

耕作研究文集

吳善堂 編著

貴州農學院



耕作研究文集

吴善堂 编 著

贵 州 农 学 院

前言

耕作学科是一门年轻的学科,是一门实践性强的综合性学科。在我国高等农业院校,作为一门独立课程开设,是近半个世纪的事。在该期间内,由于有富有学术造诣老一辈的带领和中、青年的积极努力、辛勤耕耘,其内容有极多的创新与充实,学科有显著的发展、进步。更重要的是它的实践性强,能为生产所用,为现代化农业建设服务。

作者是一个长期从事本学科的园丁。在近四十年的岁月里,工作流动性较大,直到七十年代才稳定在本岗位。那时便深刻地认识到“科学的春天”已经来到,是知识份子施展才能的“黄金”时期。同时意识到耕作学科在理论上需不断发展,实践方面必须持续深入。因之,该时期便孜孜不倦地将教学、科学研究和示范实践紧密地相结合。本文集便是该时期内科研成果所累积有关资料和内容为主要。现编辑其中二十五篇。可概归为以下四个部分即一、耕作制度如:改革耕作制度在农业发展战略中的作用,中、低产田的耕作改制,贵州旱地主要耕作制度生产性能的初步研究和贵州旱粮发展战略建议;二、农田结构,有贵州中部地区带状间套作的研究,旱地套种间作一年三熟试验初报,贵州旱地分带轮作多熟制的研究与推广,旱地不同种植制度下农田生态系统的结构与功能分析,南方旱地高功高效群体结构的研究,旱地分带轮作与粮食增产和吨粮田系统工程中的理论与技术等;三、生态平衡。如:集约经营与生态平衡,改善农田结构与生态平衡和生态平衡与农业生产;四、其它有:贵州旱地玉米少、免耕运用研究,严控恶性杂草在我省蔓延危害,初析玉米生产,浅谈农田生态系统和贵州农业生态经济现状及问题与发展对策的探讨。本文集系作者或作者为主所公开发表的或在相关会议上的发言。每篇文章之后均有叙明。未署名者系作者之作。此外,因种种原因尚有部分内容(约18.8万字)未能收编入内(见附录)。

本文集可作为农业高、中级科技人员和教学工作者、大学生、研究生等的参考文献,也可供广大农业生产第一线的科技人员应用参阅。它在统编过程中,虽经多次审阅,但因系论文性质,不同文篇间无完整系统性,重复亦间有出现。由于作者水平有限,本书疏浅错讹,亦在所难免,敬请使用参阅者,不吝赐教。

作者 1997年7月

目 录

一、耕作制度	1
改革耕作制度在农业发展战略中的作用	1
中低产田的耕作改制	7
贵州旱地主要耕作制度生产性能的初步研究	12
贵州旱粮发展战略建议	17
二、农田结构	19
贵州中部地区带状间套作的研究	19
旱地套种间作一年三熟试验初报	24
贵州旱地分带轮作多熟制的研究与推广	31
旱地不同种植制度下农田生态系统的结构与功能分析	43
南方旱地高功高效群体结构的研究	50
农业高产、优质、高效与农业结构	57
旱地分带轮作与粮食增产	63
浅析贵州旱地多熟种植	66
旱地套作三熟增产作用的研究	74
我国古代农村产业结构摘译二则	78
吨粮田系统工程中的理论与技术	79
贵州农田高产、高效途径的探讨	84
旱地高产群体结构的探讨	92
三、生态平衡	98
集约经营与生态平衡	98
改善农田结构与生态平衡	103
生态平衡与农业生产	108
四、其它	114
贵州旱地玉米少、免耕运用研究	114
严控恶性杂草在我省蔓延危害	119
初析玉米生产	123
浅谈农田生态系统	125
贵州农业生态经济现状及问题与发展对策的探讨	128

一、耕作制度

改革耕作制度在农业发展战略中的作用

一基础与条件

六盘水市既具有山区的地理特点，又具有钢铁、煤矿工业的优势，发展农业具有地理方面的优势。种植业是农业的基础，而耕作制度是保证种植业发展和促进农林牧副渔五业全面增长的战略性措施。耕作制度是系统农学，它是人们按照一定的自然条件，社会经济条件和科学技术水平而形成的对农业生产中的作物种植的耕、种、管、收的一整套措施制度，它将充分用地与积极养地相结合，使自然资源和社会资源得以充分地发挥效能。恩格斯指出：“自然界的一切归根到底是辩证的，而不是形而上学的发生的。”耕作制度也如此，稳定是相对的，变化发展是必然的。它的变化发展与上述三方面因素有关，但社会因素是主导和决定性的。

六盘水市就自然条件的地形地势分析，和全省一样，具有山原特点。海拔高低相差悬殊，最高2900米，最低600米多一点，一般相对高差在300—700米之间。农作物多分布于1000—1900米之间。山地的低、中山（1200—1800米）土地占全市总面积的65.2%，由此，形成了该市的农业立体格局，即一般所说的“立体农业”。具体是：山地多、旱地多、坡耕地多，它形成了本市农业的农作物种植和其他各种林木等都是呈层次状分布，作物种类多样丰富。

就土壤资源类型分有黄棕壤、黄壤、紫色土、石灰土和水稻土等，虽土层深度不等，而大多数在40—60厘米以上，土壤有机质一般较高，绝大多数大于华北耕地的土壤，它和江西红壤相比，生产性能较好。1984年秋江西农业大学钟树福教授来贵州考察了几个不同生态类型的农业区后说：你们的高产、丰产有基础，土壤是一个最有利最坚实的基础。江西的“红壤沙漠”改造利用，得花极大投入，是一个长期而艰巨的任务。

