

黄土高原中部丘陵区生态农业建设模式研究

刘普灵¹, 王栓全¹, 田均良¹, 梁一民¹, 高可兴²

(1. 西北农林科技大学, 陕西杨陵 712100; 2. 延安市人民政府山川秀美工程办公室, 陕西延安)

摘要: 作为黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设综合研究的组成部分, 以燕沟流域为试验示范基地, 在综合治理的同时, 优化调整农林牧结构, 进行规模化经营与示范; 重点研究了高效农业型、农果复合型、林牧型等不同类型生态农业建设模式并取得了较好的试验示范效果。

关键词: 黄土丘陵区; 生态农业; 建设模式

中图分类号: F062.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005- 3409(2000) 02- 0034- 05

Studies on the Model of Eco-agriculture Construct of Loess Hilly and Gully Region

LIU Pu-ling¹, WANG Shuan-quan¹, TIAN Jun-liang¹, LIANG Yi-min¹, GAO Ke-xing²

(1. Northwest Science and Technodgy University of Agriculture and Forestry, Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling Shaanxi 712100, PRC;
2. The Government of Yan'an City, Yan'an Shaanxi, PRC)

Abstract: The authors study different model of eco-agriculture construction in the demonstration zone, Yan gully catchment. Three demonstrating models, hi-efficiency agriculture model, agri-fruit compound model, forest-stock raising model, have been developed and has obtained good results by revising land utility structure, developing intensive farming.

Key words: loess hilly and gully region; eco-agriculture; construction model

燕沟流域地处延安市宝塔区柳林乡, 沟口距延安市仅 7 km, 属城郊, 辖 14 个行政村, 693 户, 2 932 人, 总面积 47 km², 耕地面积 1 286. 7 hm², 截止 1997 年底人均基本农田仅 0. 06 hm², 人均收入 800 元, 人均产粮波动性很大。作为黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设理论、模式、优化结构以及关键技术体系的试验研究基地, 自 1998 年以来, 我们重点围绕高效农业型、农果复合型、林牧型等不同类型生态农业建设模式, 以小流域综合治理试验示范技术成果为基础, 与本专题试验、引进的优势技术相结合, 进行优势技术集成; 结合流域资源状况, 在综合治理的同时, 优化调整农林牧结构, 进行规模化经营与试验示范推广, 建立了不同模式的生态农业建设与农村经济综合发展示范样板。

1 不同生态农业建设模式重点和目标

1. 1 高效型生态农业建设模式

随着计划经济向市场经济的转轨, 个体经济异军突起, 乡镇企业高速发展, 导致非农业人口大量涌入中小城镇, 加上工矿企业的扩大, 城镇周围农村农业用地大量减少, 原来主要靠农业收入维持生计的城郊农民的收入结构已发生了变化。高效型生态农业建设模式主要是针对距离城镇较近的村镇, 利用川道、城郊的区位优势, 优化调整产业结构, 以大幅度提高土地产值为主攻目标, 以坝地和川台地为重点, 发展高效经济作物, 使高产值蔬菜、鲜果的生产逐步上台阶、成规模, 活跃农民经济, 强化山地退耕

还林还草, 改善生产条件, 加快生态环境恢复重建步伐。

研究选择赵庄为高效型生态农业建设模式试验示范村。该村位于燕沟沟口, 距延安市较近, 总人口 389 人, 110 户, 人均耕地面积较少, 基本农田主要为 11.3 hm² 坝地和少量川台地。村民素有多种经营的传统习惯, 在养殖业方面, 猪、牛的存栏数远高于示范区平均值, 有 1.3 hm² 鱼塘水面; 在食品加工方面, 群众思想也较为活跃, 包括豆腐、豆芽加工, 肉食品加工等, 都有专业户; 在种植业方面, 包括鲜食玉米、小瓜、夏马铃薯、葡萄及花生等经济作物, 在该村均有种植, 但均比较零散, 没有形成规模; 11.3 hm² 坝地种植单一(玉米), 产值较低; 人均耕地面积较少, 粮食生产潜力有限。针对该村实际情况, 确定调整产业结构, 以蔬菜、瓜果为主, 粮食生产为附, 以沟道川台地、坝地为基地, 发展节水灌溉, 逐步形成规模化、集约化经营的高效农业经济模式。

