

晋西黄土残塬区“九五”高产型农业综合发展研究

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

摘 要: 在明确晋西残塬区“八五”农业科技攻关现状、提出“九五”高产型农业综合发展总体思路的基础上, 面对“九五”旱情, 重点对晋西残塬区“九五”期间高产型农业综合发展研究的任务、考核目标及主要技术经济指标、解决的关键技术、取得的重大科技成果、试区建设、成果转化与产业化、试区管理工作经验等进行了综合论述与评价。
关键词: 晋西残塬区; 高产型农业综合发展; “九五”科技攻关
中图分类号: F323 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000) 04-0011-04

The Study about Comprehensive Development of “the Ninth Five-year” High-yielding Agriculture in Broken Loess Plateau Gully Region

ZHANG Bao-lin, ZHOU Yun-ning, XAO Fu-xing, XU Bao-gen
(Shanxi Agricultural Science Academy, Taiyuan 030006, PRC)

Abstract: Based on the actuality about agricultural science and technology study during “the 8th Five-year” period and advancing general thought during “the 8th Five-year” period, it is discoursed upon and estimated about the assignment, checking goal and mostly tech-economic guideline, key technology, important scientific and technological production, construction of test-section, translation and industrialization of the research results, experience of the management of the study about comprehensive development of “the 9th Five-year” high-yielding agriculture in broken loess plateau gully region.
Key words: broken loess plateau gully region; comprehensive development of high-yielding agriculture; the science and technology study during “the 9th Five-year” period

1 “九五”攻关的基础与总体思路

隰县试区在“八五”期间初步构建了高效生态经济系统的总体框架, 基本完成了农业生态环境的工程治理任务, 开发研究出了双相覆盖、保护性耕作、水分调控等粮食增产和立体种植、林果发展、畜牧养殖、庭院经济等农民增收技术, 初步形成了以粮食为中心的高产高效型农业综合发展的基本模式。
但是, 隰县试区从 1997 年迄今, 经历了连续 4 年大旱, 这在历史上尚属罕见。尤其是今年, 除元月份降水 24 mm 外, 2~5 月份总降水量仅 13.7 mm,

每次降雨均为 4 mm 以下的无效雨。由于前 3 年降水少, 作物耗水使整个 0~2 m 土体内有效水分损失殆尽, 呈现出旱塬地、旱坡地春播作物无法下种, 一些耐旱树种出现严重旱象, 部分开始死亡, 大面积草地因旱死亡或退化。旱坡地(阳坡)刺槐林 61% 出现萎蔫状态, 2% 已经因旱致死, 阴坡刺槐 22.5% 出现萎蔫, 0.5% 因旱致死; 灌木柠条 6.5% 呈现萎蔫状态; 阳坡 80% 的草地旱死, 17% 出现萎蔫, 阴坡 60% 草地旱死, 21% 出现萎蔫。地下水位连续下降, 今年尤为严重(平均下降了 7~10 m), 部分村庄人畜饮水严重困难, 出现水荒。

* 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。

针对“八五”攻关的基础和 1997 年以来的旱情, 隰县试区“九五”期间主要对“八五”框架和模式进行充实、完善和提高, 继续以水土资源高效利用为中心、将抗旱作为试区攻关的突破口, 以粮食增产和农民增收为基本点, 强化生态环境基础建设、配套完善生物措施, 发展优质林果与节本增效的畜牧业, 培育新的技术、经济增长点, 促进试区整个农业生产与农村经济的全面腾飞, 藉以带动辐射同类型区。