就热量、生育期和降水等方面看，与省内其它农区比，互有轩轾。但与华北、西北农业区比，则是他们不可比拟的。市内农区温度的一般年均温为13—14℃。在本市范围内，呈南高北低，东高西低状态。气温受海拔和相对高差及局部地形影响较大，受纬度影响较小。在低海拔的六枝茅口年均温高达18.4℃。市内不同农区的生育期最少200天以上，最长达298天。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温一般为3000—4500℃，最高达6000℃左右，最低在2500℃；就降水看，一般为1200—1400毫米，可称雨量充沛。趋势是：南多北少，东多西少。六枝特区是省内多雨中心之一，年降水量近1500毫米，（为1476.5mm）。雨日多，可以增加土壤含水量，提高水分的利用系数。年内分布虽有冬旱现象（其降水占年降水量的4—5%）而春、夏、秋的分佈则较好，它们分别占年降水量的16—20%、53—55%和23—25%。它与农作物生育所需基本上是相匹配的、是同步的。贵州生产发展所具有的八大优势中，六盘水市便具有其中的六大优势：1. 土地面积广（地面优势）；2. 气候类型多样（多样性优势）；3. 水能煤铁丰富（工业能源优势）；4. 劳动力充足（人员优势）；5. 土特产品多（资源优势），

和矿藏资源多样丰富（宝藏优势）。另外本市还具有引进人才多（智力优势），它是最关键最基本的优势。这些优势都为六盘水市农业的迅速发展，经济起飞，到2000年工农业总产值翻两番提供了最有利的前提和条件。

多样性的自然特点，多方面的优势，决定了六盘水市的农业生产是多样复杂的。具有多种经营的优势，应发展以农、林、牧、副、渔为内容的多种经济，多业并举的“立体农业”。过去由于片面强化种植业，当然也就制约和限制了农业村经济，多种经营及工副等业的发展和地区优势的发挥。现在已贯彻执行“决不放松粮食生产，积极发展多种经营”的方针，六盘水市农业大有作为，发挥地区优势，在今后不太长的时期内各种经济的发展将攀上新的高峰。

二、发展五业协调的综合经济

在研究改革耕作制度时，应着眼于大农业和着手于种植业。

种植业是第一性（次）生产，是基础性的生产，就生态系统与农业生产的关系分析，农业生产，是一个有着广阔领域的大系统，其内容丰富多采，是自然再生产和社会再生产交织在一起的生产。它们是沿着“食物链”和“加工链”两个链条连接所构成的一个多等级、多层次、多环节的立体网络结构，但就其本质讲，仍然是一个物质循环和能量转化（移）过程。各子（亚）系统之间不同层次之间众多环节之间，错综复杂，纵横交叉的立体联系，所依靠的就是物质流（物流），能量流（能流），信息流（指科技或称智流）经济流（财流）和劳力流（人流）等五个流。有流须有源，这个源便是农业生产中的第一性（次）生产，即绿色植物的光合作用，它将光能转变为化学物质潜能，它将简单的无机物转变为复杂多样、品质各异的有机物。所以有人说，用地便是用光。光能利用率提高了，光合产物多了，它可提供第二次生产——畜禽饲养业发展所需。由此可以看出第一性（次）生产的规模和产量状况，可以对其后的生产起着促进或限制作用，它有力地说明了种植业的基础和中心环节作用。

畜禽饲养业是种植生产的再加工性的生产，大力发展畜禽饲养业，是实现农业现代化的重要组成部分。所以说，没有或极不相称畜牧业的农业是不完整的农业。畜禽饲养业的发展，不仅有利于合理利用自然资源，同时它可以变废为宝，变副为正，变无用为有用。农业所提供的精、粗饲料以及农业的副产物，通过畜禽便可转化为肉、乳、蛋、皮等，更重要的是它可为农业提供动力、肥料等，它们的反馈作用是极为密切和有用的。这说明农业牧业之间存在着相互制约，相互促进的关系，其关系可归纳为供求，连锁和限制等三种关系。农牧业之间一般是：“五谷丰登、六畜兴旺”和“粮多猪多”的辩证关系，所以农牧业应协调并进，彼此互促的发展。

森林是具有强大生产力的一个完整的生态系统，对保持生态平衡具有独特的功能。所以，振兴林业是整治国土的一项根本大计。它具有直接和间接效益。据美国科学工作者报导，森林的间接效益比直接效益高许多倍，其作用是不好以价值观来衡量的，他们说：“没有森林便没有美国。”就贵州的现实情况说明，森林的覆被率与农业生产也至为密切。结果如表1。

表 1. 森林覆被率 (%)、田、土比与农业产量的关系

地、州、市 项 目	黔东南	铜 仁	黔 南	遵 义	贵 阳	黔西南	安 顺	毕 节	六盘水
森林覆被 %	27. 7	17. 3	16. 2	15. 1	15. 0	11. 8	6. 7	5. 7	4. 6
水 田 %	75. 0	59. 8	57. 0	47. 0	49. 0	35. 5	42. 2	14. 1	24. 4
旱 地 %	25. 0	40. 2	43. 0	53. 0	51. 0	64. 5	57. 8	85. 9	75. 6
粮食产量 (公斤/亩)	275	268	248. 5	250	204	259	246	228. 5	199

现在应在具体措 施和制度上保证森林面积的发展和木材的蓄积量。所以说：“没有森林的农业是资源不稳定的农业。”国外还有这种提法，发达的林业，是国家富足，人民健康，社会文明的标志之一。我们对森林应做到青山常在，永续利用。

