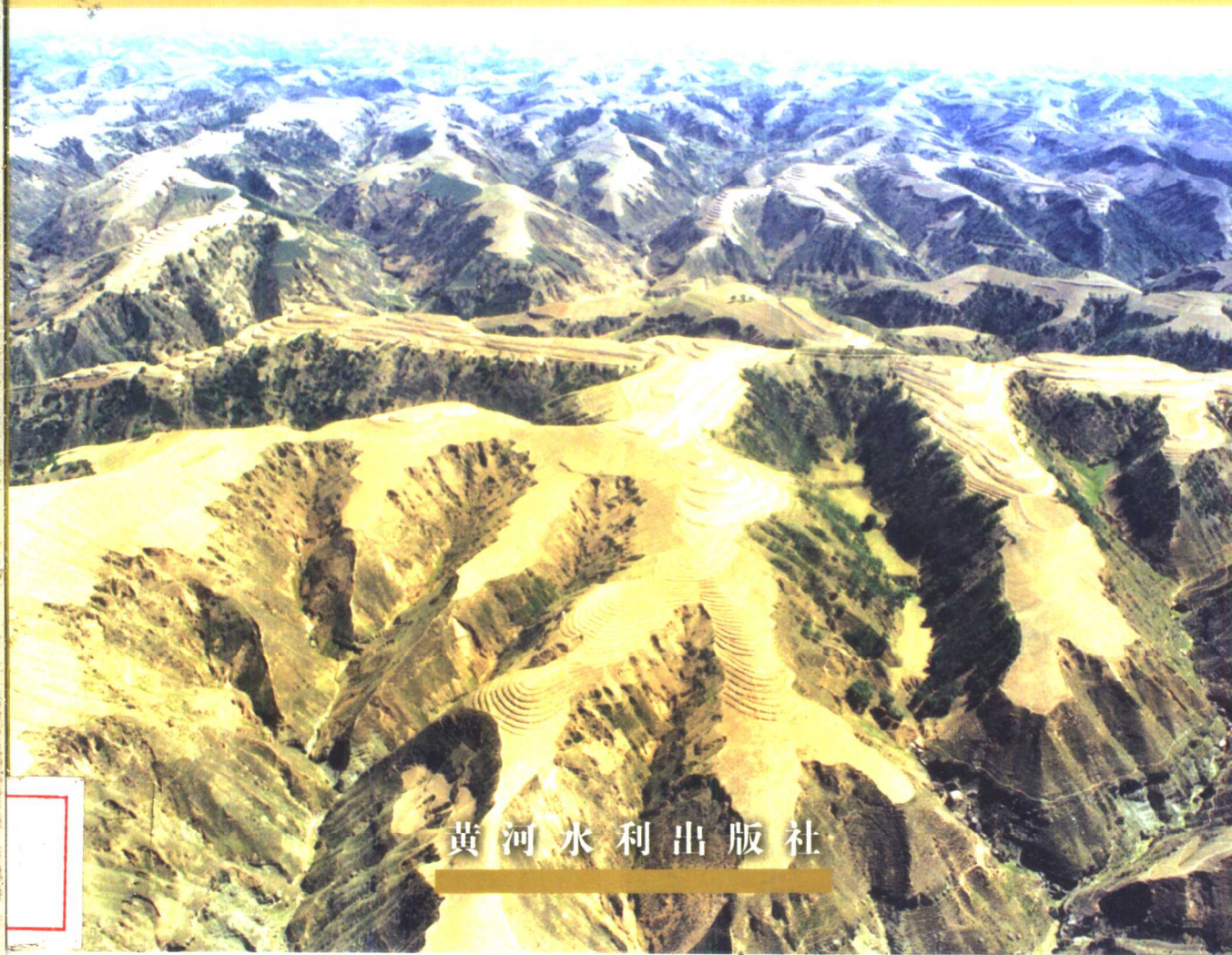


《重塑黄土地》系列丛书

宁夏南部黄土丘陵区水土保持 与农业可持续发展

主编 齐 实 罗永红 徐小涛



黄河水利出版社

《重塑黄土地》系列丛书

宁夏南部黄土丘陵区水土保持 与农业可持续发展

主编 齐 实 罗永红 徐小涛

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了宁夏南部山区西吉试验区攻关研究的部分内容,着重围绕该地区生态环境建设和农业产业化中面临的主要技术问题,探讨了林业生态工程建设问题,提出了生态建设发展途径,并详细论述了以地埂林为中心的农业生态环境建设技术;从地膜覆盖技术、农牧结合和节水灌溉技术方面论述了该地区旱作农业开发的主要技术;并提出了解决马铃薯产业化过程中的栽培、贮存保鲜等主要问题的技术措施;同时还探讨了农村能源开发与利用以及科技示范推广体系和方法。