2 攻关的任务、考核目标、主要技术经济指标及完成情况

2.1 攻关任务及研究内容完成情况

根据合同规定, 通过近 5 年的攻关, 以“水、粮、钱”为主轴线, 形成了种、养、加有机结合的四大技术体系: 一是黄土残塬沟壑区水土资源综合治理与持续高效利用技术体系, 包括试区水资源时空分异规律、沟谷地水量平衡及水土资源开发利用途径、沟道综合治理与径流排蓄技术、坡面径流提蓄工程、沟道及坡面水土资源持续高效利用综合配套技术、支沟小流域经济林草建设配套技术等; 二是沟谷地粮食高产机理及优化配套技术, 包括沟川粮食高产与生态因子最佳协调关系、粮食高产生理调控机制及优化配套农艺技术等; 三是旱地就地入渗、集流、节水灌溉优化集成配套技术, 主要包括以渗水地膜覆盖为主要措施的小雨资源化入渗抑蒸技术、以旱井工程和微地形整地集流孔灌为主要措施的旱坡地径流汇集和高效利用雨水资源化技术、旱塬地有限水量时空高效补灌技术、旱地玉米和梨树高效用水规律及优化配套技术等; 四是多元庭院经济开发和种养加产业化开发与方略技术体系, 主要包括不同庭院经济模式及其优化配套技术、庭院时空高效利用生态工程技术、庭院畜舍合理配置及养殖技术、庭院果菜立体种植结构及增产增收技术、庭院微生物饲料及农副产品贮藏加工技术、庭院集水工程及高效利用配套技术、市场开拓及农业产业化经营的组织管理配套技术等。

为贯彻“站在黄土高原看试区、通过试区辐射同类型地区”的思想, 促进科技成果转化和产业化, 在按期保质完成合同规定内容的同时, 还完成了晋西残塬沟壑区及隰县生态农业产业化评估、决策和技术配置的软科学项目研究, 配合隰县政府完成了全县生态农业建设规划。

2.2 考核指标与主要技术经济指标完成情况

合同规定的考核指标包括试验示范区、推广带动区和研究内容等三个方面。本专题的试验示范区

和推广带动区考核指标的合同规定及其实际完成情况如表 1、表 2 所示。

表 1 1996~1998 年试验示范与推广带动考核指标完成情况

主要考核指标	合同要求 (1996~1998)	合同完成情况			
		1996	1997	1998	平均或 合计
粮食单产/(kg·hm ⁻²)	3900.00	4912.35	3967.50	4780.50	4554.00
人均产粮/(kg·人 ⁻¹)	870.00	1064.7	845.70	1037.40	982.60
人均收入/(元·人 ⁻¹)	1500.00	1438.00	1506.00	1730.20	1558.10
水保治理率/%	75.00	72.10	74.30	75.10	73.80
土壤侵蚀量/(t·km ⁻²)	2500.00	3000.00	1800.00	1920.00	2240.00
降水利用率/%	45.00	85.30	81.20	86.40	84.30
降水生产效率/(kg·mm ⁻¹ ·hm ⁻²)	7.50	8.85	13.2	17.75	12.60
累计推广带动面积/万hm ²	4.00	2.68	4.13	—	—
推广带动区累计新增粮食/万kg	4000.00	2095.30	3368.10	—	—
推广带动区累计新增产值/亿元	1.00	0.3559	0.6521	—	—

表 2 1996~2000 年试验示范与推广带动考核指标完成情况

主要考核指标	合同要求 (1996~2000)	合同完成情况			
		前 3 年 情况	1999	2000 预计	前 4 年平均或累计
粮食单产/(kg·hm ⁻²)	4500.00	4554.00	3943.50	4650.00	4401.00
人均产粮/(kg·人 ⁻¹)	1000.00	982.60	807.60	700.00	938.90
人均收入/(元·人 ⁻¹)	1800.00	1558.10	1630.20	1800.00	1576.0
建成 2500 元/人以上小康村	2 个	—	—	—	2
水保治理率/%	80.00	73.80	78.20	80.00	78.20
土壤侵蚀量/(t·km ⁻²)	2000.00	2240.00	1860.00	1850	2050.0
降水利用率/%	55.00	84.30	100.00	100.00	94.76
降水生产效率/(kg·mm ⁻¹ ·hm ⁻²)	9.00	12.60	8.18	9.00	11.55
养分利用率提高(个百分点)	5 年提高 15 个百分点	9.00	4.00	4.00	17.00
科技贡献率/%	50.00	—	—	—	51.70
累计推广带动面积/万hm ²	6.67	—	—	—	28.03
推广带动区累计新增粮食/万kg	7000.00	—	—	—	31090.20
推广带动区累计新增产值/亿元	2.00	—	—	—	2.397