副、渔业与农业的关系。它们都是农业生态系统中不可缺少的链节。副业与乡镇工商业的发展，不仅可以起着以副支农和以副促农的作用。它可以更好地活跃农村经济，而且可使农业生产系统内的能量转化和物质循环不致外流或极大地减少其损失率，如工副业中的榨油、制糖、粉坊和酿造等便可起着上述作用；渔业的发展与农业中的种植业同样关系密切，它既可充分利用一切水域、开发利用水域资源，又具有延缓与缩小地质大循环的作用。将一部分水土流失的营养“抓”回来，它将水、陆两个系统有机地结合了起来。稻田养鱼和水域养殖，不仅具有重要的经济意义，更具有技术作用，它是促进与扩大生物小循环的有力措施，对农业的种植当产生积极效应。

由上述内容说明，农业的发展，不能仅限于“粮、豆、油、猪”，而应着眼于整个农村经济。只有突破“小农经济”范畴，才能使农业迅速上去，农村经济产生改观性变化。农业应注意向纵横两个方面发展。横向方面是使农林牧副渔协调结合，结构合理、互为因素，相互促进，共同发展。纵的方面应使产前、产后、加工、储藏、运输、服务等都得到发展。研究农业发展战略，要着眼于整个农村经济，产量如何迅速上去，产值如何增长翻番。如果农村经济不能协调综合发展，不仅种、养业不能迅速发展，而且农村也不能迅速富裕起来。六盘水市的农业发展战略，建议为：“服务工矿、以工支农、工农互利，同步发展。”如此农村农业的发展，才可兼顾生产、社会和生态效益相结合的综合效益。在农村产业的发展上，既抓紧抓好耕地种植业的生产，也不局限于耕地的粮食和其他作物的生产上。本市近一万平方公里的土地是可贵的财富，以做到在不同生态类型的土地上，都能因地制宜，合理利用，使地尽其利，发挥优势，产生相应的效益。

三、粮食生产必须抓紧抓好

从本市现实状况看，由于粮食生产水平低，当前仍须千方百计地抓粮食生产，它是基础的基础。始终是第一位的大任务。陈云同志指出：“十多亿人口吃饭穿衣，是我国一大经济问题，也是一大政治问题”。不管有多少矛盾，适合种粮食的耕地，不能改种别的，这是我国长期的国策。因为粮食是发展经济作物，多种经营和林牧副渔业的基础。我国一些先进省、区，粮食生产水平人均粮食占有量都大大超过贵州，如浙江省现仍以极大的精力抓粮食生产，他们认为粮

食丰富了一切事情都好办了。如粮食没解决,调运国内其他兄弟省区的粮食一方面无可靠粮地;另方面调运需要较多的交通工具,而当前运输极度紧张,同时向外地购调粮食必然增加费用,这一大笔费用由政府负担或由吃粮户担负都存在问题。因之他们对粮食极力主张自力更生,立足自给。

六盘水市粮食做到农村人口自给或略有盈余是可能的,也是有条件的。具有多方面的有利因素:

第一,党和政府一系列发展农村经济和富民的政策,极大地调动了农民生产积极性。六盘水市党政领导对农业发展的重视与关注,在市委第一书记亲自抓农业条件下,农业经济的发展,农村面貌的改观,工农业并肩齐飞将是指日可待的。

其次,广大农村有提高科学种田的积极性和要求。学科学,用科学已成为广大农村的发展势头。由于政策调动了农民的生产积极性,更多的农民都热衷于搞精耕细作,集约经营。他们深刻地认识到,在集约经营的三个(劳动、技术和能量)密集中,技术(知识)密集是关键,是发展生产的“金钥匙”。

第三,六盘水市发展农业有强有力的后盾。该市是一个工农业兼有的市,有较发展的钢铁和煤炭工业。“无农不稳、无工不富,”农工应协调发展,也必须齐步前进。不可想像先进的工业可以和落后的农业和谐相处而无矛盾。“服务工矿”,必然应有工农互利,这就要在一定时间(限)内,要进行“微观调节,以工补农”,这在我国一些经济发达地区,亦属如此。这项工作应由市党政领导做具体、细致的工作,才能收到应有效果。

第四,自然资源的有利。在六盘水市的四个特区内,自然资源,自然特点各有不同,也参差不齐,也有发展农业的不利之点是无可讳言的,但总的看来,发展农业是有优势的。如就热量资源分析。根据大久保隆弘资料说明:年均温在 $9.1-12.1^{\circ}\text{C}$,可以二年三熟; $12.8-16.8^{\circ}\text{C}$ 时便可以一年两熟,大于 16.8°C 时便可以一年多熟;根据我国农业科学研究资料说明:在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $2000-3000^{\circ}\text{C}$ 时,一般可以套种早熟品种搞两熟种植,在 $3000-4000^{\circ}\text{C}$ 便可以一年两熟,而间作套种便大有用武之地。在 $4000-6000^{\circ}\text{C}$ 时,便可进行稻一麦(油)或玉米一麦(油)一年两熟,在生产条件具备地区,可以间套多熟, $\geq 6000^{\circ}\text{C}$ 以上,便可以一年三熟至多熟。六盘水市,上述各种类型气候是存在的。

表 2. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温和熟制的关系

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	熟 制 类 型
≤ 3500	一 年 一 熟
3500~4000	一年一熟及套作一年两熟
4000~5000	一年两熟及套作二年五熟
5000~5500	一年两熟及一年三熟
5500~6500	一年三熟为主,部分一年三熟

另外,从生育期看,发展多熟种植是允许和有利的。境内一般雨量充沛,关键是水分的再分配对农业产生了一些问题。也是产品种植业中一项较艰巨而长期的工作。应逐步做好水土保持,以提高水分的利用系数;就耕地状况分析,人均耕地大于全省水平,说明人均粮食占有量方面的潜力。稻田占总耕地面积的 14% 不到,但单产不高(1980 年为 213.3 公斤)说明增产有