图书在版编目(CIP)数据

宁夏南部黄土丘陵区水土保持与农业可持续发展/齐实,罗永红,徐小涛主编. —郑州:黄河水利出版社, 2003.4

(重塑黄土地系列丛书)

ISBN 7-80621-543-3

I. 宁… II. ①齐…②罗…③徐… III. ①黄土高原—水土保持—研究—宁夏 ②黄土高原—农业—可持续发展—研究—宁夏 IV. ①S157②F327.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 006554 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮编:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail: yrep@public2.zz.ha.cn

承印单位:黄委会设计院印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:11.125

字数:269 千字

印数:1—1 500

版次:2003 年 4 月第 1 版

印次:2003 年 4 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-543-3/S·36

定价:27.00 元

《重塑黄土地》系列丛书编辑委员会

主 任： 陈宜瑜

副主任： 傅伯杰 申茂向 李 锐

编 委：(按姓氏笔画排列)

王 青 田玉龙 田均良 孙俊杰

齐 实 刘 健 刘文兆 刘国彬

刘秉正 李 锐 李 靖 李壁成

吴发启 周运宁 金争平 郭志伟

郝明德 梁一民 高世铭 谢永生

本书编委会人员名单

主 编 齐 实 罗永红 徐小涛

副主编 (按姓氏笔画排序)

马全忠 李生宝 吴晓伟 武万林 房正纶
高连荣 郭志乾 黄如林

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁玉宝 马全忠 马学良 毛作钢 王百灵
王秀茹 王维歧 王维岳 史明昌 齐 实
朱 玲 刘东海 安永福 李凤梅 李生宝
李旭东 陈 琴 陈奇伯 张宇清 何进洲
何智学 杨泉润 吴晓伟 周 瑞 武万林
罗永红 房正纶 柳长顺 赵国杰 徐小涛
徐庆祥 高秀琴 高连荣 郭志乾 郭建宁
黄占钢 黄如林 薛鼎玺

序

黄土高原是中华民族的发祥地,她孕育了灿烂的华夏文明。周、秦、汉、唐等十三个朝代建都西安,在相当长的时期内黄土地区的繁荣昌盛曾让世界折服。但由于人们对水土资源的不合理利用和掠夺性开发,大面积森林和草原植被遭到破坏,水土流失和风蚀沙化加剧,不仅使该区社会发展缓慢、人民生活贫困,也造成黄河下游河床不断抬高,对下游广大平原地区的经济发展、人民财产与生态安全构成了严重威胁。因此,黄土高原水土流失综合治理和生态环境建设,一直受到党和国家的关切与重视。自20世纪50年代以来,国家投入了大量人力物力,在黄土高原开展了大规模的水土流失治理工程,取得了举世瞩目的成就。改革开放以来,随着国家经济实力的增强和民众生态环境保护与建设意识的提高,黄土高原水土保持事业进入了一个新的历史阶段。

从1986年开始,黄土高原水土流失综合治理研究被列入国家科技攻关计划,由中国科学院、农业部、林业部、水利部和陕西、山西、甘肃、宁夏、内蒙古五省自治(区)科委共同组织联合攻关,在黄土高原主要生态景观类型区选择了11条小流域,进行长期的水土保持定位试验示范研究。来自60多个单位、40多个学科专业的400多名科技工作者,针对土壤侵蚀强烈、风蚀沙化加剧、林草植被退化严重、地区经济落后等问题,将科学研究、技术开发、试验示范、推广应用相结合,对水土保持生态环境建设、农业和农村经济持续发展的科学和技术问题进行了连续和系统的试验与示范研究。经过连续15年的联合攻关,在黄土高原不同类型区建立了一批生态系统进入良性循环、社会经济初步实现持续发展的水土流失治理先进典型,开发集成了一批关键的实用技术,对黄土高原治理与开发的许多重大科学问题进行了深入研究,取得了一批既符合国家需求又具有重大科学价值的科研成果,将以小流域为单元的水土流失治理和黄土高原资源环境定位研究推进到了一个新的阶段。同时也锻炼培养了一支致力于黄土高原水土保持科学研究和技术开发、富有创新能力的中青年科技队伍。

