

晋西黄土残塬区农业综合发展 10 年攻关实践与思考

陈奇恩, 周运宁, 张宝林, 萧复兴
(山西省农业科学院, 太原 030006)

摘 要: 经过“八五”到“九五”10 年科技攻关, 隰县试验示范区在自身建设、研究进展、攻关任务完成、成果转化与技术辐射推广等方面取得了显著成效, 对晋西残塬区乃至同类型区的农业生产发展、农村经济增长和农民收入提高具有重要的指导意义。
关键词: 晋西残塬区; 试区; 科技攻关
中图分类号: F323 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000) 04-0003-08

The Practice and Consideration of Ten Years Science and Technology Research for Agriculture Comprehensive Development in the Broken Plateau Area of Shanxi West

CHEN Qi-en, ZHOU Yun-ning, ZHANG Bao-lin, XIAO Fu-xing
(Shanxi Agricultural Science Academy, Taiyuan 030006, PRC)

Abstract: By ten years of science and technology research from “the 8th Five-year” to “the 9th Five-year” plan, the Xi County experimental representative area has made striking effect in self-construction , research assignment fulfillment , achievement conversion and technology popularization. It is significant for the development of agricultural production , the increase of rural economy and the improvement of peasant income in the broken-plateau area of Shanxi west, as well as other similar region.
Key words: the broken plateau area of Shanxi west; experimental representative area; science and technology research

1 试区的基本概况

晋西残塬沟壑区农业综合发展研究隰县试验示范区(简称隰县试区)是集区域综合治理和开发攻关研究于一体的应用系统工程, 涉及水保、水利、农学、生理、土壤、地理、农化、植保、果树、林学、畜牧、农学等 10 多门学科领域, 经过 40 余名科技人员“八五”、“九五”连续 10 年协同攻关, 取得了长足的进展, 为带动同类型区的农业综合发展提供了可资借鉴的典型样板。

1.1 自然概况

晋西黄土残塬区农业综合发展研究隰县试验示范区是“八五”新设的试区, 属黄土高原残塬沟壑区,

位于山西省西南部, 吕梁山西南端的隰县后堰乡, 地处东经 110°48'51"~110°50'0"和北纬 36°41'0"~36°44'21"之间, 土地总面积 12.9 km², 耕地面积 353.04 hm²。年均降水量 510.6 mm, 主要集中在 7~9 月份, 占年降水量的 71.83%, 10 年 9 春旱, 夏秋连旱时有发生(尤其是 1997~2000 年的连续干旱)。年均气温 8.8℃, 10℃以上积温 3 057.8℃, 无霜期 160 d 左右。

该类型区分布于晋、陕、甘、宁四省区, 总土地面积 2 万 km², 晋西的吉县、蒲县、大宁、乡宁、汾西、石楼、永和、隰县等 8 县总面积 1.1 万 km², 具有典型

* 收稿日期: 2000-10-13
国家“九五”科技攻关项目黄土高原水土流失区农业综合发展技术研究第 6 专题——晋西残塬区高产型农业综合发展研究(96-004-05-06)的内容。

的代表性。

试区内有一完整的小流域(河沟流域), 总土地面积 8. 9 km², 属黄河的三级支流, 平均沟壑密度 5. 45 km / km², 主沟道纵坡度 8. 2%, 形状系数 0. 278, 不均匀系数 0. 32, 水土流失面积占试区总土地面积的 84. 2%, 是侵蚀极为严重的黄土残塬沟壑地貌。

1. 2 社会经济条件

“八五”前(1990 年), 试区人均耕地 0. 404 hm², 比山西省平均水平多 0. 24 hm², 而人均纯收入仅为 331. 8 元, 比山西省平均水平低 271. 91 元, 科技贡献率仅为 20% 左右。

1. 3 影响试区农业综合发展的关键问题

长期以来, 受水资源短缺、植被覆盖率低、水土流失、贫困落后等自然和社会经济因素的影响, 主要存在以下障碍因子:

1. 3. 1 中低产田比例大, 水土资源开发利用率低
中低产田耕层土壤有机质含量低于 0. 8%, 全氮含量约 0. 062%、速效磷 5 ~ 8 mg / kg, 肥料利用率仅为 3. 0 kg / (mm · hm²), 大面积的中低产田与水肥因素制约, 直接影响了本区农业生产的持续稳定发展。

1. 3. 2 生态环境脆弱, 防灾、减灾能力弱 本试区林草覆盖率仅为 10% 左右, 土壤侵蚀模数高达 5 000 ~ 8 000t / (km² · a)。

1. 3. 3 农业结构失衡, 农村经济增长方式传统单一, 新的经济增长点尚未建立 试区农、林(果)、牧产值比例 71 8 21, 林果牧比重小, 地域优势有潜力可挖, 传统的、单一的、小规模家庭作坊式的种、养、加工业, 难以与产业化生产的市场需求接轨, 农村经济发展缓慢。

1. 3. 4 人口素质差, 科技文化落后, 缺乏推动农业生产与农村经济发展的源动力。

1. 4 试区科技攻关的重要意义

隶属于本区的晋西 8 县, 其中 3 个是国家级贫困县, 5 个是省级贫困县, 又是革命老区, 在该类型区进行农业综合发展科技攻关, 提供技术支撑样板和示范辐射源, 对西部开发、改善生态环境, 解决农民逐步脱贫致富达小康, 具有重要的经济意义和政治意义。