潜力。旱地占总耕地面积的 86% 左右, 虽有近百万亩陡坡地, 今后应有计划有步骤地逐步退耕还草还林。而在海拔不太高、相对高差较小的宜农地区内, 其坡度小于 20° 的占 70% 左右, 其中有占绝对多数的旱耕地, 可以逐步培肥为基本农田, 因地制宜的提高一熟和多熟种植单产。它是种植业的着力点, 是主攻方向。如此, 便可将提高土地生产力和提高劳动生产率有效地结合起来。

耕地不仅是人类赖以生存的不可取代的可以更新的生产资料和基本条件, 同时它是劳动产物。从六盘水市的生产现状分析, 耕地(水田、旱地)仍具有极大的增产潜力。在农村农业结构改革中, 第一层次便是种植业结构的改革, 最近中央一系列指示和文件精神都一再强调, 要在保证粮田面积的同时在提高单产上下工夫。种植业中应适当增加饲料作物比重, 宫岛沼二郎(日)云:“人类摄取同样数量的热量, 通过畜产品摄取比通过粮食直接摄取要多消耗六倍的粮食。”改变食物结构是需要的, 那是逐步的渐进的问题。在粮食生产低水平, 人均占有粮食不丰裕条件下, 对于粮食的生产一定要抓紧抓好, 并使之见效。这方面我们有过痛苦的教训。国外也有。如波兰在六十、七十年代, 农业所采取的国策是: 进口粮食和饲料以发展养殖业, 通过出口肉类及畜禽产品以偿还外债。结果呢? 花费了国家大量外汇、资财, 畜牧业还是没上去, 结果反转压缩人民食物供应, 造成人民广泛不满。八十年代后被迫改变国策, 抓种植业、抓粮食生产, 将养殖业建立在可靠饲料生产的基础上, 结果获得农牧业协调发展。其经验、教训可资借鉴。

据世界形势预测, 在今后 15 年(到 2000 年)左右时期内在提高单产方面所增加的粮食及其他农产品, 将占总数的 72%。提高本市农田生产力, 在低肥力水平、低叶面积系数, 低产量条件下, 着重主攻一熟高产; 在较高肥力水平, 高叶面积系数、高产农田内, 主要是抓好以间套为内容的多熟种植, 以提高单产、增加总产。

要增加投入以保证地力水平持续提高。据土壤普查资料反映, 贵州省耕地缺氮、缺磷普遍。本市耕地中低产比例大。它是培肥改造的对象。“将欲取之必先与之”。要使土壤生态系统开放程度高, 有高的生产水平, 输出更多的农产品, 必须有相应的物、能输入。我省一般耕地土壤不是化肥用量大、而是没吃的和吃不饱的问题。在今后的种植发展中, 逐步增加物、能(辅助能)的投入, 它是高产稳产的基础。不同作物, 每次收获, 必将由土壤中带走相应的养分。结果如表 3。

表 3. 不同作物每 500 公斤籽实和茎叶所含养分 (公斤)

作物	籽 实			茎 叶			合 计		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
水 稻	7	3	1.5	3	0.5	4.5	10	3.5	6.0
小 麦	10.5	3.5	2.5	2.5	1.0	3	13	4.5	5.5
玉 米	8	3.0	2	2.5	2.0	8	10.5	5.0	10
甘 薯	1.5	0.5	2.5	1.5	0.25	2.5	3.0	7.5	5.0
花 生	22	2.5	4	16	2	6	38	4.5	10
大 豆	26.5	5.0	6.5	6.5	1.5	2.5	33	6.5	0.5

油菜如亩产菜籽 50 公斤时,须由土壤中带走氮 1.25 公斤,五氧化二磷 1.25 公斤和氧化钾 2.15 公斤。土壤中一般营养物质是有限的,而它们的利用率不高或很低。因之,农作物的高产丰收,必须有相应的输入。

在六盘水市农业发展战略讨论会上发言

1986 年 5 月

中低产田土的耕作改制

农业资源特点

农业生产的目既在于创造一个高产,优质、低消耗,高效益的农、林、牧、副渔生产体系,一个合理利用资源、又保护环境的有较高转化效率的农田生态系统,以满足人们对农产品的需要,又促进多种经营的发展。使农业的发展在决不放松粮食生产,积极开展多种经营的方针指引下阔步前进。为此,必须用现代科学技术和现代工业成就武装农业,用现代化科学管理农业,在农业生产中投入相应的物质,逐步将以经验为基础的传统农业转变到以科学为指导的现代化农业。

搞农业一靠政策,二靠科学,三靠投入。十一届三中全会后,广大农村由于农业政策的落实,极大的调动了农业生产的积极性,生产面貌有根本性改观。科学是生产力,为广大农民所接受,科学种田普遍,杂交水稻和杂交玉米种子受到农民极大的欢迎,在生产中都取得良好效果,便是有力的证明。

贵州地貌、气候,不同地区虽具极大差别,但在农业生产的资源上也有相同的地方。如:

立体农业特点。就全省范围内而言,有明显的立体农业特点,有“一地有秋冬,十里不同天”之说。黔东铜仁县,地处云贵高原向湘西丘陵的过渡地带,境内以低山丘陵、河谷盆地为主,海拔一般在200~800米之间,最低200米左右(漾头区下滩河边),最高达1066.8米(翁慢川岩山顶),相对高差达800米以上,多数耕地分布于250~650米之间;湄潭县是黔北的粮仓,是多种经营的乐土,县境平均海拔为972.7米,最高1556米(西河公社取圣坎主峰);最低460.8米(新华公社芦塘河),相对高差在千米以上。但中部较为平缓,耕地较为集中;地处黔西北的毕节县,平均海拔1500米左右,最高达2217米(木来公社乌箐山峰),最低470.6米(赤水河谷里匡岩),相对高差达1700米以上。