《重塑黄土地》系列丛书以15年科技攻关研究为基础,用实际的试验结果、系统的观测数据、严谨的科学分析回答了关于黄土高原水土流失综合治理的许多重大科学问题。丛书既包括了针对区域重大科学问题的综合研究成果,又有各具特色的典型区治理示范结果;既包括了关键技术的创新和集成,又有长期定位的系统试验与基础数据的动态监测;既有过程机理与演变规律的研究,又有实用技术的推广;既回答了以小流域为单元如何进行综合治理,又回答了为

为什么要这样治理;既回答了现在(近期)有什么效果,又指出了将来(中远期)可能会产生什么影响。从理论到实践为黄土高原区域综合治理提供了科学依据。15年的科技攻关产生了广泛的社会效益,位于黄土丘陵沟壑区中部的安塞县纸坊沟试验示范区的变化表明,一个生态严重退化的小流域经过15~20年连续有序的治理可以初步实现生态系统的良性循环。为国家制定生态环境建设规划时确定未来50年水土保持的总体目标提供了科学依据。位于黄土高原沟壑区南部的长武县王东沟被选入全国第一批小流域综合治理样板,作为“王东模式”在渭北高原广泛推广,为陕西渭北粮果基地建设发挥了积极的推动作用。固原县上黄试验示范区为贫困的宁南山区建设闯出了致富新路,宁夏回族自治区人民政府投入数千万元在宁南“克隆”数百个“上黄”。此外,准格尔试验示范区的砒砂岩治理、定西试区的雨水利用、淳化试验示范区的经济林果发展、乾县试验示范区的旱作粮食增产、隰县试验示范区的土地资源综合开发、离石试验示范区的坝系农业、西吉试验示范区的农林发展,以及米脂试验示范区的沟壑整治与开发等,都为当地的水土流失综合治理和区域发展提供了成功的经验。在上述小流域研究的基础上,中国科学院西部行动计划及时提出扩大示范规模、加快治理进度的新目标,与陕西省人民政府联合在延安设立了707km²的中尺度试验示范区,取得了良好的效果,为水土保持生态建设区域化、规模化提供了成功的经验。在纪念江泽民总书记“再造一个山川秀美的西北地区”的伟大号召发表5周年之际,陕西省人民政府、水利部与中国科学院联合将水土保持生态建设试验示范进一步拓展到整个陕北地区,涉及25个县8万多平方公里。这标志着水土保持生态建设科学研究与试验示范已经由科技活动转化为政府行为,已经由小范围的示范研究发展到区域性规模化治理,也标志着科学技术发挥着越来越重要的先导作用。

我们也清醒地看到,黄土高原是一个特殊的地理区域,深厚的黄土层记录了丰富的第四纪地质与环境(包括人类演化)信息,强烈的水土流失和干旱沙化对我国乃至东亚地区环境变化构成强烈影响。随着治理的规模化、区域化发展,许多新的科学技术问题有待进一步深入研究,如现代地表过程变化规律及其对全球变化的响应,大规模水土保持综合治理对区域水、土、气、生物等环境要素以及产业结构的影响等。丛书还告诉人们,黄土高原的生态系统的恢复与重建是一项世纪工程,需要几代人的努力。只要遵循自然规律,坚持连续、有序的治理,黄土高原一定会实现山川秀美,再现昔日的辉煌,为中华民族的振兴作出更大的贡献。