2 “八五”到“九五”的攻关思路与研究内容设置

针对晋西残塬区农业生态环境, 农业生产与农村经济存在的共性问题、热点和难点问题, 结合试区

自身实际, 进行了近 10 年的科技攻关, 可以说, “八五”攻关是生态经济一体化的农业综合发展模式构建和启动阶段, “九五”是模式的充实和形成阶段。

2. 1 “八五”攻关思路与研究内容设置

以环境治理为基础, 资源高效利用为主体, 把治理与开发、农村经济发展与攻关研究有机结合起来。将水的高效利用、粮食单产水平提高、发展农村经济与增加农民收入作为试区攻关的“突破口”, 同时建立微机信息、决策支持系统, 实现试区管理现代化和决策科学化, 初步形成农、林、果、牧的高效产业系统与塬、坡、沟、庭院高效地域系统的技术支撑体系。

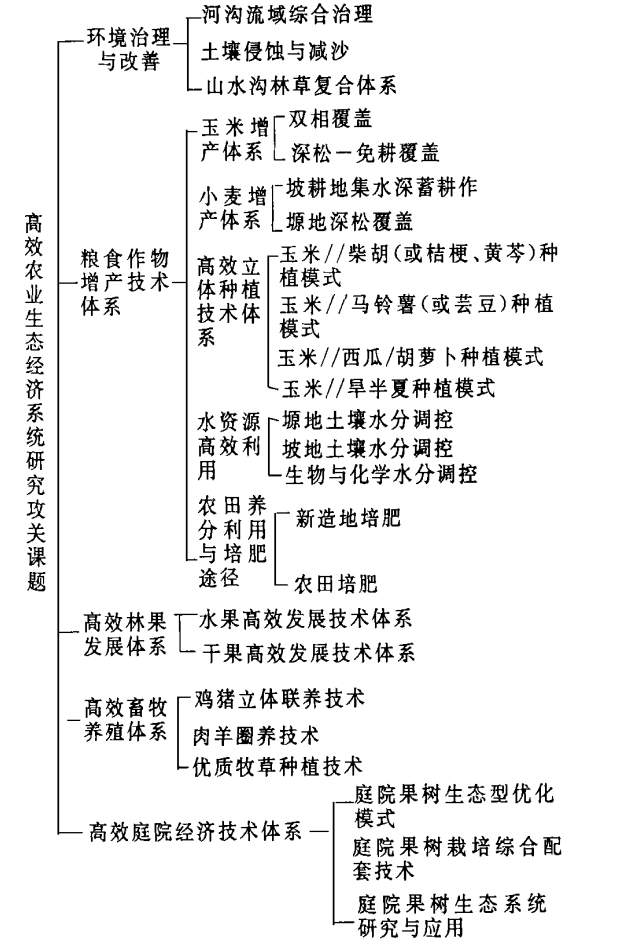


图1 “八五”攻关课题设置结构图

2. 1. 1 高效农业生态经济系统构建 以农、林果、牧、工副四大产业系统为“纵”, 塬、坡、沟、庭院四大地域系统为“横”, 建立纵、横交错的高效农业生态经济网络系统。

A. 高效产业生态经济系统

(1) 主导产业选择。选准主导产业, 并给予重点扶持, 是建立高效产业系统的重要措施。以生产基础、资源优势、市场需求及经济效益四个方面, 通过对种植、林果、畜牧、工副四大产业发展综合优度计算与对比分析, 将种植业、林果业和畜牧业作为试区

的主导产业。强化种植主导产业, 重点培育林果产业, 根据市场发展畜牧养殖业, 使种植业收入比例保持在 60% 左右, 林果业与畜牧业收入比例提高到 15% 以上。

(2) 高效产业系统结构调整与协调发展。在重点扶持主导产业的同时, 搞好产业系统结构调整与协调发展, 是实现产业系统持续高效发展的重要措施。通过运用系统均衡目标规划模型仿真分析, 得到如表 1、表 2 所示的土地利用结构调整与产业收入比例协调发展方案。

表 1 土地利用结构调整方案				%
	耕地	果园	林地	牧草地
1990 年比例	27.4	4.1	7.3	-
1995 年比例	24.0	8.8	26.6	13.4

表 2 产业收入比例协调发展方案				%
	种植业	林果业	畜牧业	工副业
1990 年	88.0	1.58	4.9	0.92
1995 年	60.0	15.00	16.5	8.50

(1) 塬地系统。试区塬地平均坡度不足 3°; 可利用水资源为 116.9 万 m³/a 左右, 具有地面平坦、水资源贫乏, 水土流失轻微等特点。要以高效利用天然降水为基础, 将高效种植业作为主导产业, 适当发展果园。另外, 要根据粮食多的优势, 根据市场需求, 积极发展高效型养殖业。形成塬地高效生态经济良性循环系统。