从气候条件看,也有相似之点,即由东向西,气温逐渐降低,生育期也渐短,如表1。

表1. 不同地区的气候要素

项 目 地 区	年均温℃	≥10℃ 积温	年降水 (mm)	年日照 (小时)	年辐射 (千卡/cm ²)	无霜期(天)
铜 仁 县	17.5	4500~5540	1250	1177.9	86.80	280~300
湄 潭 县	15.1	4410	1152.9	1163.1	86.59	284
毕 节 县	13.4	3760	899	1377.7	91.2	220~250

由上表看,我省不同地区自然资源对农业生产是有利的,热量、降水对农业生产是良好的,生育期最长300天以上,最少也有220天,仅日照时数少,辐射能为全国低值区之一,≥10℃积温为3760~5570℃,据此可以实行农作物的套作两熟以至多熟。

土壤由东到西,由低到高呈有规律的分布。铜仁为丘陵盆地红黄壤,黄泥土,潮泥田土;湄潭为黔中高原丘陵黄壤,黄泥田土;毕节为黔西北黄壤,黄泥土和少部分紫色土。这些土壤,在

解决水利, 培肥土壤的基础上, 改革耕作制度, 因地制宜搞好作物配置, 安排相适应的粮、经、豆、油、肥等比例, 便可以取得好收成、高效益的效果。如在毕节及其类似的垦殖指数高, 坡耕地比例大, 水土流失严重地区, 应积极推广坡改梯, 以田养田的良好经验, 该县青场区梭子生产队, 在大山陡坡上, 叠石作埂, 改坡土为梯土, 加厚了活土层, 经绿肥免耕, 种植大窝包谷, 取得了粮、经多种经营齐发展, 地肥人富的好效果, 他们走出了一条在山坡地上搞农业, 治穷致富的好路子。另外如湄潭县庙塘公社林场, 由于贯彻了农业政策, 照顾了国家、个人和集体的利益, 在荒山陡坡上办起了林场, 虽时间不长, 已看出明显效果, 更重要的是它的间接效益和生态效益是不能用数字计算的。在 1983 年 6 月中旬的暴雨山洪威胁下, 它涵蓄了水源, 有力地减缓了径流, 免除了山下坡土农田的洪涝灾害之苦。

耕作制度现状

耕作制度是一个地区或一个生产单位农业生产的总体部署。它涉及面广, 关系复杂, 同时影响深远。某一耕作制度既有改革发展的一面, 同时也有它的相对稳定性。农业生产是一个自然再生产与经济再生产密切结合的物质生产过程。农业自然资源状况是耕作制度形成发展的重要依据之一, 但起主导与决定作用的是社会资源。十一届三中全会后农业发展较好, 增产明显, 农民生活好转, 农村气象更新是主要特征。但它与全国各方面发展速度比, 还是薄弱环节, 同时还甩不掉“速度慢、水平低、不稳定、不平衡”的帽子, 尽管活劳动投入有明显增加, 耕作精细程度有显著提高。但物化劳动的投入, 或无济于事, 或缓不济急, 这就使不同地区 70~80% 的中低产田土, 培肥措施不力, 速度缓慢, 使农业不能持续有效的增产。这和农民扩大再生产的投资率低, 及国家无更大的资力投入这一汪洋大海之中以转变当前农业生产的现实有关。致使 70~80% 的中低产田土产量长期徘徊, 生产面貌无更大的改观。

表 2 中低产田土的结构产量

地 区	中产田土 面积(亩)	占田土的 %	产 量 (公斤/亩)	低产田土 面积(亩)	占总面积 %	产量水平 (公斤/亩)
铜仁县	61282	31	225~250	89450	46	150~200
湄潭县	387388	81.2	<250	46754	9.8	150~200
毕节县	1288103	54.13	150~200	595162	25.1	<50

由上表看出, 由黔东铜仁到黔西北毕节, 中低产田土均占有相当比例, 当前单产多在 250 公斤以下, 与高产地区, 高产典型比均有很大差距。正如农牧渔业部所指出: 在全国的耕地中占 40.3% 的 6 亿亩中产田土是发展农业的主攻之点, 它的增产潜力较大, 投资不多便可取得较大的经济效益; 在占 33.6% 的低产田土, 一方面要休养生息, 同时要增加投入, 加强改造; 高产田土要保持高产, 它是起着指挥田的作用。

中低产田土的形成有自然因素和社会因素。中低产田中的粘酸瘦冷烂锈砂薄漏是客观存在的, 或因地貌或因气候所形成的, 但在人们认识之后, 采取相应措施, 它的障碍性因素是可以获得逐步改造与解决的, 当然这是一个长期逐渐的过程; 就社会因素分析, 不合理的耕作制度

与掠夺式栽培经营方式,是形成中低产的主要原因。我省各地最常见最普遍施行的,以用地为主的作物连年种植,如稻麦、包麦、芋包苕、烤烟连作3~4年等等,一方面偏耗地力,形成土壤疲乏,产量逐年降低,土壤有机质下降,肥力剧减,同时给农业生产带来一系列问题。如作物病虫害滋生蔓延,土壤、水域污染严重,生态失去平衡。这是缺乏生态平衡的“以粮为纲”的后患,单一抓种植业的苦果。表现在陡坡山地上的扩耕垦荒,便形成了越穷越垦,越垦越穷的恶性循环。黔西北不少地方的陡坡山地已失去涵蓄水源的能力,偶降数十毫米的降水,便形成了洪涝灾害,沟蚀、坡蚀普遍,严重的产生泥石流,下游的良田沃土被毁,人畜遭殃,毕节县的洪涝灾害,仅1982年至1983年便有数十人丧生。人民财产物质也遭到极大的损失,这主要由于农业结构不合理,农业劳动生产力低和土地生产力低所导致。