中国科学院副院长
中国科学院院士

陈宜奎

2002年10月

前 言

黄土高原是中华民族摇篮。在这块古老的土地上,黄帝及其后代子孙繁衍生息,创造了光辉灿烂的华夏文化。然而,由于人口过快增长而带来的毁林毁草、开荒种地,造成土壤侵蚀加剧、生态环境恶化,使得这一区域在近代一直处于贫困、落后的状态。为使这块土地重新焕发青春,自“七五”开始,黄土高原被列为国家区域治理科技攻关项目,在不同类型区设立了11个水土流失综合治理试验示范区(以下简称试区)进行定位研究,其中7个试区设在丘陵沟壑区,包括国家水土保持重点治理流域皇甫川、三川河、无定河、延河,国家扶贫重点的“两西”地区;4个试区设在生态条件相对较好、国家级或省级果品和粮食基地的高塬沟壑区和台塬区。经过近20年的努力,11个试区人均粮食由382.5kg提高到546.4kg,人均收入由218元提高到1336元,水土流失治理度由46.1%提高到80.2%。科技攻关不仅改变了试区农业经济状况及生产条件,而且推动了整个黄土高原地区的综合治理与开发。北部能源基地的兴起,中部干、杂果基地的建设,中南部以苹果、梨为代表的鲜果基地的建立,以及农业基础设施的进一步完善,区域经济已经发生了巨大的改变。向世人显示,黄土高原深厚的黄土、充足的光热资源,是我国未来发展大农业最有希望的地区之一。

黄土高原区域治理科技攻关从“七五”到“九五”,研究思路的演变是:“七五”在区域范围上清查资源、战略研究,在典型区建立以小流域为单元的试验示范区,是打基础阶段,强调以开发促治理,在治理中求发展;“八五”在“七五”科技攻关成果的基础上,继续以小流域为单元,强调以提高治理质量和效益为研究重点,可称为深化和提高研究阶段;“九五”重点研究粮食高产与土地资源高效开发技术,稳定解决粮食自给问题,强调在较大范围内的示范与推广,并开始研究中尺度下的生态环境建设中的关键技术问题,可称为生态环境与农村经济的稳步发展阶段。总结11个试区水土流失综合治理的实践,可以概括出以下几点认识:

(1)在丘陵沟壑区,一个生态系统退化的小流域,经过15~20年连续有序的治理,可以建设成稳定高效的生态系统。以安塞县试验示范区为例,该流域从1973年开始,经过近20年的治理,经历了生态系统恢复阶段(6~10年)、生态系统稳定发展阶段(7~10年),现在已经进入了稳定高效的良性循环阶段。

(2)退耕还林还草是生态环境建设的根本措施。黄土高原的水土流失起源于土地的不合理利用。广种薄收是土地不合理利用的起因。坡耕地的土壤侵蚀量大于茂密林地的5~10倍。退耕农田重建植被,是减少水土流失的根本措施。实施这一措施,首先,要提高粮食单位面积产量;其次,要解决人们的思想观念问题,要彻底改变广种薄收的陋习;第三,若国家能大量投入粮食和资金,则农民退耕还林还草的积极性会大大提高,黄土高原造林种草的速度会大大加快。这将是黄河治理和加快黄土高原生态环境建设的重大举措,也是人们解放思想、更新观念的一个重大突破。

(3)发展特色经济、增加收入是生态环境建设的保障。在生态环境建设中,必须坚持治理带开发、以开发促治理、治理开发并重的方针。各试区因地制宜地发展特色经济,增加

了农民收入,有力地促进了当地农民搞好生态环境建设的积极性。例如陕西长武试区,在对占土地面积70%的坡地的治理中,创造了沟坡开发的王东沟模式,把坡地变成了优质苹果生产基地,产值由每亩20元跃升到数千元,苹果成了王东村的主导产业和致富的重要途径。山西隰县试区建立的庭院经济、宁夏固原试区以发展果园为主的特色经济等,在引导农民致富奔小康上发挥了重要作用。特色经济的发展,使农民走上了集约化经营之路。他们主动退耕还林还牧,有力地促进了生态环境建设。

(4)试验示范研究与地方政府生态环境工程相结合,能够迅速使科学技术转化成生产力。生态环境建设是一个涉及多学科、多专业、内容复杂的系统工程,只有依靠科技,遵循自然规律和经济规律,才能使该项事业顺利进行。地方政府的生态环境建设及水土流失治理必须与试验示范研究相结合,才能够迅速地使科学技术转化成生产力,大大加快生态环境建设的速度,提高生态环境建设的科学性和治理水平及效益。