* 注: 农业科技进步贡献率是在考虑降水变化情况下计算得到的, 详见有关说明报告。

由表 1、表 2 可以看出, 在研究内容考核指标完成方面, 水土资源综合治理与持续高效利用研究不

仅摸清了试区水土资源的总量和时空分布规律, 而且提出了水土资源综合治理与持续高效利用的技术途径及实用配套技术。研究提出了沟谷地粮食单产 $11\ 250\text{ kg}/\text{hm}^2$ 以上的优化配套技术, 使水分生产效率达到 $22.5\text{ kg}/(\text{mm}\cdot\text{hm}^2)$ 以上、肥料利用率由 30% 提高到 45%、玉米单产达到 $11\ 250\text{ kg}/\text{hm}^2$ 以上、小面积成为吨粮田。提出的旱地玉米、梨树高效用水规律及集流节水高产高效优化配套农艺技术, 使水资源利用率提高 25%、水分生产效率达到 $12\text{ kg}/(\text{mm}\cdot\text{hm}^2)$ 、 1 hm^2 增加经济效益 4 500 元以上。多元庭院经济开发技术, 使庭院年收入达到 4 000 元以上、产投比提高到 10 : 1(不计算劳动力投入), 并初步形成了规模产业。已在试区建成支沟小流域经济林草建设、粮食高产高效、畜牧养殖、优质果品、多元高效庭院经济等典型示范样板。按量保质地完成了合同规定的研究内容和主要经济技术指标。

在大旱之年隰县试区之所以能取得上述成就, 是因为我们在抗旱方面主动采取了有效的配套措施: (1) 沟川坝地抢墒播种。试区内沟坝地地下水位较高, 土壤水分条件较好, 但今年春季一直干旱无雨, 表墒呈现不足。所以我们采取沟坝地玉米高产配套技术的关键措施, 即顶凌耙耱、抢墒播种、覆膜保墒等系列措施, 600 多 hm^2 沟川台地玉米全部按此项技术要求进行, 保证了苗全苗齐。(2) 提水上塬, 坐水栽种, 补灌果园。因旱塬地土壤水分严重不足, 表墒、底墒俱缺。我们通过提水上塬工程, 对烟草、瓜类等经济作物采用人工穴灌覆膜方式栽种。部分挂果成片的果园采用滴灌与管灌的方式进行了补灌, 然后覆膜保墒, 尽可能使果树的经济损失减少到最小。今年 4 ~ 5 月份, 共提水上塬万余方, 解决了近 330 多 hm^2 旱塬地经济作物播种与果园受旱问题。(3) 因地、因时制宜地调整农业生产结构。一方面加大了薯类、糜黍、豆类等耐旱作物的种植比例, 今年这些耐旱作物占种植面积的比例, 在试区达到 42.4%; 另一方面, 针对今年 1 ~ 5 月份持续干旱, 春播作物无法下种或下种作物因旱致死的情况, 在 6 月中旬降雨时抢墒播种了一些救灾作物与经济作物(荞麦、糜黍、油葵、旱地蔬菜等), 如试区油葵面积占经济作物的比例今年达到 52%; (4) 加高坝体, 增加库容, 拦洪蓄清, 防旱于未然。鉴于目前旱情还在加剧, 试区与县乡两级政府密切配合, 投资 30 余万元, 对河沟流域 3 号坝加固加高坝体, 扩大库容, 当后期雨季来临后, 尽量多拦蓄径流, 蓄洪排清, 10 号青宿坝拦蓄、提水上塬, 解决后期与来年旱塬地作物干旱问

题。与此同时, 还整修了集水场, 清淤了沉沙池, 为后期雨季旱井集水创造了较好的外部环境。

由表 2 可看出, “九五” 后两年人均产粮和人均收入指标略低于合同规定指标, 这是因为: (1) 本合同是按正常年景条件下签订的, 而 “九五” 连续 4 年干旱、土壤缺水, 以第一性生产为主的农业生产受到严重影响, 导致粮食总产量和总收入降低; (2) 粮食生产比较效益低, 农业产业结构调整, 导致粮食播种面积下降; (3) 试区人口的过快增长, 导致农业产出的人均水平下降。

