农业系统工程原理的多因素、多变量的系统综合方法,改革老的栽培技术,从不同高度来配作物,增加利用层次,达到在最小的面积上获得最大的综合生产力,试验表明,以6尺开厢,3尺播种3行小麦或3尺分厢播幅2.4尺,撒播小麦套2行玉米,收麦后再套3行红茹的产量最高,亩产1468.3斤。这种间种套种制度,土地利用率高,麦一包一茹三种作物,如果单种,需要460天的生育期,而采用间种套种全年只要345天,生育期缩短115天,充分利用了全年的生长季节,土地利用率提高了30—50%,另外,高矮作物间作套种,光能利用率也高,据报导单种玉米的光能利用率为0.88%,玉米套大豆为1.34%,

麦一包一茹为1.54%，因而获得高产。

同时我省随着人口的急剧增加，近年来各地盲目毁林开荒，造成水土流失异常严重，为了保护资源，减轻自然灾害，有效地改造开发和利用山区，我们在娄底、邵阳地区农科所设置了旱土三保工程措施的定位模拟试验，探索山区开发和旱土保肥、保水、保土的相互关系，我们在自然坡度中选择0—3、10—13、20—24三个坡度，每个坡度设顺坡种植，梯土平作和等高种植三种方式，一年来试验效果良好，试验表明随着坡度的升高，水土冲刷量也增大，如5月15日降雨量56.3毫米为例，3度坡的径流水为每亩流失11203公斤，每亩泥土冲刷量为142公斤，10—13度坡度的径流水为12720公斤，每亩泥土量为287.9公斤，20—24度坡度的径流水为14270公斤，每亩冲刷量为409.6公斤，不同种植方式的径流水和泥土冲刷量也不同，等高种植的每亩冲刷量为221.7公斤，梯土作的泥土冲刷量为237.8公斤，顺坡种植泥土冲刷量为379.9公斤为最大，可见20度以上坡度不宜开荒，应退耕还林。10—13度坡度以下的山区以建筑梯土或梯田为好，能有效地控制水土流失，本试验初步探明了在一定降雨量下以何种种植方式和建筑何种坡度的梯土为最经济合算，并摸索出降雨量降雨强度和冲刷量关系的几个数学模式，为开发丘陵山区找到了一些可靠的科学参数，为立体农业的高产创造了一定的耕作条件。

1982年我们组织花垣、新邵、涟源等县基点，进行麦一包一茹，麦一豆一茹规范化栽培示范面积500亩，亩产超过了1000斤，比对照增产38.6%，1983年各地基点积极推广了这二种旱土三熟制，粮食产量大幅度提高，如花垣县猫儿公社推广麦一包一茹三熟制1230亩，亩产1000斤，其中新寨大队423亩三熟制，三熟折谷亩产粮食1348斤，比单种玉米增产422.6斤，增产79.9%，五队队长石老东2.4亩麦一包一茹，由于严格按照规范化栽培技术实施，获得了小麦亩产229.2斤，玉米亩产814.6斤，红茹亩产2000斤，三熟折谷亩产1642.2斤，成为高产的一户，全县麦一包一茹三熟制5858亩，亩产超过1000斤。

涟源县积极推广麦一豆一茹2000多亩，亩产1000斤，其中华美大队麦一豆一茹三熟，小麦亩产234.5斤，黄豆亩产180斤，红茹亩产3635斤，三熟折谷亩产1486.5斤，比双季稻田增产11.4%，比麦一茹增产28.2%，累计三年来试验示范推广旱粮三熟面积五万五千多亩，平均每亩增产三百斤，增加粮食总产1650万斤，增加总产值205万元，可见大面积示范推广也收到了成效。

三

会议分析了当前旱土利用情况，并对今后工作提出了一些建议：

一、综合治理水土流失，改善农业生态环境。

目前全省最突出的是植被遭破坏，土地复盖率少，泥土裸露，水土流失严重，每年流失土壤约1.7亿吨，相当于80万亩耕作土壤，每年被地表径流带走的有机质248万吨，相当全年猪粪的40%，致使地力衰退，治理水土流失，要采取治本的措施，调整农林牧的生产结构，20度以上坡度地全部退耕还林，13度以上坡地种植果树、茶叶，10度以下坡地逐渐改造为梯土或梯田种植旱粮作物来控制水土流失，减轻自然灾害，改善农业生态环境。