(2) 坡地系统。试区坡地侵蚀模数最高达 10 350 t/(km²·a), 可利用水资源在 74.5 万 m³/a。具有坡度大、水资源利用率低, 侵蚀严重等特点。应以水土保持生物工程为基础, 将林果业、牧草业作为主导产业, 农、果、林牧综合协调发展, 种植业、林果业和牧草业的面积比例要保持在 1:1.1:6.7 左右, 形成坡地高效生态、经济良性循环系统。

(3) 沟地系统。试区沟地平均坡度在 3~10° 之间, 可利用水资源至少在 600 万 m³/a 以上, 具有水资源丰富、水土流失较严重等特点。应以兴建承接塬、坡地径流泥沙水土保持治理工程、高效蓄水利用和水资源平衡为基础, 将高效种植业作为主导产业, 农、果、林综合协调发展。形成沟地高效生态、经济的良性循环系统。

B. 高效地域系统构建

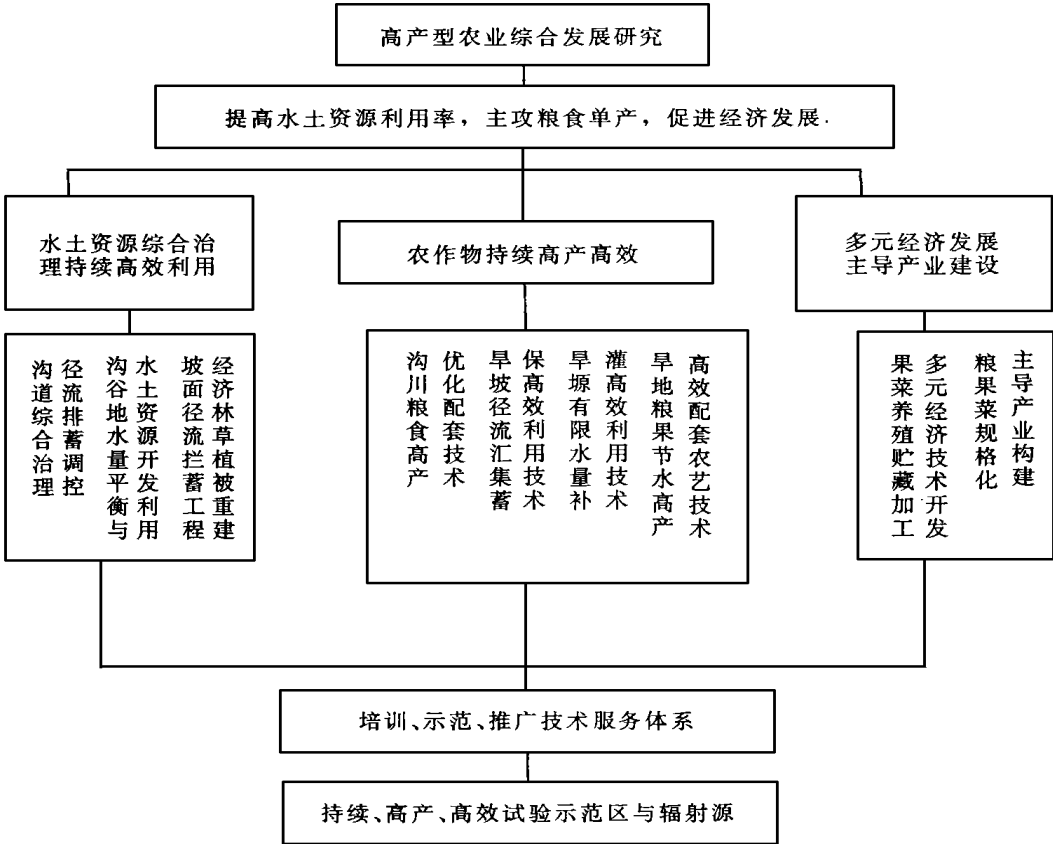


图2 “九五”攻关课题设置结构图

(4) 庭院系统。试区庭院具有面积大(户均 0.05 hm²以上)的特点。应以充分利用庭院空间为

基础, 增加农民收入为目标, 综合发展果树、养殖、蔬菜等产业, 重点发展果- 牧(畜)、果- 菜、果- 果、果- 禽、果- 菜- 畜等类型的高效生态链, 形成庭院生态、经济高效良性循环系统。

2. 1. 2 研究内容设置 根据上述基本思路、高效农业生态经济系统的建立及生产中急需解决的技术问题, 有针对性的设置了 5 方面攻关课题(见图 1)。

2. 2 “九五”攻关思路与研究内容设置

2. 2. 1 攻关思路 在“八五”攻关的基础上, 对初步形成的模式进行充实和完善。主要围绕增粮与增收两大主攻目标, 以水土资源综合治理与天然降水资源化攻关保高产; 以水分高效利用与粮食优化配套增产技术攻关“促”高产; 以种养加相结合、产运销一体化的高产庭院经济、优质畜牧及无公害果品产业化攻关“稳”高产; 以水资源高效利用的配套技术为核心, 实现粮食高产稳定化和农民增收多元化。