(5)正确处理治理与开发的关系,不断提高综合效益,才能实现可持续发展。建设生态环境,治理水土流失,只有妥善处理好治理与开发的关系,科学合理地配置资源,解决好农民的生存、生产与发展问题,使长远利益与短期效益相结合,才能充分调动农民的积极性,从治害步入致富,最终实现可持续发展。

经过“七五”以来近20年的攻关研究,虽然取得了不少理论研究成果,并在实践应用中获得了较大的经济效益、社会效益和生态效益。但是,就区域总体而言,尚有许多课题需要进一步深入研究。例如,区域性生态恢复、重建的方式与标准;在国家要求该区域以生态效益为核心,进行高投入、快速治理、大面积退耕还林还草的情况下,怎样实现区域生态效益、经济效益和社会效益的有机结合,既可实现区域生态环境的良性循环,又能实现区域经济的快速协调发展,以实现区域经济、社会发展的可持续性。

以黄土高原区域治理科技攻关成果为基本资料编撰而成的《重塑黄土地》系列丛书,包括了两大部分内容:第一部分,是综合部分,着重介绍黄土高原区域治理的重大科学技术问题,集中反映综合性专题研究的成果;第二部分,是以试验示范区为单元,分别介绍分布在不同类型区的典型小流域的综合治理模式、技术与成果。

本丛书是数百名科学家近20年辛勤耕耘的结晶,凝聚了三代科技人员的心血。一位长武县的干部把该试验示范区三届负责人的贡献作了非常形象的概括与描述:“第一代人带我们栽树(发展苹果);第二代人带我们修路(沿沟坡修生产路,保证运输);第三代人带我们创名牌致富(优质名牌苹果)”直接参加本丛书编写的单位有中国科学院水利部水土保持研究所,西北农林科技大学,山西省农业科学研究院,山西省水土保持研究所,山西大学,甘肃省农业科学研究院,内蒙古自治区水利科学研究院,北京林业大学,中国科学院地理科学与资源研究所等。本书编写过程中得到了中国科学院、科技部、水利部、农业部、国家林业局,以及陕西、山西、甘肃、内蒙古、宁夏等省(区)政府的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

由于这套丛书的内容代表的地域大,参加的单位多,涉及的研究领域广,加之时间仓促,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

《重塑黄土地》系列丛书编辑委员会

2002年10月

《重塑黄土地》系列丛书目录

一、综合卷

1. 黄土高原水土流失综合治理试验示范研究
2. 黄土高原生态环境建设重大科学问题与宏观战略研究
3. 重塑黄土地图片集
4. 黄土高原经济林果发展前景与对策
5. 黄土高原畜牧业发展前景与对策
6. 黄土高原植被恢复重建问题与对策
7. 黄土高原粮食发展前景与对策
8. 黄土高原雨水资源化与高效利用
9. 黄土高原植被建设图集

二、试区卷

1. 黄土台塬粮食高产开发与农业综合发展的理论与实践
2. 陇中黄土丘陵沟壑区生态环境建设与农业可持续发展研究
3. 宁夏南部黄土丘陵区水土保持与农业可持续发展
4. 砒砂岩区水土保持与农牧业发展研究
5. 黄土高原流域农林复合配置
6. 纸坊沟生态农业建设之路
7. 黄土高原丘陵区中尺度生态农业建设探索
8. 王家沟流域生态建设的理论与实践

前 言

21 世纪,我国农业面临人口增加、资源短缺、环境恶化、消费水平不断增加等不可逆转的挑战,如何依靠科学技术推动中低产田地区农业和农村经济的稳定发展,是关系到全国农业和农村经济持续稳定发展,以及实现“小康”和推进现代化进程的重要问题。《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标规划建议草案》中提出的农业的两大任务:一是保证粮、棉、油等主要农产品稳定增长,粮食生产能力达到一个新水平;二是保证农民收入有较快增加,农民生活达到小康水平,包括使目前还处于贫困状态的几千万农村人口基本解决温饱问题。为实现农业的两大任务和主要奋斗目标,中央提出了坚决贯彻“两个保护”(保护扶持农业,保护调动农民积极性)的指导方针,推进“两个根本性转变”(计划经济向市场经济,经济增长由粗放型向集约型转变)和实施“两个战略”(科教兴农和可持续发展)的农业发展对策。在这种形势下,国家“九五”科技攻关计划在全国不同类型区设立农业综合试验区,目的在于探索并解决其所代表类型区影响农业和农村经济发展的主要限制因素,适应市场经济需求,挖掘资源生产潜力,发挥地域优势,使区域的资源利用效率得到明显提高,农林牧副各业综合协调发展,全面提高农业系统生产力,形成科技含量高并具有区域特色的支柱产业,明显改善生态环境,增强区域农业综合开发后劲。综合试验区的主要任务是:针对区域农业综合开发中的重大关键技术和热点、难点问题,进行科技攻关,为农业和农村经济持续发展提供先进、适用的优化发展模式、配套技术及科学样板,通过示范、推广、扩散,提高试验区及周围地区农业和农村经济发展的科技贡献率,加快农村奔“小康”的进程。