2、积极推广麦—包—茄、麦—豆—茄为主的多熟轮作的旱地生态系统。

立体农业是改革旱土耕作制的一种尝试，从我们三年实践看，效果显著，发展前景十分宽广，它是解决我省人多、地少、生产力低这一矛盾的主要途径，各地旱土二熟改三熟，小麦、玉米、红茄、大豆、花生等粮油作物都可因地制宜地实行多熟轮作和间套种制度，主攻单产，提高品质，组织群众向生产的深度和广度进军，提高土地利用率和光能利用率，促进早粮“翻两番”是大有希望的。

3、建立有机旱作农业的生态系统。

有机旱作农业，就是因地制宜地建立用地养地结合的耕作制度，发展绿肥，大量增施有机肥料，不断提高土壤肥力和改善土壤结构，肥田沃土是农业高产稳产的物质基础，国外高产的国家土壤有机质比我们高几倍，如美国，土壤耕作层付植质含量一般都保持在3—5%，日本土壤中有机质含量高达5—10%，我国的高产的江苏省耕地有机质含量也有2.5—3.5%，可是我省的旱土有机质不足1%—熟化土层仅15—20厘米，贮存水分，积累养分的体积少，天早就干，遇雨则涝，而种植绿肥，施用有机肥，增产效果非常显著，二年来我们试验以蚕豆作绿肥亩施5000斤作底肥，直接压青的花生亩产282.5斤，作堆肥的花生亩产321.8斤，作廐肥的花生亩产344.5斤，以不压青为对照的花生亩产268斤，试验证明施有机肥的均比不施的产量高20.7%作廐肥的产量高，可见必须走有机旱作农业的道路，全省现有旱土轮作中2—3年中安排一季豆科作物或种植一季绿肥，或把作物秸秆三分之一堆沤作肥料还土，增施土杂肥和猪牛粪等，全省大部分耕地建立起科学的用地养地轮作制度，大体用七至十年时间，就有可能把我省旱土耕地有机量含量提高到1.5—2%。

4、农村劳力资源丰富，要广开生财之道。

我省农村人口众多，劳力资源丰富，人多地少，人均耕地不到一亩，实行责任制后，劳力过剩的矛盾更加突出，各级党委要十分重视这些劳力资源，组织和引导过剩劳力开辟一条与本地自然资源优势相结合的生产途径，如组织他们建设柑桔、茶园等商品基地或利用山区草原发展奶牛、奶羊、肉牛、肉羊等草食动物；利用我省水面资源，发展养鱼、养鸭事业，部分有条件的地方，国家要支援和指导社队，发展农村产品加工业，走农工商致富道路。

5、加强领导，大力开展旱土改制工作。

各级党委要端正对早粮的思想认识，克服重田轻土的思想，要把旱土改制工作提高到党委议事日程上来，列为农业增产的主要措施来抓，各重点县已建立中心样板片，要切实抓好，真正作到以点带面，点面结合，点上开花，面上结果，各县要利用各闲季节，加强培训技术力量，利用多种形式举办技术讲座和短期训班，传授农业技术，普及提高科学种田水平。

丘陵山地旱土“三保”效应的研究

娄底地区农科所旱粮研究室

旱粮农业低产的主要原因是：旱土长期处于“旱”、“浅”、“瘠”、“薄”，所谓旱就是对现有的自然降雨未能充分利用。同时还造成了严重的水、土、肥流失。这是当前旱作农业单位产量低，生产费用大，商品率低，人平收入小的总原因。因此在丘陵山地上能否减轻或制止水、肥、土流失。就成为衡量耕作制度的合理程度及其生命力的重要指标。因此本课题研究的目的是，就是如何控制和减少旱土的水、土、肥流失。以最小的投资获得最大的经济效益。保证作物高产稳产。

一、试验设计与研究方法：

试验采用二因子三水平的裂区设计，以坡度 (X_1)、~~种植~~方式 (X_2) 作为决策变量。选择产量产值，径流量和泥土冲刷量作为目标函数，为了便于统计分析，并对 X_2 进行编码代换。梯土平作——1，等高种植——2，顺坡种植——3。