1.2 农果复合型生态农业建设模式

研究农林复合系统的生态环境资源优化配置, 农果业的相互制约与促进作用, 根据目前梯田面积和果园上规模的趋势, 宜以梯田粮食稳产高产为突破口, 改革种植制度, 推广应用成熟栽培技术, 抓好土壤培肥, 提高水分利用率, 提高基本农田单位面积产量, 实现依靠基本农田达到粮食自给, 同时提高果园科学管理水平, 优化农果投入比例, 逐步形成农果业互为依托相互促进的良性复合农业生态系统。其建设目标为: 在短期内粮食达到自给; 果树优质高产, 增加农民的经济收入, 加大农、果地投入, 逐步步入以农促果, 以果养农的复合农业系统良性循环; 加速山坡地退耕还林(草)进程。

考虑到吴枣园村山地耕地面积较大, 群众生活主要依靠农业收入以及庙河村的果业生产有一定基础, 且两村所处的地理位置及群众的积极性等原因, 研究选择吴枣园和庙河作为农果复合型生态农业建设示范基地。

1.3 林牧型生态农业建设模式

在生态农业建设规划实施初期, 林牧矛盾突出, 在生态环境逐步改善后, 该模式在延安地区有广阔的推广前景, 但必须根据区域草场数量、质量和空间分布特征, 和生态农业建设与区域综合治理统一规划, 做到宏观控制, 区域规划, 时空调节, 有序发展。此外, 在新的条件下, 为促进畜牧业的发展, 应实现饲养方式、饲养目标、经营模式、运行机制四个转变。

考虑到流域植被建设禁牧的需要, 选择了接近稍林区土地面积较广的沟掌村杨家畔作为林牧型生

态农业建设模式试验示范村, 探索实施上述思路的措施与支撑条件。该村 1997 年人均基本农田不足 0.07 hm², 长期形成的广种薄收习惯, 使大面积退耕还林还草不能及时执行。畜牧业有一定基础, 但放牧粗放, 山羊为主, 植被快速营建受放牧影响更为突出, 使得该模式建设起步困难。我们认为: 林牧型生态农业建设模式试验示范应分阶段进行, 首先应以狠抓基本农田稳产高产为重点, 尽快实现粮食产量稳定自给有余, 大面积退耕还林还草, 加强人工草场建设。建设目标为: 粮食产量自给有余; 植被建设以人工草地和水源涵养林为重点; 有计划, 分步骤改革畜群结构和放牧方式, 提高畜牧业集约化经营水平和产值, 增加农民经济收入, 最终步入林牧协调发展的道路。

2 优化调整土地利用及经济结构, 培

育不同模式实体模型

两年来, 在选定的高效农业型、农果复合型和林牧型生态农业建设模式示范村, 优化调整产业及经济结构, 推广应用成熟技术成果, 进行新技术试验研究, 全面开展了小水资源高效利用、抗旱保水技术、坝地和梯田高产示范、作物与绿肥新品种引进、草灌混交人工草地建设等试验示范项目, 并取得较好示范效果, 调动了群众对生态农业建设的积极性, 为进一步在研究区推广应用奠定了良好基础。

2.1 高效型生态农业建设模式

2.1.1 优化土地利用结构 赵庄村 1997 年共有人口 389 人, 总土地面积 215 hm²。其中坝地 13.3 hm², 梯田 2.67 hm², 沟台地 3.33 hm², 湾塌地 6.67 hm², 坡地 140 hm², 果园 16 hm², 林地 12 hm², 荒坡地 21 hm² 左右。人均耕地面积 0.43 hm²(其中基本农田仅 0.04 hm²), 果园 0.04 hm²。通过两年的努力, 1999 年在总土地面积不变的情况下, 土地利用结构调整后为坝地 13.3 hm², 梯田 26 hm², 沟台地 6.67 hm², 湾塌地 3.33 hm², 果园 18.67 hm², 经济林 21.33 hm², 林地 12 hm², 退耕 92.67 hm², 新造林地 113.67 hm²(退耕+荒坡地造林)。人均耕地面积 0.12 hm²(其中基本农田 0.096 hm²), 经济林果面积 0.097 hm²。退耕还林(草) 113.67 hm², 人均 0.28 hm²。

2.1.2 进行了产业结构调整 在进行土地利用结构调整的基础上, 为了改广种薄收为少种多收, 既实现退耕还林(草)的总体目标, 又不影响群众经济收入, 就必须进行产业结构调整, 增加经济作物种植面

积。为此采取了如下措施: 沟台湾塌地种植西小瓜由原来 1. 07 hm² 扩大到 2. 8 hm²; 在沟台地新建日光温室 15 座; 加强对原有果园的科学管理, 增产增收; 提倡舍饲养殖, 增加出栏数; 扩大葡萄种植面积, 引进新品种; 提高工副业收入。