2.3 专题研究执行情况总体评价

本专题围绕一个中心(水)、两个基本点(粮、钱) 攻关, 将高效利用水资源、低耗型粮食高产、优质林果和畜禽产品开发、实现种养加运销一体化的综合配套技术作为研究方向, 并示范辐射同类型区域。总体上看, 在搞清水、土、植被、作物等资源数量和时空分布等基本问题的基础上, 初步形成了 “一轴两轮” 式配套技术体系(即以降水资源高效利用为主轴的配套技术、以粮食增产和农民增收为两个轮子的配套技术) ——保塬、护坡、固沟和生物、工程、农业措施有机结合的水土流失治理与环境建设配套技术; 通过渗水地膜覆盖实现小雨量资源化为主的天然降水就地入渗, 采取加高库坝、提水上塬、旱井集流工程、微地形整地集流孔灌、时空高效补灌和节灌等实现降水资源高效利用的配套技术; 以玉米、小麦为主的粮食低耗高产配套技术; 鼠害综合防治减灾技术; 以多元庭院经济开发为纽带的农民增收配套技术, 包括无公害果品生产、黄羽肉鸡放养、节本型养猪、农副产品加工等配套技术。

3 解决的关键技术

本专题解决的关键技术主要有三个: 即以渗水地膜覆盖为核心的小雨资源化农田高效利用配套技术; 以农业副产品开发转化低成本、优质饲料为突破口的高效畜牧养殖配套技术; 以孔洞集灌为核心的水资源林果业高效利用配套技术。

3.1 以渗水地膜覆盖为核心的小雨资源化农田高效利用配套技术

隰县试区及同类型地区降水小于 10 mm 的小雨频率达 70% 以上, 这部分降水基本上转化为无效蒸发。如果能将这部分降水变为有效水利用起来, 一定能提高这类地区的农业生产水平。以渗水地膜开发应用为核心的农田小雨量资源化配套技术研究, 基本上解决了这一问题。渗水地膜的微通透结构兼具渗水、保水、增温、调温、微通气等多种功能, 可使

膜下的光、热、水、气、肥、微生物资源高度协调, 创造出一个相对优越的作物根际微生物环境, 从而可使干旱与半干旱地区发生频率高达 70% 以上的小雨资源得到高效利用。渗水地膜覆盖配套栽培技术经过近 5 年的试验, 已收到明显的效果。与普通地膜相比, 降水、肥料利用率分别提高 30 个和 10 个百分点, 单产水平提高 20%。该项技术的发展前景十分广阔, 在黄土地区及整个北方旱农地区的旱塬地、沟坝地、旱平地、梯田及水保整地方式地类均具有推广应用价值。该技术产品已申请国家专利, 颁发了国家重点新产品证书, 列为国家农业部 2000 年农业科技跨越计划项目。

3.2 以农业副产品开发转化低成本优质饲料为突破口的高效畜牧养殖配套技术

隰县试区及同类型地区农作物秸秆、壳皮等农业副产品丰富, 畜牧业发展已有一定基础, 低成本、高营养、节粮型饲料是本类型区畜牧业高效持续发展的关键。由试区开展的利用微生物发酵粗饲料(以代替部分精料, 主要用来养猪)和利用微生物复合菌种开发秸秆饲料(主要用来养牛、羊)技术研究, 经过 4 年多来的试验, 效果十分明显, 每头猪节约饲料成本 70 元左右, 养猪成本可降低 25% 左右; 喂羊育肥期两个月, 比对照组多增重 1.5 ~ 2.2 kg/只, 每只羊可增值 12 ~ 15 元; 在奶牛喂养中添加 15% 的“NPN”可取代 22.5% 的胡麻饼粕, 比对照组平均每天每头多产奶 1.88 kg, 饲料成本每天降低 0.6 元。不仅节约了粮食、降低了生产成本、提高了饲料及畜产品的质量, 而且也有效解决了养殖业规模发展与放牧造成植被破坏的矛盾问题。是一项在隰县试区、同类型区均具有广阔应用前景的实用技术。