对改革耕作制度的意见

前已提及耕作制度是一个地区或某一个生产单位发展农业生产的一项综合性农业措施。合理的耕作制度应以农林牧副渔相结合为前提,以作物种植制度和集约经营为中心,以农业生态系统平衡和土壤用养结合为基础。充分有效地利用农业资源,特别是合理充分地利用光、热、农时与土壤。促进与扩大生物小循环,缩小与延缓地质大循环,提高土壤再生产性,以实现大面积平衡持续增产。从贵州的实际出发,我们应走出一条投资较少,经济效益较高的新路子。为此,必须使现代科研成果与精耕细作的优良传统很好的结合起来,同时又不断地将科研成果与科学技术推广摆到很重要的地位上来。这么应:

1. 发展农业必须着眼于大农业着手于种植业。我们面临的问题是:人口爆炸性增长,粮食不足,能源短缺和生态环境恶化。这么,发展农业生产必须有生态平衡的观点,着眼于大农业。就农业生态系统结构分析,农林牧副渔是互为基础,互相制约,相互影响的。没有林业的农业是缺乏资源保证的农业,没有畜牧业的农业是缺乏物质基础的农业。我们提高林牧业的比重是必须的,逐步调整和发展也是可能的。从我们的实际出发,只有积极发展种植业,特别是发展粮食生产的同时发展畜牧业,才是调整农业结构使之趋于合理化的一条可行之道。必须粮食生产有大幅度的增长。种植业是第一性生产,是基础性的生产,它是发展畜牧业和多种经营的物质基础和前提条件。畜牧业的发展是以饲草和粮食为前提,因之有称畜牧业为消费者。当然它是有反馈作用的。就农林业的关系分析,要确保大范围内农业发展的稳定条件,就必须使大自然生态平衡,特别是气候、土壤、植被等主要生态条件,保持在对农业有利的状态。森林便具有直接、间接和生态效益,发挥它对农业生产所具有的独特作用。

从发展战略上看,抓农业应将重点摆在生态稍欠平衡或略显不平衡又容易矫正而潜力又大的地区,也就是生产力中等或中下等的地区。如何抓呢?从我们各地的实际看,在集约经营提高单产的同时,逐步放弃陡坡瘠地,以之退耕还草还林。我们虽是缺粮省区之一,但从全省各地农业资源(自然、社会)分析,潜力均大。抓提高单产,抓复种,是一条切实可行的措施。这便扩大和促进了农田生态系统内的物、能循环。复种是提高单产的有效途径,是提高单位时间内土地生产力的重要措施。我们应根据各地的具体情况,将一部分“挂牌”地瘦薄地退耕还林、还草。集约利用现有的耕地。在低叶面积系数、低生产水平条件下,积极提高生产技术,改进栽培管理措施,主攻一熟高产。在高叶面积系数、高生产水平条件下,如生育季节、热量、水肥条件允许,应是提高单产与增加复种同时抓,重点放在复种增产上,毕节近十数年来增产的事例说明,复种增产的作用必须肯定,复种增产的道路是必由之路。

在中低产田土或地区所实施的种植制度或耕作栽培措施,应以“适应农业”为主,适应与改造相结合。改造是有条件的。在过去很长一段时间内的一些错误作法,不仅劳民伤财,产高入穷,更重要的是伤害了大自然,甚至受到大自然的惩罚。在主客观条件允许时,进行一定限度改造的基础上,根据条件,采用“适应农业”,合理利用已取得的成果,是提高农业生产的关键。

“适应农业”是人类合理利用农业自然资源,进行生产的一种方式。它是根据当地的地力、物力与人力等具体条件,选择适宜的作物和品种,采用相适应的措施进行生产,以达到地尽其利,人尽其力,物尽其用,从而获得最好的经济效益。

“适应农业”是保护利用有限农业自然资源的有力措施。它可以防止对农业自然资源的破坏,挽救濒于崩溃的农业资源,同时在积极有力措施下更新资源,以保持和提高其生产力,从而达到有效持续利用的目的。

2. 积极培肥地力藉保持持续均衡增产。有人(sinha)计算,土地的生产潜力为目前的 35 倍。如何将潜力变为现实,最主要的是取决于创新的生产技术类型和占主要地位的社会经济条件。当今的主攻之点是提高单产,其关键在于培肥地力。土地是农作物生产的基地,土壤状况对于农作物所需养分,供给的数量、质量与速度,常呈“瓶颈”作用。通过对土壤的调节、控制与改造,可以调节作物所需养分,改变养分有效性的程度和控制进入组建生物物质的转移速度。

有机质培肥地力的作用是不容忽视的。土壤有机质含有多种营养物质,特别是碳氮。同时,它是土壤微生物生活和活动的能源。更重要的是它具有改善土壤理化性质的作用,对土壤肥力的协调与调节具有极大的影响;它在形成疏松多孔的水稳性团聚体上具有积极的作用。据分析在微团聚体的水稻土中它的含量也较高。据江西测定,稻草和红花草提高水稻土微团聚体的作用明显,在降低土壤容重方面稻草比红花草还好。