2. 1. 3 改变和规范耕作方法, 推广先进栽培技术
1998、1999 连续两年在赵庄建立 6. 67 hm² 坝地玉米丰产示范, 通过改变和规范耕作方法, 合理施肥以及新品种的引进, 推广应用成熟技术成果, 取得了明显效果。1998 年度示范结果表明: 7. 07 hm² 坝地玉米平均公顷产 8 313 kg, 较对照大田坝地玉米(平均公顷产 6 261 kg) 增产 32. 9%。总增产粮食近 1. 5 万 kg。1999 年平均公顷产 10 725 kg。

2. 1. 4 新品种引进 配合高效型生态农业建设模式试验示范, 1989 年在赵庄进行了玉米新品种及适

宜商品性花卉的引种试验。1999 年又引进美国红地球等 4 个葡萄新品种, 建立 0. 2 hm² 示范园; 引进的蔬菜、甜瓜新品种均取得较好结果。

2. 1. 5 小水资源高效利用 新建日光温室大棚 15 座, 完成了河道潜流截渗, 引水上山, 大棚蔬菜滴灌工程, 达到当年投资, 当年受益。此项任务的完成, 为培育大棚蔬菜产业迈出了可喜的一步。

通过以上努力, 赵庄村人均耕地面积由原来的 0. 43 hm² 减少到 0. 12 hm², 人口由原来的 389 人增加到 410 人的情况下, 人均产粮反而由 1997 年的 400 kg 增加到 1999 年的 575. 8 kg, 增加 43. 9%; 人均纯收入由 900. 2 元增加到 2 421. 1 元, 是原来的 2. 68 倍。其 1997、1999 年人均收入结构情况见表 1、表 2。

表 1 赵庄村 1997 年人均收入结构情况一览表

品名	数量	单产/ kg · hm ⁻²	总产/ 万 kg	单价/ 元	总收入/ 万元	人均收入/ 元
玉米	13. 33 hm ²	5250	7. 00	0. 50	7. 00	
马铃薯	40. 00 hm ²	4500	18. 00	0. 20	7. 20	
秋杂粮	21. 33 hm ²	337. 5	0. 72	0. 70	0. 91	346. 39
谷子	50. 00 hm ²	637. 5	3. 19	0. 65	4. 15	
糜子	23. 33 hm ²	450	1. 05	0. 70	1. 47	
西小瓜	1. 07 hm ²	15000	1. 60	1. 00	3. 20	
林果						81. 54
葡萄	0. 93 hm ²	4500	0. 42	2. 00	1. 68	
大棚菜						
猪	96 头			400. 00	3. 84	
牛	30 头			500. 00	1. 50	137. 85
羊	320 只			80. 00	2. 56	
鸡	350 只			10. 00	0. 35	
豆芽加工	3 户			3000. 00	0. 90	
运输业	1			20000. 00	2. 00	
农业机械						
劳务输出						
饮食业	2			15000. 00	3. 00	336. 76
服务业						
临时副业	60 人			1000. 00	6. 00	
其它	6 户			2000. 00	1. 20	
合计					46. 96	900. 24

注: 1. 表中除卖豆芽到其它收入外, 其余人均纯收入按总收入的 65% 计算。

2. 2 农果复合型生态农业建设模式

吴枣园村现有人口 49 户, 193 人, 全村共有土地 151. 2 hm²。依据农果复合型生态农业建设模式的重点和目标, 首先狠抓了基本农田建设, 1998 年新修梯田 16. 67 hm², 使人均基本农田由 1997 年的 0. 08 hm² 提高到 1999 年的 0. 19 hm², 退耕还林(草) 48. 67 hm², 占原农耕地(74. 53 hm²) 的 57%。

在此基础上, 以改变传统的广种薄收耕作习惯, 提高单位面积产量, 实现基本农田稳产高产为突破口, 改革种植制度, 推广应用成熟栽培技术, 抓好土壤培肥, 提高水分利用率, 在以下几方面进行试验示范推广。

2. 2. 1 基本农田丰产示范 开展并完成了新修梯田地膜玉米丰产试验, 其中玉米新品种陕单 931 在

1998 年试种成功后, 普遍被群众接受, 1999 年仅在 该 村 就 推 广 梯 田 覆 膜 玉 米 14 hm^2 , 平 均 产 量 $8\,730\text{ kg}$, 净 增 产 $45\,000\text{ kg}$ 。1999 年 在 柳 林、万 花、枣 园、河 庄 坪、高 桥、麻 洞 川、楼 坪 以 及 沿 河 湾 等 乡 镇 推 广