3.3 以孔洞集灌为核心的水资源高效利用林果建设配套技术

隰县试区果园、宜林地面积大, 能否找到一种既省水、省钱又能易成活并被广大农民接受的果园、林地集流灌溉技术, 是本类型区林果业发展的关键之一。由试区开展的果园微地形整地、树盘打孔、孔口固定的孔洞集流灌溉技术研究, 经过近 5 年的试验示范, 具有投入少、增产效果明显(一次性 1 hm² 平均投入增加 2 250 元, 可每年增产果品 9 000 kg)、操作简单、农民易接受等特点, 是一项在黄土高原地区果园及林业发展中具有较大推广应用潜力的简便、实用技术。

“九五”时期, 本专题已取得获奖成果 9 项, 前文已作过介绍。试区建设同前文 4.4 中介绍。成果转化

在前文“九五”期间成果转化及辐射推广情况也有说明, 这里不再重复。

4 组织管理经验

4.1 周密计划, 跟踪管理

为了及时了解各子专题攻关研究动态, 把握研究方向, 实行跟踪、滚动管理, 主持人会同技术专家顾问组, 每年进行两次中期检查, 对个别子专题在某些研究环节上存在低水平内容重复的问题, 及时提出了限期调整意见, 使其围绕试区的主攻方向和合同任务要求进行。如畜禽、无公害果品产业化研究需在攻关研究过程中不断反馈、调整、完善、逐步探索, 使其定位要准, 技术支撑的物化程度要高, 真正摸索出一条试区产业化的路子来, 藉以带动县域及同类型区的农村经济超常规发展。

4.2 建立健全试区领导层, 分工明确, 责任到人

试区领导组、试区主持人和各子专题主持人、技术专家顾问组根据管理计划的要求, 既有分工, 又有协作, 在重大问题的决策上, 试区主持人会同领导组和技术专家顾问组, 一同协调解决。如技术培训与示范推广的内容、方式、任务落实, 经共同研究, 一致认为技术培训、示范推广要以县域及同类型区农业生产 and 农村经济发展所急需的、潜力最大的适用技术为主线, 然后由相关的子专题研究人员, 县有关局委的技术人员及从山西省农业科学院、山西农业大学聘请的专家共同负责起草制定技术规程, 由县长王文英挂帅, 先后由分管科技与农业的副县长宛晋沃、王有才具体负责, 做到统一方案、统一指挥、分工把口、任务到人。县农、果、林、水、牧各局与后堰乡具体抓任务落实。1997 进行的鸡猪饲养管理、疾病防治、配合饲料与绒山羊改良技术, 玉米、烟草双相覆盖技术、保护性耕作技术、调控施肥、新品种示范推广、渗水地膜开发示范、小流域治理等成果与技术的培训、示范推广, 收到了良好的效果。

4.3 严格执行年度考核标准

对于能够全面达到合同年度计划任务指标、经费使用科学合理、技术有创新、研究有深度、有突破、或者获得较大阶段性成果的子专题, 在下一年度经费分配上予以倾斜和扶持。若连续两年不能完成指标任务, 则进行通报批评, 减拨乃至停拨攻关经费, 充分体现了优胜劣汰、择优扶持的滚动管理办法。

4.4 与政府、农户及相关重大建设项目等多方紧密配合, 促进试区建设

试区所在县乡两级政府是核心, 主体对象是广

(下转第 77 页)

(2) 酥梨害虫综合治理示范园的建立, 增强了当地农民害虫综合治理、环境保护的意识, 提高了当地

酥梨害虫综合治理技术水平, 对隰县酥梨生产及可持续农业的发展将起到积极的促进作用。

参考文献

1 郭晋平, 李文荣, 赵卫中, 等. 隰县试区林业现状评价与发展规划的研究[J]. 山西农业大学学报, 1994, 14(1): 63 ~ 69

2 卜万锁, 李润临, 司祥麟, 等. 昆虫性信息素在指导晋西食心虫防治中的应用研究[J]. 山西农业大学学报, 1994, 14(1): 96 ~ 98

3 李唐, 周运宁, 连梅力, 等. 中国梨木虱防治策略与技术[J]. 山西果树, 1999(1): 21 ~ 23

4 李唐, 周运宁, 连梅力, 等. 酥梨套袋存在问题及对策[J]. 山西果树, 1999(2): 21 ~ 23

5 冯明祥, 鹿世晋, 姜瑞德, 等. 青岛地区苹果主要害虫种类的演变及防治对策[J]. 落叶果树, 1999, 31(2): 9 ~ 11

6 师光禄, 郑王义, 党泽普, 等. 果树害虫[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994