宁夏南部缓坡丘陵区(西吉)农牧综合发展研究试验示范区,为“九五”国家科技攻关项目“中低产田治理与区域农业综合发展”中的“黄土高原水土流失治理与农业可持续发展”课题的综合试验区之一,地处宁夏西吉县西部,中心试区面积为 5.7km^2 。试区水土流失严重,生态环境条件恶劣,同时又是少数民族聚居区和国家重点扶贫地区,经济落后,群众生活贫困,存在着社会、生态、经济的三重危机;不论是自然条件,还是社会经济,都具有普遍的代表性。该试区属于典型的半干旱黄土缓坡丘陵沟壑区,其所在类型区包括宁夏西吉、隆德、海原县;甘肃靖远、白银、会宁、静宁县;面积 2.645万 km^2 ,耕地面积 55.87万 hm^2 ,人口 252 万。制约该类型区农业持续发展的关键问题是:①自然条件恶劣、水资源短缺、生产环境脆弱,加之水土流失严重,造成土壤肥力下降和土地生产力降低,中低产田面积大,植被营造困难,农业抗灾能力差。②人口压力很大,人口素质有待于进一步提高。该类型区为少数民族居住区,人口自然增长率一直在 2% 左右,人口的过度增长对农业的持续发展构成了较大的威胁。同时由于人口素质较低,影响了科技第一生产力作用的充分发挥,阻碍了农业生产和社会经济的进一步发展。③农业科技投入长期不足,

影响科研水平的提高和成果转化。在区域综合治理与开发过程中,缺乏宏观调控和决策能力,信息反馈速度慢,管理水平低,农业科技在农业、农村经济发展中的作用尚未得到充分发挥。

自 1983 年建立西吉试验示范区以来,试区坚持国内外区域治理和农业持续发展的大方向,在“七五”期间,以改善生态环境、控制水土流失、提高土地生产力为中心开展了一系列试验研究和综合治理工作;“八五”期间,在“七五”工作的基础上,以农业生态经济系统开发为目标,在提高土地生产潜力、流域系统动态监测与调控技术、旱作农业综合增产技术、流域综合开发治理信息系统等方面取得了重要成果。试验示范区的建立,不仅对该地区农业可持续发展有重大的现实意义,而且将对贫困地区的脱贫致富和少数民族地区的经济发展、民族团结起到重要和积极的促进作用。

本书主要介绍西吉试区在“九五”攻关研究中所开展的生态环境建设、旱作农业、农业产业化和科技示范推广等方面的工作,以抛砖引玉,促进西部地区的水土保持和农业的可持续发展事业。