表 2 1999 年人均收入结构情况一览表

品名	数量	单产/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	总产/万 kg	单价/元	总收入/万元	人均纯收入/元
玉米	11.33 hm^2	9900	11.22	0.50	11.22	656.50
马铃薯	13.33 hm^2	15000	20.00	0.40	16.00	
秋杂粮	16.93 hm^2	1350	2.28	1.00	4.57	
谷子	2.67 hm^2	1125	0.70	0.70	0.98	
套种杂粮	40.00 hm^2	1350	5.40	0.80	8.64	
西小瓜	8.40 hm^2	18750	5.25	1.00	10.50	253.50
林果	3.33 hm^2	7500	2.50	0.65	3.25	
葡萄	0.93 hm^2	6000	0.56	2.00	2.240	
大棚菜	15 棚			8000.00	12.00	190.24
猪	280 头			600.00	16.80	347.67
牛	30 头			500.00	1.50	
羊	320 只			80.00	2.56	
鸡	1070 只			10.00	1.07	
豆芽加工	20 户			3000.00	6.00	973.17
运输业	5 户			1.80	9.00	
农业机械	2 户			30000.00	6.00	
劳务输出	1 户			20000.0	2.00	
饮食业	5 户			20000.00	10.00	
服务业	6 户			5000.00	3.00	
临时副业	20 人			1350.00	2.70	
其它	6 户			2000.00	1.20	
合计					131.23	2421.09

注: 1、表中除卖豆芽到其它收入外, 其余人均纯收入按总收入的 65% 计算。

种植 133.33 hm^2 , 平均公顷产 $9\,045\text{ kg}$, 较中单 2 号 增 产 63.8% , 增 产 效 果 非 常 显 著。该 项 试 验 为 新 修 梯 田 的 快 速 稳 产 高 产 提 供 了 成 功 的 经 验, 并 作 为 一 项 新 修 梯 田 玉 米 丰 产 技 术 在 面 上 推 广。

与此同时, 在基本农田上还布设了谷子、大豆、 马铃薯高产示范, 较大田同种作物增产 $25\%\sim 30\%$ 。

2.2.2 试验项目布设及其结果 针对机修梯田的 快速发展, 布设了新修梯田优化施肥试验项目, 取得 较好的结果(表 3)。

表 3 试验项目布设及其结果一览表 $\text{kg}, \%$

土地类型	种类	耕作措施	产量	对照产量	增产幅度
新修梯田	谷子	合理配肥	5 223	3478.5	50.1
新修梯田	大豆	合理配肥	2 142	1 377	54.4

同时布设了抗旱剂、植物生长调节剂等化控技 术的应用试验, 在谷子和马铃薯上推广应用抗旱剂 2 hm^2 , 谷子较对照增产 8.7% , 马铃薯较对照增产 2.6% , 直径 5 cm 以上的个体较对照增产 37.4% , 大大提高了商品率; 在马铃薯和大豆上分别进行了 多效唑植物生长调节剂的试验示范, 结果马铃薯较 对照增产 13.2% , 其中 6 cm 以上大薯较对照增加 56.16% ; 大豆喷施多效唑较对照增产 21.9% ; 引进 冬小麦新品种 15 个, 进行筛选、鉴定。为在延安地区

推广种植地膜冬小麦, 进行种植制度改革进行前期 试验研究; 布设了玉米半免耕全秸秆覆盖试验; 玉米、大豆、马铃薯高光效率立体种植试验; 玉米、大 豆、谷子化学调控栽培技术; 谷子播期、地膜大豆等 试验。

结合农果复合型生态农业建设模式, 为提高果 园的管理水平, 增加农民收入, 在庙河引水上山, 建 立 1.33 hm^2 高产稳产山地滴灌示范果园。

通过两年努力, 该村人均产粮由 1997 年的 412 kg 提高到 1999 年的 773.5 kg , 几乎翻了一番; 人均 纯收入由 1997 年的 735 元提高到 1999 年的 1 390 元, 是原来的 1.84 倍。