2. 2. 2 研究内容设置 紧紧围绕“九五”科技攻关目标, 对专题进行科学定位分解, 实现子系统结构的合理配置(见图 2)。

3 十年来试区科技攻关重要进展

紧紧围绕试区科技攻关总体目标和技术路线, 即以“水、钱、粮”为中心攻关, 以单项技术突破为主, 分阶段综合配套, 初步形成了环境治理与改善、水土资源高效利用、粮食高产高效、优质林果与畜禽养殖开发技术、多元庭院经济开发等 5 大技术体系为支撑的农、果、林、牧四大产业系统为“纵”和塬、坡、沟、庭院四大地域系统为“横”的高效农业生态经济系统复合网络框架, 在理论和实践上具有一定的创新和突破。

3. 1 环境治理与改善

以河沟流域治理为主体, 采用先治下、后治上, 先主沟、后支沟的机械化快速治理结合, 新造沟坝梯田快速培肥措施, 1992 ~ 1993 年冬治理、当年受益, 新造 33. 3 hm^2 沟坝地, 高粱平均单产 9 264 kg/hm^2 , 最高达 10 706 kg , 实现了治理与高产的最佳结合, 在工程快速治理的基础上, 逐步对支沟小流域进行经济林草措施优化配置, 使生态效益与经济效益在时空上有机结合, 形成了较为科学实用的技术支撑体系。

3. 2 水土资源高效利用

通过采用与保塬、护坡、固沟相结合的生物工程、农业等配置措施, 基本实现了水土资源在试区内的生物小循环, 通过秸秆覆盖、双相覆盖和保护性耕

作措施, 实现了塬地雨水就地入渗与高效利用的结合; 通过渗水地膜的研究应用, 实现了小雨量资源化为主的就地入渗和高效利用; 通过加高库坝、提水上塬、旱井集流工程、微地形整地集流孔灌、时空高效补灌、节灌等措施的结合配套应用, 实现了降水资源再分配的高效利用。通过拦蓄降水径流, 使试区总径流量的 35% 左右得到了再利用; 降水利用率由 1991 年的 60% 提高到了目前的 85% 以上, 降水生产效率由 1991 年的 8. 7 $\text{kg}/(\text{mm} \cdot \text{hm}^2)$ 提高到目前的 11. 4 $\text{kg}/(\text{mm} \cdot \text{hm}^2)$ 。尤其是渗水地膜覆盖配套技术, 与普通地膜相比, 降水、肥料利用率分别提高 30 和 10 个百分点, 烟、瓜、菜、棉花和梨树等作物和果树应用效果俱佳, 玉米单产水平提高 20% 左右, 在黄土高原与整个北方旱作农业区应用潜力巨大。

3. 3 旱地粮食高产高效

根据市场需求, 调整作物种植结构, 以水分调控为中心, 以土壤、作物为调控对象, 以综合提高光、热资源利用效率与作物高产高效为目的, 进行了优种鉴定, 农田不同形式、种类的材料覆盖, 保护性耕作, 高效复合种植, 土壤施肥培肥, 高产生态生理, 农田水分调控, 病虫草鼠防治等方面的机理与技术研究, 优化组装配套, 形成了塬、沟、坡不同地类的耕作高产高效栽培配套技术体系。示范推广面积大、产量高、效益佳。

3. 4 优化林果、畜禽高效养殖技术

根据市场需求和效益比较, 通过结构调整, 干果与水果面积由 1991 年的 94. 4 hm^2 增加到目前的 145. 5 hm^2 , 占总生产用地面积的 15%; 引进鉴定苹果、酥梨、核桃、红枣、仁用杏、花椒、欧梨等干鲜果品和经济树种, 配套无公害优质果品生产管理技术。使试区林果业的纯收入由 1991 年的 0. 4 万元增加到目前的 38. 04 万元, 由占农业纯收入的 1. 2% 增加到 15. 5%。

采用优质草种筛选及栽培管理, 鸡猪立体联养、节本型养猪、肉羊圈养、三黄鸡放养, 秸秆青贮、氨化发酵、糟渣发酵等系列技术, 使试区养殖业由 1991 年的纯收入 1. 4 万元增加到目前的 97. 53 万元, 由占农业纯收入的 4. 2% 增加到 44. 1%。林果业与畜禽养殖业两项合计占到目前试区农业总纯收入的 59. 6%, 成为农民收入的重要经济支柱作用。

3. 5 多元庭院经济开发

黄土残塬区农户庭院面积较大, 一般都在 534 ~ 667 m^2 , “667 m^2 庭院顶 6 667 m^2 农田”, 搞好试区庭院经济开发研究, 增收潜力很大。建立不同模式

的典型示范样板, 具有较为广泛的意义。为此, 我们经过 10 年实践, 建立起生态型、养殖型、种植型、种养并重型、加工贮藏综合型等不同系列模式的庭院经济, 并因地制宜科学配套相应的种养加贮技术, 使试区的典型农户庭院年收入达到 4 000 元左右, 并辐射到相邻的地区, 总户数达到 25 万户。中央电视台一台田野栏目专为此拍摄了专题片, 进行了广泛的媒体宣传。

4 十年攻关成效

4.1 试区攻关效益

隰县试区 10 年攻关, 效益明显:

4.1.1 水资源时空分布规律及其高效利用 水土流失治理度 1995 年达到 70%, 1999 年增加到 79.2%, 降水拦蓄和利用率有了很大提高。目前试区河沟流域的水资源总量为 368.63 万 m³, 其中总蒸散量达 233.18 万 m³、占 63%; 年均地表径流量约有 129.23 万 m³, 其中已拦蓄量达 60 万 m³, 流出河沟

流域的水量还有 60~70 万 m³、占总径流量的 50% 左右(1991 年流出河沟流域的水量占总径流量的 80% 左右); 在拦蓄的 60 万 m³ 水资源中, 已利用的水约 40~45 万 m³、占 67%~75%; 地表径流水的高效利用还有较大潜力可挖。试区降水利用率由 1991 年的 60% 提高到目前的 85% 以上, 降水生产效率由 1991 年的 8.7 kg/(mm·hm²) 提高到目前 11.4 kg/(mm·hm²) 左右。渗水地膜覆盖配套技术基本上实现了小雨量资源化。

4.1.2 粮食增产 单产由 1990 年的 2 775 kg/hm² 提高到“九五”末的 4 500 kg/hm² 左右, 沟谷地平均 1 hm² 在 11 250 kg 以上、个别地块达 15 000 kg。

4.1.3 农民增收 农民人均纯收入由“八五”初期的 331.8 元增加到 1995 年的 1 064 元, 到“九五”末提高到 1 800 元以上。

4.1.4 农村经济收入结构变化 1991~1999 年隰县试区农村经济纯收入结构变化如表 1 所示。

表 1 隰县试区农村纯收入结构变化 %

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100
种植	94.0	50.4	42.2	59.1	50.8	47.4	32.8	33.6	16.0
林果	1.2	8.8	21.4	14.1	10.8	9.4	3.5	7.9	15.5
畜牧	4.2	23.1	21.9	16.4	28.6	36.2	57.2	50.2	20.0
工副	0.6	11.4	10.0	7.7	4.4	3.0	2.5	3.4	7.3
其它	0.0	6.3	4.4	2.6	5.4	4.0	4.0	4.8	41.1

由表 1 可以看出, 种植业纯收入比例呈下降趋势, 由 90 年代初的 94% 左右下降到 25%; 畜牧业纯收入比例基本呈上升趋势, 但由于受市场影响近几年开始下降; 林果业纯收入比例变化不大。

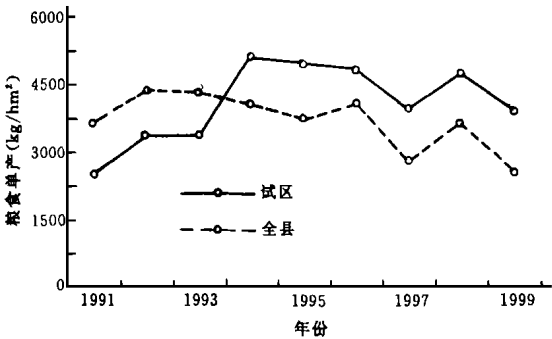


图 3 1991~1999 年隰县试区与全县粮食单产变化对比图

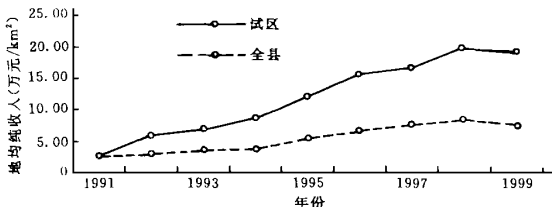


图 4 1991~1999 年隰县试区与全县地均纯收入变化对比图

横向比, 效益也十分明显。1991~1999 年隰县试区与全县粮食单产和地均收入变化分别如图 3、图 4 所示。隰县试区与全县粮食单产变化, “八五”时期的平均差为- 146.7 kg/hm², 试区比全县平均水平低 3.63%; 而“九五”时期的平均差达 1 127.4 kg/hm², 试区比全县平均水平高 33.4%。

隰县试区与全县地均收入变化,“八五”时期的平均差为 3.59 万元/ km^2 ,试区比全县平均水平高 97.3%;“九五”时期的平均差达 10.29 万元/ km^2 ,试区比全县平均水平高 137.4%。

4.2 取得的重大科技成果情况

4.2.1 “八五”期间 《河沟流域治理与实践》研究成果 1993 年 10 月通过省级鉴定,达到国内领先水平。《玉米双相覆盖高产栽培技术》和《坡耕地小麦深耕作增产技术》两项成果 1994 年通过省级鉴定,达到国内先进水平。《隰县试区庭院果树生态系统的研究》、《旱塬地保护性耕作的土壤效应及配套增产技术》、《河沟流域耕作土壤肥力状况及其施肥技术的研究》、《旱塬农田土壤水分状况及其提高降水利用率的研究》和《黄土残塬沟壑区害鼠的基本特征及其控制对策研究》、《鸡猪立体联养机理及其配套技术的研究》及试区专题等 7 项成果分别在 1995 年 8~9 月通过省级鉴定,共计鉴定成果 10 项。1990~1995 年,在省级以上刊物已发表论文 86 篇。