肥料种类上的协调配合是必须的。有机、无机肥料结合施用,可以明显提高肥料效益。就氮素营养而论,必须使有机氮与无机氮保持在一定平衡的水平上。有机氮与无机氮的比例不同,每生产 100 公斤粮食所需纯氮量便不同,由上述数字看出,有机氮比例大,每生产 100 公斤粮食所需氮素便相应下降。也就是随着有机氮比例的增加,氮素的效益便提高。据日、英、苏、法国等试验,有机与无机氮须保持在一定平衡水平上,才可防止土壤有机质大量分解与耗损。有机肥施入土壤后有利于提高土壤的吸铵量和释铵量,同时可以减轻磷酸的吸收量和释放量。

3、大力发展绿肥,注意用养结合。绿肥是一种很好的有机肥料。豆科绿肥是农田生态系统中氮素循环的重要链节,用作饲料又是农牧结合的纽带。绿肥的作用一方面在于为作物提供养分,其成分如下:

表 3. 每 1000 公斤鲜草所含养分量(公斤)

绿 肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	注: 耕翻适期
苕 子	5. 6	1. 3	4. 3	初花期
红花草	4. 8	0. 9	3. 7	盛花期
蚕豆青	5. 5	1. 2	4. 5	同 上

同时它具有改良土壤结构效果。根系伸入较深土层有富聚耕作层养分的作用,而根系的穿插切割对于团聚体的形成有明显作用。据研究绿肥耕翻后对土壤有机质起着激化分解作用,促进了土壤有机质的更新。在热量具备条件下,绿肥的氮素迅速氨化几乎和尿素有相等的

速度。常种绿肥的田土便具有良好的耕性。在绿肥的腐解过程还不断释放 CO_2 ，对于光合所需是一个很好的补充。绿肥茂繁的枝叶对土地良好的覆盖，一方面减少水分非生产性蒸发损失，也具有减缓径流的作用。前述毕节县青场区梭子生产队土地培肥夺高产便是绿肥作用的体现。现毕节地区将发展绿肥作为抓粮食及农业翻番的重要措施之一。根据我们 1976 年在铜仁地区调查，绿肥与产量的关系是：1975 年绿肥占播种面积比，石阡和德江县为 3.04% 和 5%，粮食亩产量则分别为 152.5 公斤和 159 公斤；铜仁和江口县为 11% 和 14%，而粮食亩产量则分别为 257 公斤和 274.5 公斤。可以预言，绿肥的大上将在生产中发挥明显效果。

注意用养结合。从作物与土壤的关系分析，可将作物分为以用为主，以养为主和有用有养三类。绿肥是以养地为主的植物前已叙及。土壤是一个生态系统，要获得产量不断输出，必须有相应的物质与能量源源补充输入，种地中有所谓善种巧养便是该项措施。即在种植制度中注意作物的组合搭积，搞好时间和空间的布局，便可使地力常新，作物平衡持续增产。根据美国研究，大豆、花生和其他高蛋白豆科植物在生长过程中，每年产生的天然固氮量；约等于 4000 万吨的工业固氮量，而这些植物的根瘤固氮量每年约为 3500 万吨。一亩大豆能固氮 10 公斤，其中二分之一供植株生长发育所需，二分之一遗留给土壤，使土壤氮素不断增加，而种一亩大豆有枯枝落叶 82—150 公斤，计全氮 0.5—1.8 公斤，全磷 0.12—0.13 公斤，全钾 0.6—2.8 公斤。大豆的经济系数不高（0.32 左右），说明它还田的物质多，大豆茬地力不衰便说明它还田物质的种类与数量，说明它培养地力的作用。蚕（胡）豆的固氮力强，据江苏农科院测定，一亩蚕豆一生能固氮 15.72 公斤。比红花草高 23.9%，它的有机质蛋白质比其他绿肥好。用作饲料其赖氨酸高于大、小麦，是合成动物蛋白质的重要成分。花生也是有用有养的作物，杂豆的养地作用也是不可忽视的。近年来毕节地区，大豆的面积和产量都有着迅速的恢复和增长，而其他作物也相应得益。毕节和大方县为全省大豆产量最高的县，效益是多方面的。油菜也是一个有用有养的作物。农民说它是个好茬口、早茬口，亩产菜籽 50 公斤，便需由土壤中吸收氮磷钾分别为 5.1 公斤，1.8 公斤和 4.7 公斤，在就地加工仅输出 34% 左右油脂，油饼及落叶落花，根茬、茎秆及角壳还田条件下，便可还田氮磷钾分别为 4.27 公斤，1.34 公斤和 3.91 公斤，这说明油菜的情况，同时它的种植对磷有活化作用。油菜的秸秆还田，有的地区已尝到甜头，他们采取有效措施，使油菜秸秆很快发挥效益。

可以看出作物有用地一面，也有养地作用，在种地时注意作物布局和品种搭配，作到用养结合持续增产是完全可能的。

贵州省中低产田改良利用综合考察论文

1983 年 9 月

贵州旱地主要耕作制度生产性能 的初步研究

一、复种改制的作用

农业生产,从本质上说,是植物利用太阳光能、二氧化碳和水通过光合作用为人类制造直接或间接的农产品。采用先进的农业技术措施,研究提高光能的利用,最大限度地利用太阳光能,以形成更多的有机物质,为人类生活提供丰富的物质基础,是农业科学的重要任务之一。

以间作套种为内容的改制复种,是一项提高光能利用,获得农业增产的有效措施。据对自然植物群落研究表明,复合植物群体能更有效地利用环境资源,有效地利用太阳辐射能,维持较高的植被生产力,随着生物科学的发展与农业科学的进展,间作套种日益显示其强大的生命力,在生产中占有不可忽视的地位,七十年代以来,它在国际上已得到应有的重视。在多熟种植方面,投入了相应的精力,正进行着专门的研究,因为以间套为内容的多熟复种,是农田生态系统内的人工复合群体,可以更好地利用土地和日光能而获得高产。