7 王金友, 姜元振. 梨树病虫害防治[M]. 北京: 金盾出版社, 1993

8 张慈仁, 窦连登. 苹果园病虫综合治理(第二版)[M]. 北京: 金盾出版社, 1998

9 刘承晏. 水果套袋技术指南[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1994

作者简介: 李唐, 1962 年出生, 男, 山西绛县人, 山西省农业科学院副研究员, 农学学士, 主要从事害虫生物防治与综合治理研究及开发工作。

(上接第 14 页)

大人民群众, 只有真心实意依靠地方政府和广大农户, 建立相互信任、相互依存的鱼水关系, 才能形成合力, 充分调动地方政府的积极性, 共同把试验示范区建设工作搞好。为解决试区成果转化所需的资金、扩展应用空间, 我们积极与昕水河流域综合治理世行贷款项目、国家生态环境建设重点县项目、隰县草地和绒山羊改良等重大建设项目密切合作, 实现了资金与技术的有机结合, 不仅推动了这些重大项目建设, 而且也促进了试区攻关和成果转化推广。

4. 5 搞好后勤服务管理、实行岗位津贴, 调动攻关人员的积极性

为保证“九五”科技攻关人员在试区有一个较为舒适、便利的工作环境, 1996 年以来试区购置了被褥、脸盆、暖壶等生活用具, 对门窗、玻璃、电路进行了维修和更换, 对试区驻地院内环境进行了绿化和美化, 添置了部分厨房设备, 伙食有了明显改善; 因电视收视率低, 购买了天线, 丰富了科技人员下乡的文化生活, 同时按管理计划要求, 参加试区攻关的有关人员, 年终发放了岗位津贴。

试区科技攻关人员长期下乡蹲点, 生活和工作条件都很艰苦, 经济收入上与创收人员差距较大, 制定相关的倾斜政策, 解除后顾之忧, 充分调动他们的积极性, 乃是至关重要的。为此, 我们采取了增加岗位津贴, 加大下乡生活补助力度等措施, 在一定程度上调动了广大科研人员的工作积极性。

4. 6 注重试区各级主持人、政府部门领导干部及农民的科技与管理素质培养

隰县试区建设时间短, 管理经验无法与老试区相比, 只有通过在实践中不断摸索, 才能不断完善。“九五”隰县试区主持人及各子专题主持人平均年龄为 41. 8 岁, 较“八五”下降了 11. 3 岁, 这些年轻的主持人, 朝气蓬勃, 富有创新精神, 但也存在着对试区发展史和同类型区的情况了解肤浅, 实践经验较少, 组织协调能力较差等方面的问题。为此, 我们采用培训和压担子, 请有经验、学术水平高、科研能力强的老专家传帮带等多种形式相结合的办法, 尽快使这批年轻的主持人成长起来, 发挥其应有的作用。

充分利用一切机会和各种途径对政府部门的有关领导干部进行试区工作、同类型区发展决策等方面的宣传和教育培训, 使他们充分了解试区, 在政策、资金等方面大力支持试区, 从而大大推动了试区的科研攻关和成果转化及产业化。通过编制和发放技术资料、实用技术光盘、举办现场培训等途径和措施, 提高广大农民群众、特别是致富带头人的科技意识和操作应用新技术的能力, 有效促进了试区科技成果的推广应用。

4. 7 通过多种渠道, 加大宣传力度

“九五”时期, 中央电视台、山西电视台、中央人民广播电台、科技日报、山西日报、山西经济日报、山西科技报等新闻媒体对本试区工作及重大科技成果进行过专题报导和多次报导, 扩大了影响, 提高了试区的知名度, 推动了整个试区工作的开展。