试验选用三种坡度3度、11度、19度，每一种坡度采用三种种植方式。整个试验共九个小区。一次重复，每小区长10米。宽6.67米，面积0.1亩。在每一小区下部设有一个蓄水池。其大小为能容纳0.1亩地上一天内最大降雨量的径流量，同时为了避免试验外的干扰，在试验地的四周及小区间都设有水泥埂，以阻止四周水分和处理间耕层的水分相互渗透。

研究方法：主要以定位观测，以一年为一试验周期，通过对作物在不同生育期，对每次自然降雨的径流量和泥沙冲刷量进行测定，同时还以 (X_2') 为自然降雨强度。 (X_1') 为地面复盖率来测定土壤侵蚀 (y_0) 程度，通过回归分析，以比较在不同坡度中各种种植方式的“三保”效应及不同降雨强度下地面复盖对土壤侵蚀的强度和农作物产量产值效益。

试验的种植制度为油菜—花生，土壤肥力偏低。试验前化验：PH值5.5，有机质含量0.98%，氮、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 全量分别为0.08%，0.0983%，0.901%。速效养分氮、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 含量分别为32.17PPM、5.88PPM、65.88PPM。油菜品种为“涟油五号”，11/1号播种，5/11号收获。花生为“粤选58”5/13号播种8/19号收获。施肥水平及其它操作管理同一般大田，而力求一致。

试验设计表

表 1

试验号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
项目									
坡度 X_1	3	3	3	11	11	11	19	19	19
种植 方式 X_2	1	2	3	2	3	1	2	3	1

二、试验结果与回归分析:

1. 试验结果;

各试验结果统计见表二、表三。

试 验 结 果

表 2

项 目 试验号	坡 度 X_1	种植 方式 X_2	Ya产量 (斤/亩)	Yb产值 (亩/元)	Yc 径流量 (亩/吨)	Yd冲刷量 (公斤/亩)
1	3	1	1290	170.16	17.967	648.77
2	3	2	1292.7	170.98	21.061	1142.42
3	3	3	1128.6	149.59	26.244	1924.37
4	11	2	1188	160.2	24.555	2480.94
5	11	3	1155	155.04	30.007	3038.25
6	11	1	1270.2	170.06	21.934	2100.06
7	19	2	1107	148.56	32.869	3120.52
8	19	3	1041	139.68	36.166	3591.57
9	19	1	1068	143.4	30.627	2170.2

注油菜、花生折谷按1:3。折价油菜0.48元/斤。花生0.36元/斤。

2. 统计分析:

对表二、表三所列的五个性状指标作为目标函数,进行多指标的多元回归分析,得出了一

组二因子回归数学模型。 $\hat{Y} = \sum_{i=1}^2 B_i X_i (X_i \geq 0 \ i=1,2)$ 其一般表达式为: $\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$

($X_2 = 1, 2, 3$) 采用最小二乘法测辨原理。式中各常数必须满足 $\hat{Q} = \sum (Y - \hat{Y})^2$ 最小,并求 b_0, b_1, b_2 的偏导数,令偏导数等于零。由试验的产量结果求得系数代入回归模型

表 3

项 目	次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
侵蚀量 (y_0) (公斤/亩)		156.3	1167	237	1132	415	0	10870	258.3	463	1283.7	2154	550.3	2093
复盖率 X_1 (%)		20	45	55	60	75	90	2	10	16	30	50	65	85
对 X_1 的 $\sin \sqrt{X}$ 转换		26.56	42.13	47.87	50.71	60	71.57	8.13	18.43	22.79	33.2	45	53.73	67.21
降雨程度 (X_2)		0.84	1.027	0.819	1.881	0.926	12.75	22.52	2.45	3.81	16.73	40	4.92	47.33

得 $Y_a = 1311.48 - 10.38X_1 - 51.61X_2$, 从产量回归模型可以看出。坡度和种植方式对产量均成负相关,但还不能说明它们的作用大小,必须进一步进行各项指标的显著性测定。

①回归模型的显著性测定:

由试验结果得出产量的回归模型。还必须要了解它能否明显地反映出数据的规律性。及达到怎样的显著程度。就必须对方程式总体进行显著性测定, 回归模型的方差分析见表四。

回归方程式方差分析表 表 4

变 源	D F	S S	M S	F	F _{0.05}	F _{0.01}
回 归	2	59407.08	29703.54	12.663***	5.14	10.09
偏 回 归	6	14073.96	2345.66			
总 体	8	73481.04				