我国丰富多采的以间套为内容的多熟种植,早已引起国际上的重视,国外一些知名专家对它有着极高的评价。如日本农学家石塚喜明对我国这方面的评价是:“多熟制的成就,对今后东南亚国家的发展意义很大。”美国在《多熟种植》一书中指出:“多熟制是发展中国家解决粮食生产的重要途径。”联合国粮农组织一些专家对我国这方面的评价是:“中国的间套复种是东南亚的榜样。”

根据我省农业自然资源和社会条件分析,在广大的耕地面积上,种植制度当前应以两熟为主攻方向。1978年全省复种指数为162%,而热量、生产条件较好的遵义、铜仁两地区为170%左右。这说明当前应采取积极有效措施,做好土地用养结合,以加速扩大物质循环,促进能量转化,以迅速提高两熟制的单产和年总产量为目的。但科研应走在生产前面,需要作些探索性工作,即生产技术性的研究也应该如此。正如王任重同志1979年4月在全国农业自然资源调查和农业区划会议上所说:“现在不是在争论三熟两熟制哪个好?这个问题要深入调查研究,究竟怎样好,不能只看眼前,只看一样东西,要从长远看,要看全面。”

社会对农产品需要是日益增长的,而我省人多耕地少,每人占有耕地仅一亩多(习惯亩)。如何迅速提高单产是急待解决的问题。循开荒扩耕以增加农业生产,不仅受到很多条件限制,而且也无更多荒地可垦。同时垦荒也严重地破坏生态平衡,将招致大自然的惩罚。而以间套为内容的复种,是合理有效利用农业自然资源的措施,是迅速提高单产和总产的有效途径,且有利生态平衡。据此特进行以间套作三熟为重点,以两熟制作对照的五种耕作制度对比研究。

本试验自1977年秋开始,到1979年共进行两个年周期。1977~1978年为探索作物和品种搭配组合及对一些基本情况的了解,已获得预期效果。1978~1979年试验,是在前一年的基础上有所发展,有所前进。

二、不同耕作制度的生产性能

由本试验年总产量分析,在麦玉苕组合中、麦玉一年两熟(对照)每亩年总产量为519.8公

斤,,而具有间套的不同结构的三熟,每亩年总产量则为782.7—1020.3公斤,与对照比有显著的增产,其增产幅度为50.59~96.31%。产值增长33.62%~94.27%。热量增长为97.57~206.70万千卡。油玉苕一年三熟和油玉一年两熟(对照)比,虽三熟制中油菜籽有一定量的减产(-24.6%),但总计是增产的,其增产幅度为28.89%。以热量计,增产数为66.20万千卡。试验结果如表1。

表1 不同熟制年总产量比较表

序 号	项 目	产 量(公斤/亩)			总产量 (公斤/亩)	年总产量 (%)	年总产值 (元/亩)	年总产值 (%)	年总产热量 (千卡)	备 注
		小 麦 油菜籽	玉 米	红 苕 *						
1	麦玉(对照)	195	324.5	—	519.5	100.0	136.6	100.0	2142925.3	* 红 苕 产 量 为5公 斤,折 粮1公 斤计 产。
2	麦 玉 苕 (玉米黔单4号)	189.5	322.5	346	858	165.1	224.3	164.2	3538565.0	
3	麦 玉 苕 (玉尔成单4号)	189.5	362.5	468	1020	169.3	265.4	194.3	4209965.0	
4	麦 玉 苕 (带幅为5.6尺)	157.0	337	288.5	787.5	150.6	182.5	133.6	3118747.2	
5	麦 玉 苕 (带幅为7.0尺)	199	307	323	829.5	159.6	217.8	159.5	3251118.9	
6	油 菜	138	398	—	138 398	100.0	194.5	142.4	2517666.0	
7	油 菜	104	371	339.5	104 611	-24.6 +53.5	228.3	167.1	3179759.0	
8	麦 苕	195	—	482.5	677.5	130.4	186.8	136.8	2795187.8	

* 以后图、表及内容中1、2、3、……即此处理号。

种植农作物,在于扩大和促进农业生态系统中的物质循环与能量转化,以蓄积贮存更多的日光能。所以农业生产的许多措施,大多是为着增加光合面积,提高光合强度及延长光合时间,以提高对太阳光能的利用效率,减少光合产物的消耗,由此以夺取农业的增产丰收。就一般的栽培植物而言,其光合生产率往往低于自然植被,实际上它不如森林,甚至草地。热带雨林每平方米每年的固定碳量为990克,而耕地只有290克,耕地的生产率约为热带雨林的30%左右。这主要由于栽培植物在一年内的生长期短,一般为4~6个月,其中有较高叶面积系数(>3—4)的时间更短,所以它不能充分有效地利用光热和地力。如本试验生育期最长的作物,小麦为7个月,而最短的作物玉米,有的不足4个月(仅113天),而叶面积较高的时间更短。理想的状况是,在一年的整个生育季节内,叶面积系数不要过低过高,能维持适当的高叶值,也就是较高的叶面积系数,以便持续不断地有效用光,间作套种便可以作到如此。

就本试验期间的太阳辐射能和不同熟制群体下叶面积系数变化的关系分析,以间套为内容的复种多熟便提高了对太阳辐射能的利用。从1978年11月—1979年10月,虽有几个高峰期,但以7、8月的辐射能为最强,是作物生育的黄金时期。这一期田间所组成的复合群体