4.2.2 “九五”期间 本专题已取得获奖成果九项,其中试区“八五”攻关项目——黄土高原隰县残塬沟壑区高效农业生态经济系统发展研究获山西省科技进步一等奖一项、并获国家科技进步三等奖,晋西旱坡地隔坡水平沟高效农业技术开发与推广、晋西黄土残塬沟壑区鼠类危害特征及防治策略两项成果均获山西省科技进步二等奖二项。还有山西省科技进步三等奖三项,山西省理论三等奖一项,山西省农村科技承包三等奖一项。渗水地膜研制及其应用、流域综合治理与有限水分高效利用技术体系研究通过专家鉴定,达到国际先进水平;生态农业产业化评估、决策及技术配置研究软科学项目通过了专家评审,达到国内领先水平。“九五”期间本专题在省级以上刊物上发表论文 26 篇,参加全国学术会议交流论文 2 篇。

4.3 成果转化及辐射推广情况

4.3.1 “八五”期间

(1) 河沟流域综合治理技术。在隰县推广 2.71 万 hm^2 ,治理面大的有半沟流域、路家峪流域、任家塬、太平塬、朱家峪及水堤乡等。全县营造水土保持林 1.9 万 hm^2 ,经济林 0.4 万 hm^2 ,种牧草 0.22 万 hm^2 。这项技术实施收到明显的减沙效应,减沙效率达 70%~80%,新增直接经济收益 1 500 万元。

(2) 双相覆盖技术。双相覆盖技术通过鉴定后,在隰县 13 个乡镇全面推广,面积达 0.25 万 hm^2 ,平均单产 9 075 kg/hm^2 ,比对照平均 1 hm^2 增产 1 890 kg ,增长率 26.3%,总增产玉米 472.5 万 kg ,

经济效益达 372 万元;双相覆盖果园、烟草 0.53 万 hm^2 ,效益达 500 万元。

(3) 高效立体种植技术。旱地高效立体种植技术在隰县 13 个乡镇 3 125 户中推广,累计面积达 0.15 万 hm^2 ,经济效益达 517 万元。沟川地高效立体种植技术在隰县推广 50 hm^2 ,增收效益达 26 万元。

(4) 优良品种筛选与推广。经过引种 76 个,试验筛选,共选出适宜隰县的作物优良品种 13 个,在隰县累计推广 1.5 万 hm^2 ;果林品种 15 个,建立果林示范园 10 处,面积达 1.1 hm^2 ;建种猪场一个,种兔场一个,种羊三群。

(5) 旱塬地免耕覆盖技术和新造地培肥技术。旱塬地免耕覆盖技术在后堰塬、马家塬示范推广 7 hm^2 ,比大田常规种植 1 hm^2 平均增加 1 249.5 kg ,提高了 20.2%;新造地培肥技术在西山各县的小流域治理中推广 0.5 万 hm^2 ,增加效益 112.5 万元。

(6) 鼠害综合防治技术的培训与推广。培训人员 500 余人,印发技术材料 1 500 多份,发放毒饵 500 kg ,防治面积 0.14 万 hm^2 ,灭害鼠 4 万余只,挽回经济损失 12 万元以上。

(7) 旱坡地小麦集水深耕作技术。1993 年在大宁县示范推广 0.2 万 hm^2 ,增收小麦 120 万 kg ,经济效益达 244 万元。在隰县推广 0.13 万 hm^2 ,增产小麦 105 万 kg ,经济效益达 63 万元。

(8) 果树丰产技术。结合隰县 0.67 万 hm^2 旱地果园的特点,全面推广了旱地果园覆盖节水栽培丰产技术、旱地果园病虫害防治技术、旱地果园修剪技术、果品土窑洞气调贮藏技术。1991~1995 年举办 50 人以上的技术培训班 25 期,巡回各个乡镇培训 43 次,培训技术骨干 3 460 人。土窑洞保鲜技术的推广使隰县果品贮藏由 1990 年的 80 万 kg 增加到 300 万 kg ,保鲜期由原来的 1 月份延长到 6 月份,年增加收益 240 万元。

(9) 畜牧高效养殖技术。在隰县 13 个乡镇推广 132 户主要推广了绒山羊生产性能配套技术和猪鸡立体联养技术,每户平均纯收入达 3 945.28 元,并辐射到永和、交口、安泽等县。

(10) 高效庭院经济模式。主要推广了果养型、果菜型、果贮型三种模式。目前已推广 2 500 余户,户均增收 1 000 元以上。

(11) 技术培训。举办定期培训班 35 期,培训人员 870 人次;举办现场会 15 次,参加人员 750 人次;轮回培训 41 期,培训农民 1.4 万人次;用农村高音喇叭、黑板报等不同形式媒体培训、指导农民,听

讲人次达 10 余万人; 累计发放各种技术资料 2. 65 万份, 其中“玉米高产栽培模式”5 000 份、“农业实用技术”2 000 本、“双相覆盖栽培技术”8 000 份、“鼠害防治技术”1 500 份以及“家禽饲养技术”、“免耕覆盖技术”、“果林管理技术”等 1 万份。