由方差分析表可看出 $F > F_{0.01}$ 。故所得的产量归模型达到极显著, 其复相关系数 $R = 0.899$ 。

②偏回归系数显著性测定:

前面对回归模型进行了显著性测验。达到了极显著水平, 但各偏回归系数又达到怎样的显著程度? 因此必须对各偏回归系数进行显著性测定。以了解其作用的大小, 由试验结果即出:

$$\text{反矩阵单元 } C_{11} = 0.0026042 \quad C_{22} = 0.1667$$

$$\text{总体平方和 } \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 73481.04$$

$$\text{回归平方和 } \sum \hat{Y}^2 - \frac{(\sum \hat{Y})^2}{n} = 59407.08$$

$$\text{偏回归平方和 } \sum d^2 = \sum Y^2 - \sum \hat{Y}^2 = 14073.96$$

$$\text{偏回归方差 } S_d^2 = \sum d^2 / n - 2 - 1 = 2345.66$$

于是偏回归系数的标准误 $Sb_1 = 2.47$ 。 $Sb_2 = 19.86$ 。根据T测定得

$$Tb = b_1 / Sb_1 = 4.32*** \quad Tb_2 = b_2 / Sb_2 = 2.78*$$

查t值表DF=6时, $t_{0.05} = 2.477$ 、 $t_{0.01} = 3.707$ 、 $t > t_{0.01}$ 、 $t > t_{0.05}$ 分别达到了极显著和显著水平。通过测定说明, X_1 和 X_2 对产量具有显著的作用。

运用上述方法, 同样可以得出产值回归模型为

$$\hat{Y}_b = 183.22 - 1.23X_1 - 6.64X_2$$

$$\text{径流量的回归模型 } \hat{Y}_c = 11.65 + 0.717X_1 + 3.647X_2$$

$$\text{冲刷量的回归模型 } \hat{Y}_d = 107.6X_1 + 605.86X_2 - 148.98$$

$$\text{侵蚀量的回归模型 } \hat{Y}_o = 4049.46 - 84.8X_1 + 92.31X_2$$

各回归模型及系数如表五:

回归模型及系数表

表5

系 数 指 标	$\hat{y}_a$	$\hat{y}_b$	$\hat{y}_c$	$\hat{y}_d$	$\hat{y}_e$
b_0	1311.48	183.22	11.65	-148.98	4049.46
b_1	※※ -10.38	※ -1.23	※※ 0.717	※※ 107.6	※ -84.8
b_2	※ -51.61	※ -6.64	※※ 3.647	※※ 605.86	※ 92.31
SS回	※※ 59407.08	※ 841.54	※※ 276.97	※※ 6649919.22	※ 46012248.64
SS离	14073.96	319.1	12.5	507802.903	53008029.65
SS总	73481.04	1160.64	289.47	7157722.123	99020278.27
R	0.899	0.825	0.978	0.964	0.682

极显著水平 (※※) $\alpha = 0.01$, 显著水平 (※) $\alpha = 0.05$ 有一定的显著水平
※ $\alpha = 0.1$ 。

三、讨论:

从上各控制变量 (X_i) 中, 得出了五项目标函数 ($\hat{Y}_p$), 并建立了“模型群”(表五), 为了全面地了解各模型的特性。从中获得更多的信息。有必要进一步地分解模型并加以讨论。

(一) 产量指标回归模型分析:

从产量回归模型可知: ①当 X_1 不变 (即在同一坡度中), 产量随 X_2 的变化而变化, X_2 以取第一种植植方式产量最高, 以第三种植植方式产量最低。从试验结果可看出, 在低坡中, 梯田种植和等高种植产量变化不太明显, 顺坡种植的减产就比较明显。在高坡中, 三种植植制度中的产量就各存有明显差别, 因此, 在同一坡度中, 在同样投工、肥的条件下, 只要将顺坡种植改等高种植, 就能达到显著的增产。

②当 X_2 不变 (即种植方式不变) 随着 X_1 的加大, 产量减少, 即坡度越大, 产量越低。减产达极显著水平。

(二) 产值指标回归模型分析:

从产值指标回归模型可知: ①保持 X_1 不变, 产值指标值随 X_2 变化而变化, X_2 以第一种植植方式的产值为最高, 第三种为最低。从试验结果看出, 在低坡中, 第一种方式与第二种方式的产值差异不大, 在高坡中, 三种方式相互存在着一定的差异。②保持 X_2 不变, 随着 X_1 的增加, 经济指标值下降, 并达显著水平。

(三) 径流指标回归模型分析:

从径流指标模型可知: 径流量与 X_1 、 X_2 呈极显著相关, 其复相关系数为 0.978。当 X_1 不变, 径流量随 X_2 的变化而显著变化, 在三种植植方式中, 以 X_2 ——3 的径流量最大。以 X_2 ——1 的径流量最小。其影响径流量的大小顺序为 X_2 ——3 > X_2 ——2 > X_2 ——1。因此, 在同样的投工条件下, 改顺坡为等高种植。一亩地一年就能减少径流水 4~8

吨。促进土壤保水能力。当 X_2 不变,随着 X_1 增加,径流量显著增大。

(四) 冲刷指标回归模型分析:

从冲刷指标数学模型中可知,土壤冲刷同样与 X_1 、 X_2 呈极显著相关。其 $R=0.964$ 。

当 X_1 不变,冲刷量随 X_2 的变化而变化,其大小顺序为 $X_2=3 > X_2=2 > X_2=1$ 因此在同样投工条件下,改顺坡种植为等高种植。一亩旱土一年要少流失400~800公斤土壤。减少了土壤冲刷。当 X_2 不变时,随着 X_1 的增加土壤冲刷量显著增大。根据取样测定在1000ml的径流水中所含土,3度的为13.51克,11度的为28.05克,19度的为30.86克。

同时在径流水和冲刷土中所带走的肥料也具有它们的同样趋势,根据省测试中心对径流水和本所冲刷土中的 P_2O_5 、 NH_4^+-N 和 K_2O 的测定。折合为每亩土壤径流水和冲刷土中所含总量如表(六)(单位:斤)。

流径水和冲刷土中含N、P、k量

表 6

坡度	径流水 NH_4^+-N 量	冲刷土 NH_4^+-N 量	合 计	径流水 P_2O_5 量	冲刷土 P_2O_5 量	合 计	径流水 K_2O 量	冲刷土 K_2O 量	合 计
1	0.234	0.069	0.303	0.0047	0.0084	0.013	0.575	0.314	0.889
2	0.190	0.106	0.296	0.0032	0.0123	0.0155	0.534	0.352	0.886
3	0.279	0.173	0.452	0.0069	0.03233	0.03933	1.186	0.659	1.845
4	0.207	0.188	0.395	0.00697	0.0179	0.02487	0.624	0.634	1.258
5	0.283	0.294	0.577	0.00654	0.0328	0.03934	0.882	0.935	1.757
6	0.185	0.212	0.397	0.00382	0.0252	0.02902	0.557	0.646	1.203
7	0.566	0.280	0.846	0.1857	0.0337	0.05227	3.655	0.96	4.615
8	0.557	0.278	0.835	0.0055	0.1156	0.1211	6.056	1.073	6.129
9	0.301	0.222	0.523	0.01004	0.0195	0.02954	3.063	0.744	3.807

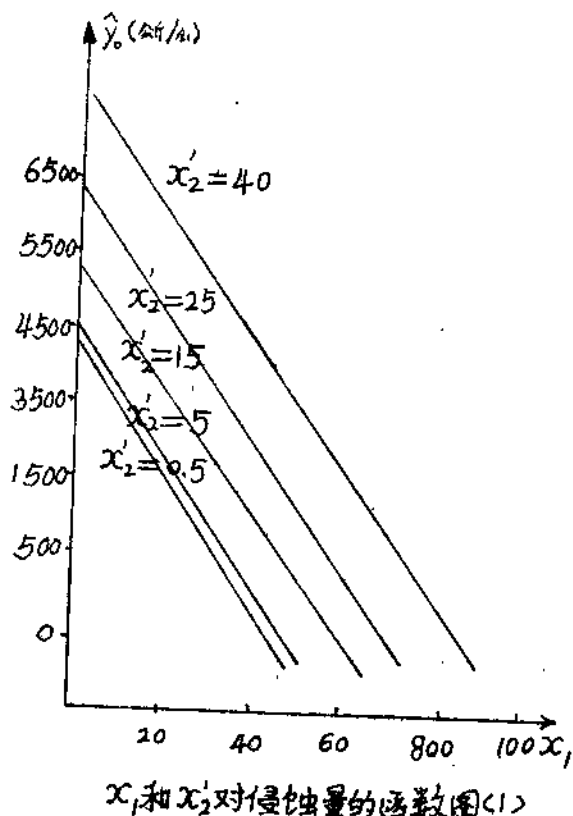
从表中可以看出,土壤肥力流失是随着坡度的增大而增加,在同一坡度中随着种植方式的不同,肥料流失量明显不同,顺坡>等高>梯土。