2.3 林牧型生态农业建设模式

长期以来, 该地区畜牧业的发展是靠天然草地 (牧荒坡)。但天然草地一直处于只掠夺利用, 不保 护、不投入、不建设的状态。草地畜牧业生产十分落 后。近期, 为提高林草植被建设成效, 许多地方限制 羊群放牧是必要的。但从长远讲, 该地区草地畜牧业 是可以而且应该发展的, 可成为该地区重要的主导 产业之一^[1]。但是必须根据草场数量, 质量和时空分 布特征, 在加强草地建设和科学合理利用的前提下 做到宏观控制, 时空调节, 有序发展。应采取有效措 施(包括有关政策)实现畜群结构、饲养方式、饲养目 标、经营模式的转变, 使草地畜牧业走上科学化、集

约化、规模化、产业化发展的路子。在林草植被建设、恢复时期,限制羊只放牧并探索改放牧为舍饲的饲养方式,同时调整优化畜群结构,增加绵羊、肉牛比重,完善荒坡合理利用、保护和草场建设机制,建立联户承包的畜牧专业组,大面积改良天然草场。在建设的中期,林草植被基本恢复后,应以草定畜,草地载畜量可由目前的 $1 \sim 1.5 \text{ hm}^2$ 养 1 只羊单位提高到 1 hm^2 养 3 个羊单位。促进实行草地畜牧业的集约化经营,轮封轮牧,逐步实现草地建设和畜牧业发展互为依托,相互促进的良性循环。从建设的长期目标讲,按照该地区的生态气候环境和快速恢复植被的需要,在大部分地区,植被建设应以草灌为主,草地畜牧业应在生态农业建设和农村经济发展的长期目标中占据重要地位。

根据上述思路,林牧型生态农业建设模式的培育必须狠抓基本农田稳产高产,首先实现粮食产量稳定自给有余,稳步退耕,逐步建设、改良高质量人工草场,建设保护水源涵养林,试验羊、大牲畜新的饲养放牧模式,最终形成林牧相互促进的良性循环生态系统。

为了探索在目前情况下畜牧业发展的途径,1998~1999年在杨家畔新修基本农田 40 hm^2 ,人均 0.13 hm^2 ;退耕还林(草) 36.67 hm^2 ;进行了肉役两用型秦川牛改良试验,充分利用作物秸秆,发展大牲畜;同时注意水源涵养林、天然次生林的封育与保护。

3 强化试验示范推广力度,推动生态环境建设

1999年8月6~7日朱总理视察延安燕沟示范区和水保所,提出了“退耕还林(草),封山绿化,个体承包,以粮代赈”综合治理黄土高原环境、发展农村经济的新思路、新措施。为贯彻朱镕基总理指示精

神,陕西省已决定启动山川秀美建设工程,初步提出了全省的规划。为确保规划的顺利实施,很有必要加强科技试验示范,以带动全省生态环境建设和农村经济发展步伐。朱总理1999年10月在宁夏视察时,也明确的指出,大规模生态环境建设,科技要先行,要用典型引路的办法,扩大示范规模。我们在进行模式建设、产业结构调整过程中对此有深刻认识,要改变群众长期来形成的传统生产习惯,决不可低估示范的牵动作用,这在培育赵庄大棚蔬菜的产业过程得到充分证明。1998年5月在启动该项目时,群众难以接受,通过乡政府、项目办以及科技人员多方动员,一直到10月份方确定建6座,大多数群众处于观望态度。1998年春节过后,6座大棚蔬菜经济效益非常明显(最好的户收入上万元,最差也收入5000元,大部分户在7000~8000元),这大大调动了村民的积极性,也动摇了群众固守传统产业结构的思想。1999年又主动新建日光温室蔬菜大棚9座,均取得非常好的经济效益,加速了退耕还林(草)的步伐。

为了强化试验示范推广力度,专题已和延安市政府合作,向陕西省申报建设适度超前的陕西省山川秀美工程试验示范区。专题组和地方建设部门联手,共同完成了中尺度山川秀美示范区的规划,使本专题的建设模式、阶段、目标及技术支撑体系等主要研究任务直接为地方建设服务,地方建设的需求也有力地促进了本专题的研究工作。通过对围绕延安市区选定的 650 km^2 进行植被建设,合理调整土地利用结构和农村产业结构的试验示范,为丘陵沟壑区再造秀美山川,实现可持续发展战略,提供建设模式、科学决策依据与技术支撑体系;为提高工程建设科技含量,成为先进科学技术示范与培训基地,为陕西乃至黄土高原生态环境建设作出贡献。

参考文献

- 1 李荣生,论黄土高原中部丘陵区养羊业[J].地理研究,18卷增刊,1999