4. 3. 2 “九五”期间 “九五”期间, 在开展农业科技攻关的同时, 主要进行了“八五”期间科技成果和“九五”新获成果的转化推广及产业化经营工作, 取得了明显的直接效益和间接效益。试区科技成果推广的范围涉及山西的隰县、永和、大宁、吉县、蒲县等 30 多个县(市) 以及陕西、河北、甘肃、宁夏、新疆、北京等省(市、区), 累计推广带动面积 28. 06 万 hm^2 、累计新增粮食 3. 1 亿 kg、累计新增产值 2. 4 亿元, 分别是合同规定指标的 4. 2 倍、4. 4 倍和 1. 2 倍。利用各种形式培训农民 10 万人次, 发放各种技术资料 1. 5 万余份, 初步建立了农科教三结合的科技推广网络。

(1) 以渗水地膜覆盖为核心的水资源高效利用配套技术成果及产业化。1998 年示范推广渗水地膜覆盖 70 hm^2 , 其中玉米 60 hm^2 , 烟草 6. 67 hm^2 , 瓜菜 3. 33 hm^2 。1999 年共生产了近 50 t 渗水地膜, 推广面积近 0. 13 万 hm^2 ; 到 2000 年已累计推广 1. 45 万 hm^2 , 涉及区域包括山西(30 多个县市)、陕西、河北、甘肃、北京、辽宁等六省市, 玉米平均增产 20% 以上, 其中在山西的汾阳、离石、寿阳、榆次、隰县等地, 渗水膜覆盖较普通膜增产 1 500 ~ 1 950 kg/hm^2 , 增产幅度在 30. 6% ~ 152. 4%, 1 hm^2 增收 1 200 ~ 1 500 元。

为促进本技术的转化推广和产业化经营, 成立了“山西三水渗水膜科技发展中心”, 集科研、开发、推广、应用、服务于一体, 相互促进, 使该技术成果的转化和产业化初具规模。

(2) 流域综合治理配套技术。流域综合治理技术, 与世行贷款项目相结合, 1996 ~ 1999 年在临汾地区的隰县、永和、汾西、蒲县、大宁、吉县、乡宁等七县累计推广面积 24. 7 万 hm^2 , 做到了边治理、边见效, 其中建设坡改梯田 8. 04 万 hm^2 , 推广区新增粮食 2. 78 亿 kg, 农民增收 15 300 万元, 水土流失综合治理度和林草覆盖率分别提高了 20 和 13 个百分点, 取得了一定的生态、经济和社会效益。

(3) 其它配套技术。经过“九五”期间农作物品种引进筛选, 晋单 35、晋单 36、农大 108、隰引 3 号、3138 等 5 个玉米品种, 在隰县、大宁、吉县、蒲县、永和等县推广面积近 3. 33 万 hm^2 , 总增产粮食 2 750 万 kg, 总增收 2 200 万元。

试区内建立了四个种猪场, 每年向外投放种猪 900 头左右, 并利用种公猪配种产仔猪 123 头。设立了山西省农科院威科饲料、兽药推销点两个, 年销售饲料 450 t, 组织农民成立了养猪协会, 进行了相应的社会化配套服务。根据山区庭院的特点, 在试区外推广了果养型、果菜型、果贮型等庭院经济模式, 总户数达 2. 5 万户, 三黄鸡放养发展到 65 户, 无公害梨套袋 15 万个。据不完全统计, 户均增收在 300 ~ 350 元, 总增经济效益 750 ~ 850 万元。通过试区的辐射, 在隰县共建立科技村 39 个, 科技示范户 3 610 户, 培养农民技术员 3 610 个, 建立示范推广点 26 个, 乡镇农科站 6 个, 利用各种形式培训农民 10 万人次, 发放各种技术资料 1. 5 万余份, 初步建立了农科教三结合的科技推广网络。

另外, 还推广了旱地(玉米、烟草、果树)双相覆盖、保护性耕作、绒山羊改良等单项和系列配套技术, 范围涉及隰县、永和、石楼、安泽等县, 累计推广面积 4. 12 万 hm^2 , 总增产粮食 4 368. 1 万 kg, 新增产值 0. 652 1 亿元。

4. 4 试区自身建设

4. 4. 1 试验基地及设施建设 “八五”期间建立 3. 33 hm^2 的试验田和驻地, “九五”期间继续作为定点、定位试验基地, 其中渗水地膜覆盖玉米试验田 0. 33 hm^2 、玉米补灌技术试验田 0. 2 hm^2 、旱塬地玉米品种鉴定和覆盖试验田 0. 4 hm^2 、高效干果引种栽培展示田 0. 27 hm^2 、牧草引种和栽培管理展示田 0. 27 hm^2 、气象哨占地 667 m^2 、径流微区观测点占地 667 m^2 、生产示范田占地 0. 67 hm^2 、种猪场占地 0. 53 hm^2 、工作生活区占地 0. 53 hm^2 。此外, 在试区内选有代表性的农户地块作为辅助试验田, 其中渗水地膜覆盖烟草试验田 0. 33 hm^2 、覆盖梨园试验田 0. 67 hm^2 、微地形集流孔灌梨园试验田 0. 13 hm^2 、渗水地膜覆盖玉米及农艺配套技术试验田 0. 67 hm^2 、沟谷地玉米高产高效配套技术试验田 0. 67 hm^2 、无公害苹果和梨配套生产技术试验示范园 1. 87 hm^2 、干果林集流整地试验田 0. 33 hm^2 、径流区定位观测占地 0. 53 hm^2 、旱井集流工程试验占地 0. 67 hm^2 。定位试验田与辅助试验田共计 9. 2 hm^2 。