编 者

2001 年 12 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 试验区建立的历史回顾.....	(1)
第二节 试验区农业发展阶段及模式.....	(4)
第三节 “九五”攻关目标.....	(5)
第二章 研究地区概况	(7)
第一节 中心试验区——黄家二岔小流域.....	(7)
第二节 示范区——西吉县下堡乡.....	(12)
第三节 推广区——西吉县.....	(15)
第三章 西吉县林业生态工程建设的问题和途径	(21)
第一节 植被建设中存在的主要问题.....	(21)
第二节 西吉县 2605 项目的问题分析.....	(23)
第三节 植被建设途径.....	(25)
第四章 以地埂(坎)林为中心的农业生态环境建设技术	(31)
第一节 育苗技术试验研究.....	(31)
第二节 地埂(坎)林草建设技术研究.....	(44)
第五章 宁夏南部黄土丘陵区旱作农业开发技术研究	(52)
第一节 地膜玉米及其立体复合种植技术试验示范研究.....	(52)
附:旱地地膜玉米立体复合种植节本增效技术规程.....	(62)
第二节 春小麦地膜覆盖膜侧栽培技术试验研究.....	(63)
第三节 节水灌溉技术.....	(68)
第四节 抗旱减灾技术.....	(80)
第五节 农牧结合技术.....	(86)
第六章 旱作马铃薯产业化技术	(103)
第一节 西吉县发展马铃薯生产的优势分析.....	(103)
第二节 西吉县马铃薯生产水平及存在的问题.....	(105)
第三节 马铃薯高产高效综合配套技术研究.....	(106)
第四节 薯豆复合种植用养稳产栽培技术研究.....	(109)
附:用养稳产栽培技术规程.....	(111)
第五节 马铃薯机械化栽培技术.....	(112)
第六节 马铃薯的贮存保鲜技术.....	(114)
第七章 农村能源开发与利用	(117)
第一节 现状.....	(117)
第二节 太阳能开发利用技术研究与推广.....	(119)
第三节 生物质能的开发与利用.....	(122)

第八章 科技示范推广技术 (127)

 第一节 概述 (127)

 第二节 下堡区域治理开发示范区建设 (129)

 第三节 UNDP114 项目推广 (137)

 第四节 世行贷款项目工程管理技术 (139)

第九章 综合试验示范区的效益评价 (147)

 第一节 黄家二岔小流域效益评价 (147)

 第二节 下堡示范区效益评价 (155)

 第三节 西吉县推广效益评价 (157)

第一章 概 述

第一节 试验区建立的历史回顾

一、“六五”期间

(一)研究背景

1980年,国家确定西吉县为林业部承担的“西吉县黄土区水土流失综合治理科学实验”项目的基地县,该项目为“六五”期间重大科研项目。1982年,西吉县被定为WFP(世界粮食计划署)2605项目的受援县。为了指导全县的水土流失治理工作,在具有代表性的西吉县西部的黄家二岔小流域进行了水土流失综合治理的研究。

(二)存在的问题

水土流失严重,土地利用不合理,自然、气候条件恶劣,群众科学意识差,生产方式落后,生活、生产资料匮乏,农民生活极端贫困。

(三)攻关目标

控制水土流失,改善农林牧业生态环境条件,调整农业生产结构,造林种草,兴农促牧,解决群众饲料、燃料、肥料奇缺的问题,提高民众的科学意识,发展生产。

(四)研究内容

- 小流域水土资源及土地利用可行性评价
- 小流域农林牧优化配置模式研究
- 生物、工程措施相结合对控制水土流失的作用
- 乔、灌、草立体优化配置模式的研究
- 灌乔木树种及优良牧草引种试验研究
- 不同土地利用类型土壤侵蚀对比试验研究
- 流域内径流小区试验观测研究
- 小流域综合治理经济效益和生态效益研究

(五)治理与研究进展

经过初步治理,流域的自然条件和社会经济条件得到基本改善,铲草皮、挖草根和烧畜粪的现象已基本得到控制,“四料”奇缺的矛盾已经缓解,调整了土地利用结构,治理水土流失面积22.8%,人均收入295元,人均粮食254.9kg,群众生活水平得到明显提高。

根据水土资源评价,完成了小流域治理规划、各项试验及措施的布设,取得了一些数据,为后续研究建立了基础。

二、“七五”期间

(一)研究背景

根据国家“七五”科技攻关项目的要求,在黄土高原不同类型区建立试验示范区,为制定

黄土高原综合治理的总体方案提供重要的科学依据,发挥示范推广作用。

(二)存在的问题

小流域治理初见成效,生产条件得到初步改善,但坡耕地面积仍然较大;林草面积虽然较大,但质量不高,部分林(草)地未做到适地适树,大部分林地缺乏抚育管理;常规农业增产技术措施得不到应用;民众科学意识有所提高,但缺乏新技术;小流域环境人口容量不清,系统稳定性不详。

(三)攻关目标

继续开展小流域综合治理,进一步改善农业生产条件,引进增产新技术,提高土地生产力,建立水土保持综合防护体系,提高环境容量,增强系统稳定性,实现生态、社会、经济效益同步提高。