(五) 土壤侵蚀指标回归模型分析:

土壤侵蚀指标模型的几何图型如图 1 所示,由图可知,在同一降雨时间内,当 X'_2 不变随着 X'_1 增加土壤侵蚀量呈直线减少。当达到一定复盖度时侵蚀减少为零,当 X'_1 不变随着 X'_2 的增加,侵蚀量呈直线增加,从其模型可知,土壤侵蚀量与地面复盖成负相关,与降雨强度成正相关,因此增加地面复盖,是减少土壤侵蚀的最有效方法。

四、小结:

从以上的统计分析和各因子对标函目数的测辨,影响旱作农业低产是由于多因数的综合作用所致,但其最主要的是严重的土壤侵蚀。由于土壤侵蚀,流失了水分,带走了肥料,减少了土壤水分利用。更重要是冲走表土,因为土壤是人们赖以生存的条件,一旦冲走就会带来严重的后果,因此必须采取合理的方法,减少土壤侵蚀。



①采用合理的种植方式。从试验结果可知,一种好的种植方式,可以减少土壤侵蚀。增加收入,从上述的三种种植方式来看以梯土为最好。其次等高种植,再次为顺坡种植。

②选择适宜的坡地作旱土,从试验得知。随着坡度的增大。土壤侵蚀增加。要减少土壤侵蚀,必须防止盲目耕种,从试验中可看出,在10度以下的坡土,为了减少投资,可以不修梯土,实行等高种植。杜绝顺坡耕种,在10度至20度要改坡土为梯土,实行梯土平作,20度以上的坡土必须退耕还林。

③实行合理的种植制度,从土壤侵蚀回归模型看出,随着地面复盖的增加,土壤侵蚀急剧减少,当地面复盖率达90~100%时,侵蚀几乎为零,因此,实行土地多熟轮作,改两熟为三熟,保证土地在各个时期都具有一定的复盖面积是减少土壤侵蚀,增加产量的有效途径。

一九八三年十二月

旱土几种耕作制定位研究总结

娄底地区农科所旱粮研究室

为了进一步研究旱土不同耕作制度的增产效果和培肥地力的作用，从而选择经济效益最佳的间作套种轮作制度。为旱土作物高产稳产提供可靠的科学依据。本试验在省科委的统一领导下，总结全省群众经验的基础上，对省主要的几种耕作制度进行试验，现将我所六种间种套作种植制度的试验结果总结如下：

一、试验设计及实施情况：

1、六种试验处理：

- | | | |
|-------------|-----------|-----------|
| ①小麦—红茹 (CK) | ②油菜—红茹 | ③小麦—花生 |
| ④小麦—大豆—红茹 | ⑤蚕豆—大豆—红茹 | ⑥小麦—大豆—芝麻 |

2、试验设计及实施情况：

试验采用随机区组排列，重复三次，共计18个小区。小区面积0.05亩。各处理套作的作物行比2:2种植，蚕豆、小麦以宽、窄行距为 2×1 尺，大豆宽、窄行距为 2.5×1.0 尺，蚕豆、小麦收获后，大豆宽行中套种两行红茹或两行芝麻，花生宽、窄行距为 2.5×1.0 尺，试验地选用我所科研队的红壤旱土。播种前土壤肥力取样化验：PH 6.0，有机质：1.85%。全氮0.119%速效氮56.7 PPM。全磷0.162%。速效磷38.7 PPM。全钾0.71%。速效钾75.5 PPM。试验中的同等种作物品种、播种期、施肥管理操作一致，每亩施猪粪灰（猪粪1/3，火土灰2/3）2000~3000斤。并在整个试验时间，对各季作物做好清沟排水，抗旱及防治病虫害等工作，使各季作物生育正常。

3、供试品种：小麦为万雅2号，红茹为湘茹六号，油菜为漣油五号，花生为粤选58。大豆为矮脚早，蚕豆为广浦三号，芝麻为本地品种。

二、试验结果分析：

1、不同耕作制度对山地旱土的增产效果：

从表一看出，除麦—豆—芝比对照麦—茹每亩减产19.6%外，其余各处理比对照均有不同程度的增产，增产幅度为3.4~12.37%各处理的折谷亩产平均在1200斤以上，例如蚕豆—大豆—红茹的产量为1445.7斤/亩。比对照亩产增加154.6斤，增产12%，居第二位，小麦—大豆—红茹产量最高为1450.6斤/亩比对照每亩增产159.7斤，增加12.37%居第一位，处理油菜—红茹连作，折谷亩产比对照高127斤，增产9.8%居第三位，小麦—花生比对照亩产增加44.3斤，增加产量3.4%居第四位。由此说明旱地推行一年两熟，一年三熟的合理间作套种。提高了复种指数，有利于充分利用水热条件最优越的生长季节。利用作物前期植株小，后期茎衰老，对后作物荫蔽度小的生长特点。赶前错后巧搭配，争取时间，空间和地力。是旱土作物高产稳产的主要途径。

产量结构和经济效益

表 1

项 目	作物种类	小区产量 (斤)			小区平均	折亩产 斤/亩	折谷 亩斤/亩	各组合 折谷 亩斤/亩	与对照比较		每亩成本每个工 所得价 值(元)值(元)	与对照比较		产量位 次	产值位 次
		I	II	III					增产 %	减产 %		增产 元/亩	减产 %		
麦一茹	小麦	14.31	13.2	13.4	13.64	272.8	360.1	1290.9	—	—	181.09	151.45	3.79	—	—
	红茹	241.2	212.9	244	232.7	4654	930.8	—	—	—	—	—	—	5	4
油一茹	油菜	8.62	8.7	8.7	8.67	173.4	433.5	1417.9	127	9.8	230.91	189.06	5.25	37.61	3
	红茹	253.4	230	255	246.1	4922	984.4	—	—	—	—	—	—	3	3
麦一花	小麦	12.8	12.8	11.8	12.47	249.4	329.2	1335.1	44.3	3.4	158.87	127.51	4.25	23.94	5
	花生	16.6	16.3	17.4	16.8	335.3	1005.9	—	—	—	—	—	—	4	—
麦一豆一茹	小麦	12.3	12.6	12.8	12.38	247.0	320.8	—	—	—	—	—	—	—	—
	大豆	7.5	7.5	7.9	7.63	152.7	291.8	1450.6	159.7	12.37	222.24	192.02	5.33	40.56	2
	红茹	179.5	191.6	185.4	185.5	3710	742	—	—	—	—	—	—	1	—
麦一豆一芝	小麦	12.35	11.96	11.0	11.97	239.4	316.	—	—	—	—	—	—	—	—
	大豆	7.6	7.8	7.1	7.5	150	375.0	1037.6	25.33	—19.61	172.87	133.04	4.25	—15.1	6
	芝麻	3.9	4.2	4.0	4.03	80.6	346.6	—	—	—	—	—	—	—	—
蚕一豆一茹	蚕豆	4.7	4.6	4.5	4.6	92	134	—	—	—	—	—	—	—	—
	大豆	10.2	10.7	10.8	10.57	211.4	328.5	1445.7	154.6	12	239.05	208.82	5.35	57.37	1
	红茹	182.6	184.1	183	183.3	3666	733.2	—	—	—	—	—	—	2	—

注: 各作物折谷, 小麦1:1.32斤; 油菜1:2.5斤; 大豆1:2.5斤; 蚕豆1:2斤; 红茹5:1斤; 花生1:3斤; 芝麻1:4.3斤。单价(斤), 小麦0.153元; 油菜0.48元; 大豆0.48元; 蚕豆0.30元; 红茹0.03元; 花生0.36元; 芝麻0.80元。

2、几种耕作制度的经济效益。