“九五”期间购置了二氧化碳气体分析仪、微机、摄录相机等大中小型仪器设备 10 余台件, 为试区科技攻关提供了重要手段。

4. 4. 2 试区数据库建设及其它 隰县试区农业信息管理微机系统(AIS), 涉及“八五”期间科技攻关的基本材料, “九五”期间试区及子专题合同管理、研究进展、成果简介、图表、年报总结、文献管理、技术信

息咨询等。总文字量 80 余万字。

另外, 还有田间试验档案及分析测试记录、论文汇编、录相带、照片册、实物等。中试线及生产线建设已建成渗水地膜中试生产车间, 年生产辅料 100 t, 可供厂家生产近万吨渗水地膜使用; 车间每年还可生产渗水地膜 300 余 t, 可供 0. 67 万 hm^2 农田覆盖。该中试车间总投资近 100 万元。

此外, 糟渣复合菌种发酵、秸秆复合菌种发酵等技术, 也已建成了小型生产线, 其生产的产品可供试区及周边农户饲喂猪、牛、羊使用, 使养殖业实现了初具规模的节本增效。

5 存在问题及“十五”设想建议

5.1 生态环境建设的生物措施技术研究和开发有待进一步加强

本试区生态环境建设的工程措施和农艺措施研究已具有较高水平, 在生物措施的基础研究方面也做了一定工作, 但总体上看, 本专题在生态环境建设的生物措施技术研究和开发方面还比较薄弱。因此, “十五”时期建议进一步加强这方面的研究, 特别是快速绿化、提高植树种草成活率等应用技术的研究; 水土资源综合治理上如何使生态与经济有机结合、实现生态经济一体化是“十五”攻关的主要目标, 如何实现当地生态—经济型野生植物快速规模发展和外地生态—经济型适生植物快速成功引进、生态建设与特色农业发展有机结合是“十五”攻关的主要内容, 力争使试区在“十五”时期进入生态—经济良性循环阶段。另外, 为了使试区科技攻关内容更具有代表性和示范推广价值, 建议扩大试区范围, 即由目前的小尺度扩大到中尺度, 如: 小流域治理的科技攻关试区范围可由目前的“河沟流域”(12. 9 km^2) 扩大到近 100 km^2 的“卫家峪流域”。

5.2 粮食及种植业高产高效技术体系有待进一步完善

目前本试区粮食单产受气候变化影响还比较大, 还有一定的增产潜力, 生产成本也比较高。因此, “十五”时期需要围绕增加单产、稳定总产、降低成本、掌握市场信息、提高农产品商品率等进一步完善粮食及种植业高产高效技术体系; 经济作物种植比例低、种植业效益不高是当前试区农业发展的主要问题之一, “十五”时期应进一步加强种植业结构调

整和经济作物高效生产方面的配套技术研究和攻关, 把沟谷地设施化高效特色种植业发展列为研究内容之一。

5.3 水的高效利用技术需进一步深化

“水”是晋西残塬沟壑区乃至整个黄土高原生态建设和发展特色农业的基础。从试区水资源总量和目前的农业生产情况看, 现有技术对水资源的利用率还有较大的潜力可挖。所以, “十五”时期应继续从拦蓄、就地入渗、节水灌溉、抑制蒸发等各个环节上进一步深化、完善水资源高效利用技术体系。应把适合晋西残塬沟壑区的“精确农业”模式和技术攻关作为提高水肥利用率的重要措施, 通过在较大的、不同类型的区域范围内开展这方面的攻关研究, 形成区域性、针对性比较强的水资源高效利用技术体系。

5.4 农民增收的市场、技术等信息服务体系尚需配套

市场、技术等信息对农民增收的影响越来越大, 农民对市场、技术等信息的需求欲望越来越高, 而目前本试区在市场、技术等信息服务体系建设方面还不配套, 不能适应市场经济发展的需要。建议在“十五”时期将市场、技术等计算机网络信息服务体系建设作为试区工作的一项重要内容, 将整体素质高、有一定经济实力的中介组织或农户作为重点扶持对象, 地方政府也要在这方面给予大力支持。从市场需求出发, 结合区域优势研究特色农业与农村经济, 为农民提供配套的咨询服务。

5.5 农民素质需进一步提高

目前试区农民的整体素质仍比较低, 这是限制农业和农村经济进一步发展的主要因素。为此, “十五”时期应从驾驭市场能力、应用新技术能力、经营管理和营销能力等方面继续搞好农民素质培训工作。

5.6 大力发展绿色食品和有机食品

隰县试区及晋西残塬沟壑区基本上没有工业污染, 具有生产绿色食品和有机食品的有利条件; 绿色食品和有机食品的国内外市场需求越来越旺盛; 由于这一地区劳动力成本低, 生产和加工绿色食品和有机食品的成本也比较低, 在国际市场上占有一定的优势。因此, “十五”时期应大力发展绿色食品和有机食品, 加大这方面的技术研究、开发和示范推广工作的力度。