(四)研究内容

- 小流域土壤流失规律研究
- 小流域农林牧生态经济系统优化模式研究
- 小流域水土流失控制措施配置模式
- 造林种草整地规格
- 不同人工林草植被对土壤水分和物理性质的影响
- 优良薪柴树种及牧草种引种栽培和经营技术
- 主要木本植物发热量
- 畜群结构的优化和调整
- 植物生长调节剂应用技术
- 地膜覆盖栽培技术
- 作物秸秆氨化处理技术
- 流域环境人口容量
- 流域农业生态经济系统稳定性
- 流域综合治理效益评价指标体系及方法

(五)治理与研究进展

农业生产条件进一步得到改善,建立了流域水土流失综合防治措施体系;在小流域农林牧生态经济系统优化模式,小流域土壤侵蚀规律,主要树种、草种的配置模式和抗旱造林及栽培经营技术,畜群结构调整及新修梯田、旱作农业增产技术,小流域治理效益评价指标体系和方法等研究方面取得进展,其主要结论为:

(1)流域系统的优化结构,包括资源优化和资金优化。从土地利用优化而言,是一个动态变化过程,应根据需求和治理的程度而调整;在资金投入上,以农业为主,农、林、牧投资比例约为 1:0.2:0.2。

(2)在预期的资源优化结构和生产水平下,流域环境人口容量在小康水平为 102 人/km²,若不采取新的技术或加强资金投入,农民的生活水平只能维持在温饱水平上。

(3)通过完善治理措施,调整农业生产结构,使其结构具有较高的稳定性,在同等受灾情况下可少减产 28%。

(4)根据流域水土流失规律及其空间分布特征采取的各项水土保持措施,均具有较好的控制水土流失的作用,其减少的土壤流失量均在 95% 以上。

(5)小流域治理效益的评价体系包括治理的总体效益、生产效益、防护效益和投资效益。评价结果表明,“七五”期间,人均粮食超过 500kg,人均收入超过 500 元,投资回收期为 7.4 年,已经基本摆脱贫困,达到温饱水平。

三、“八五”期间

(一)研究背景

为探讨、解决中低产田地区农业发展当中所面临的土地生产力低、农业生产发展缓慢、经济效益低的问题,促进农业持续发展,在不同类型区建立农业持续发展试验区。

(二)存在的问题

通过近 10 年的研究治理,积累了系统的治理技术经验。与治理初期相比,小流域土壤侵蚀得到根本控制,生产基础条件得到大幅度改善,生产发展较快,许多条件发生了变化,但人口压力依然严重,系统调控愈来愈必要;坡面农田防护林体系尚未形成,部分林草地出现土壤干化现象,人工草地开始衰退;农田土壤肥力不足,水分利用率较低,农艺措施落后,经营管理水平低。如何通过综合技术措施体系使农业生产持续、稳定发展,土地生产力和经济效益逐年提高,是需要解决的关键技术问题。

(三)攻关目标

在进一步完善治理的基础上,以小流域生态经济系统开发为目标,提高系统总体功能为中心,研究、应用旱地综合培、施肥及增产技术措施体系,实行模式栽培,进行强度农业开发,提高土地生产潜力,明确小流域综合治理措施及其整体模式在水分利用上的合理性;进行系统动态监测,研究小流域农业生态经济系统调控的途径与方法,增强小流域的持续发展能力;系统总结小流域综合治理的理论、方法和技术措施体系,建立专家系统,实现小流域综合治理规划、设计工作的科学化、系统化、自动化、标准化和制度化。

(四)研究内容

- 坡面农田防护林配置营造技术
- 小流域土壤水分动态变化规律
- 坡面径流泥沙动态模型
- 小流域水量平衡
- 草田轮作技术
- 小流域农业生态经济系统开发模式
- 小流域开发综合效益监测与评价
- 小流域农业生态经济系统调控技术
- 新修梯田及早地培、施肥技术与增产综合技术研究
- 农作物间作、套种、复种立体复合种植技术
- 流域综合治理信息系统研究

(五)治理开发与研究进展

粮食产量和农民收入进一步提高,人均收入达 800 元,人均粮食超过 900kg,农业试验示范区初步建成。在旱作农业增产体系、流域系统开发、调控模式、效益监测评估、坡面侵蚀动态变化、流域土地生产潜力计算及流域治理信息系统开发等方面取得一定进展,有关结论如下: