

燕儿沟生态农业建设的综合效益

王栓全, 刘冬梅, 刘普灵
(西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 燕沟生态农业建设示范区经过 3 a 建设, 进行了大规模、高速度、高效益的综合治理, 培育了高效农副型、农果复合型和林牧复合型 3 种生态农业建设模式, 促进了农村产业结构的调整。示范推广了基本农田稳产高产、乔灌草混交和小水源开发与高效利用等 3 项技术, 使燕沟流域治理度达到了 49.4%, 监测减沙效益达到 72%, 粮食潜力实现率提高了 16~31 个百分点, 人均收入增加了 740 元。

关键词: 生态农业; 模式; 综合治理

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2003)06-0069-04

中图分类号: S181

Comprehensive Benefits of Eco-agriculture Construction of Demonstrating Area at Yangou Small Watershed

WANG Shuan-quan, LIU Dong-mei, LIU Pu-ling

(Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

Abstract The demonstration model of eco-agriculture has been constructed for 3 years in Yangou small watershed. In this course, compound measures were put in practice in large scale, high velocity and great efficiency. Three eco-agriculture modes of high efficient agriculture-byproduct, agriculture-orchard compound and forestry-livestock compound were fostered. The adjustment of countryside industry construction was improved. The stable and high yield of base farmland, forest-bush-grass compounded and small water resource exploitation and high efficient usage were demonstrated and popularized. So Yangou small watershed control degree of soil erosion reached to 49.4 percent. The reducing sand efficiency monitored got to 72 percent. The realized ratio of foodstuff potential was improved to 16~31 percent. The income per people increased 740 Yuan.

Keywords eco-agriculture; mode; integrated control

1 燕儿沟流域的基本情况

燕儿沟流域是国家“九五”攻关项目“黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设综合研究”专题设立的研究试验示范基地,其主要目的是按照该专题总的攻关任务和目标,在认真总结、集成多年来小流域综合治理与开发基本经验的基础上,以建设基本农田提高粮食单产为突破口,以恢复建设植被为重点,调整土地利用结构,退耕陡坡耕地,造林种草;以小流域综合治理试验示范技术成果为基础进行优势集成,并与专题研究的新技术相结合,大力推广节水灌溉和旱作农业技术,进行生态农业建设试验示范研究,为中尺度区域生态农业建设的关键技术和建设模式提供前期试验示范及研究基地。经过 1998~2000 年的建设,燕儿沟生态农业示范区建设在经济效益、生态效益、社会效益 3 个方面都取得了显著的成效。

燕儿沟沟口距延安市 2 km,属黄土高原丘陵沟壑区第 II 副区,主沟长 8.6 km,流域面积 46.9 km²,东南高、西北低,海拔 986~1425 m。沟壑密度 4.8 km/km²,主沟纵比降为 2.41‰。地表有林地面积为 1518.7 hm²,占 32.38%;大沟和小沟合计 534.47 hm²,占 11.4%;荒坡地和坡耕地 2636.83 hm²,占 56.22%,其坡度构成情况是小于 10°占 5.24%,10°~15°占 24.68%,15°~25°占 33.54%,大于 25°占 36.53%。流域现有水土流失面积 42.55 km²,占总面积 90.72%。土壤侵蚀模数为 9000 t/(km²·a)。

燕儿沟流域有 14 个行政村,693 户,2932 人,人口密度为 64 人/km²,总土地面积为 46.88 km²,耕地面积为 1831.3 hm²,人均基本农田仅为 0.06 hm²,粮食生产以坡耕地为主,平均产量为 700.5 kg/hm²。1998 年农村居民人均纯收入约 1200 元/人,生活处于温饱型阶段。

收稿日期: 2003-10-12 修回日期: 2003-11-15

资助项目: 科学院西部重点项目(KZCX1-06-02);“十五”国家科技攻关计划 2001BA508B17

作者简介: 王栓全(1953-),男(汉族),陕西黄陵人,研究员,主要从事旱地农业研究。电话(029)87082242, E-mail: Plu@ms.iswc.ac.cn

2 燕儿沟生态农业建设的实践

2.1 综合治理取得显著成效

依据专题试验研究和延河流域治理规划,在燕儿沟示范区集中进行了以基本农田建设、退耕还林(果)还草以及封山育林为中心的综合治理示范。通过与工程治理项目部门、地方政府密切协作,完成全部主沟道川台地的坡地改梯田高效利用示范工程,共兴修梯田 485.6 hm²。实现人均 0.165 hm² 的目标。共完成

造林种草面积 1454.1 hm²,植被面积达 54.9%,详见燕儿沟示范区治理情况一览表(表 1)。

完成燕儿沟示范区 100 km 山地道路的勘探规划和修建工作,在四岔铺开展了以火炬树为主的 1.5 hm² 山地道路路坡防护林建设示范;在小砭沟、秋树塌、赵庄布设了山坡植物路试验示范,在赵庄、康家圪崂开展了道路建设、防冲(冲)措施和雨水集流高效利用相结合的集水窑窖建设示范,建成 35,25 m³ 水窖 9 处,取得了良好的示范效果。

表 1 燕儿沟示范区治理情况一览表

hm²

项 目	1997	1998年		1999年		2000年		
		完成情况	累积面积	完成情况	累积面积	完成情况	累积面积	
农耕地	坡耕地	1 617.6	—	1 026.1	—	387.9	—	12.0
	梯 田	94.8	159.1	254.0	208.3	462.3	23.3	485.6
	坝 地	118.7	—	118.7	—	118.7	—	118.7
林地	天然林	434.7	—	434.7	—	434.7	—	434.7
	人工乔林	255.0	388.5	643.6	319.1	962.7	1.3	964.1
	人工灌林	252.8	17.4	270.2	15.0	285.2	—	285.3
人工草	0	86.9	86.9	57.0	144.9	340.7	485.6	
果 园	174.1	56.8	230.9	93.8	324.7	9.3	334.0	
经济林	—	—	—	67.0	67.0	1.3	68.3	
荒沟坡 封禁	1 224/0	—	957.2/150	—	350/634	—	0/984.2	
其 它	515.7	—	515.7	—	515.7	—	515.7	
合 计	4 688	—	4 688	—	4 688	—	4 688	

2.2 培育 3 种模式,促进农村产业结构调整

依据不同区位村庄资源优势,因地制宜地重点开展了高效农副型、农果复合型和林牧复合型 3 种生态农业模式的培育^[1]。

2.2.1 高效农副型生态农业建设模式 高效农副型生态农业建设模式主要是针对距离城镇较近的农村,本研究选择赵庄为高效农业型模式试验示范村。该村位于燕儿沟沟口,距延安市较近。村民素有多种经营的传统习惯,针对该村实际情况,确定产业结构调整,以蔬菜、瓜果为主,粮食生产为附,以沟道台坝地为基地,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。建设目标为利用有限土地资源,通过优化调整产业结构,发展高效经济作物,培育集约经营,增加土地产值,以提高农民经济收入为目标,加快生态环境恢复重建步伐。

进行产业结构调整,在原有坡地上新修高标准梯田 2.67 hm²,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。调整种植业结构,压缩粮食作物种植比例,增加经济作物种植比例。经济作物种植比例由原来的 13.8% 增加到 46.3%。1998 年,7.07 hm² 坝地

玉米高产示范平均产量 8 310 kg/hm²,较对照大田坝地玉米增产 32%,总增产粮食近 1.5 × 10⁴ kg; 1999 年,7.07 hm² 坝地玉米高产示范平均产量 8 572 kg/hm²,总增产粮食 30 000 kg。

通过改善生产条件,开发和有效利用小水源,培育致富产业,调整种植结构,加大坡耕地退耕力度,优化土地利用结构;转变观念,促进农村劳动力转移等措施,初步构建了赵庄村以反季节蔬菜和时鲜瓜果为主的高效农副型模式结构。全村农、林、草、果、牧、封禁荒坡地的比例由 1997 年的 0.773: 0.055: 0.072: 0.100 调整为: 0.229: 0.496: 0.086: 0.188。在人均产粮由 1997 年的 400 kg 增加到 2000 年的 525.8 kg 的同时,人均纯收入由 900.2 元增加到 2 756.1 元,是原来的 3.06 倍。收入结构中粮食作物比重下降,果菜比重大幅上升,于 1999 年被宝塔区授予小康村称号。

2.2.2 农果复合型生态农业建设模式 农果复合型生态农业建设模式主要针对山地耕地面积较大,果业生产有一定基础的村,确定吴枣园和庙河为试验示范基地。近期主要任务是通过增加新修梯田面积,使人均基本农田面积达到 1.4 hm² 以上,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。同时稳步发展山地果园面积,提高管理水平,人均高质量果园面积达到 1.45 hm^2 。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;实施坡地退耕还林(草)。

以吴枣园—庙河为基地,开展并完成了新修梯田地膜玉米丰产试验,取得成功。1999年,仅在吴枣园村就推广梯田覆膜玉米 14 hm^2 ,平均单产 $8\ 737 \text{ kg} / \text{hm}^2$,净增产 $45\ 000 \text{ kg}$ 。

布设了谷子、大豆、马铃薯大面积高产示范,较大田同种作物增产 $25\% \sim 30\%$ 。

引水上山,建立了 5.33 hm^2 高产稳产山地滴灌示范果园。

通过调整土地利用结构,改革种植制度,狠抓基本农田稳产高产试验示范;强化管理,建立优质高产山地果园等措施,吴枣园村新修梯田 16.6 hm^2 ,使人均基本农田由 0.07 hm^2 提高到 0.19 hm^2 ,退耕还林(草) 48.7 hm^2 ,农、林、草、果、牧的比例由 $0.406:0.094:0.043:0.457$ 调整到 $0.307:0.154:0.338:0.200$,农业用地面积减少 25.6% ,果园面积增加 3 倍。新修梯田平均产量达 $3\ 441 \text{ kg} / \text{hm}^2$,人均产粮由 412 kg 提高到 723.5 kg ;人均纯收入由 735 元提高到 $1\ 532$ 元,是原来的 2.08 倍。

2.2.3 林牧型复合生态农业建设模式 林牧复合型生态农业建设模式主要针对距城镇远、比较偏僻、处在沟掌位置,自然条件差但人均土地面积广的村。选择杨家畔村作为林牧型生态农业建设模式试验示范村。林牧型生态农业建设模式试验示范应分阶段进行,首先应加强基本农田建设,尽快使人均基本农田达到 1.45 hm^2 以上,大幅度提高产量;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,发展畜牧业,提高农民经济收入,最终步入林牧协调发展的道路。为了探索在目前情况下畜牧业发展的途径,考虑到现阶段林牧矛盾突出,该模式的培育必须狠抓基本农田稳产高产,只有实现粮食产量稳定自给有余,才能稳步退耕,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。因而 1998—1999 年在杨家畔新修基本农田 40.0 hm^2 ,人均 0.14 hm^2 ;进行基本农田粮食作物高产栽培技术试验示范;退耕还林(草) 36.67 hm^2 ;改变传统的以放

牧为主的畜牧业养殖方式为舍饲养殖;引进肉役两用型秦川种牛 1 头,开始进行了肉役两用型秦川牛改良试验,以有利于充分利用作物秸秆、牧草发展大牲畜;同时加强水源涵养林、天然次生林的封育与保护,有效阻止了破坏次生林的伐垦、牧现象的发展。2001 年,在这一区域基本农田上种植紫花苜蓿 65 hm^2 ,为今后畜牧业的发展创造了条件。

2.3 三项技术示范

2.3.1 狠抓基本农田稳产高产综合配套技术,实现减地不减产 针对示范区坡耕地大面积退耕还林还草的实际情况,为保障食物安全生产,避免新条件下的广种薄收,加快区域生态环境建设步伐,我们提出了以实现作物对有限水分高效利用为核心,改善作物生长环境和挖掘作物自身抗旱节水潜力二者同时并举,传统旱作技术与新技术、新方法有机结合,以品种改良、土壤培肥、覆盖栽培与抗旱节水等措施为主要内容的粮食潜力开发综合配套技术体系。重点抓了基本农田以抗旱保苗、调整作物种植结构、品种改良、增施肥料、地膜覆盖、大垄沟种植等综合配套技术的试验示范推广,先后引进、试验筛选出适宜当地种植的玉米、谷子、马铃薯、大豆等作物新品种 8 个,进行大面积推广。经过 3 a 的示范与推广,粮食潜力实现率由原来的 $23\% \sim 48\%$,平均已达到 $54\% \sim 64\%$,典型的抗旱节水综合试验示范地块的潜力实现率提高到 $78\% \sim 87\%$;作物平均单产和水分利用效率较原来分别提高了 63% 和 59.1% 。基本农田的粮食单产提高了 $12.8\% \sim 27.9\%$,实现了减地不减产和增产增效的显著效果,人均产粮达到了 500 kg 以上^[2-5]。

2.3.2 林草植被建设新思路通过试验示范取得初步进展 针对该区域植被建设中存在的树草种、结构单一,成活率、保存率和效益低的问题,在示范区开展了不同立地条件林草配置模式及快速绿化技术试验示范,包括乔、灌、草混交模式,优良树草种引进与乡土植物种开发,抗旱造林关键技术和封育等试验示范,人工建造与自然封育相结合植被恢复示范等,取得了明显效果。3 a 来,在完成林草植被建设任务的同时,结合专题林草植被快速营建技术研究,1998 年同步布设完成了 4.5 hm^2 油松—沙棘乔灌混交示范、 10 hm^2 柠条—沙打旺—苜蓿灌草带状混交示范、 14.5 hm^2 紫花苜蓿—红豆草—连翘灌草混交人工草地示范和 2 000 株火炬树道路边坡防护示范。1999 年建立了沟坡综合配套治理示范样板,完成了康家圪涝沟沟头防治示范工程及林草植被快速恢复示范样板。其中沟道栽植水杉 4 000 株,侧柏、紫穗槐带状混交 14.5 hm^2 ,建立仁用杏、花椒集流林示范 2 hm^2 ,建立侧柏

示范林 2 hm^2 , 元宝枫 1.5 hm^2 , 完成主沟道插柳及栽植 84K 美国新疆杂交杨 2 个新品种 4 000 株。2000 年完成种草面积 200 hm^2 。

2.3.3 小水源开发与高效利用示范 根据示范区水资源分布特征,重点进行小水源高效利用示范工程。在赵庄村,通过签订合同,专题组、延河项目办、农民的三方投资,修建了沟道截潜流工程,滴灌大棚 15 个。农民 1a 就收回了全部投资,现在每年每棚的纯收入在 7 000~10 000 元,经济效益明显。

在示范区的庙河村,通过签订合同,专题组、延河项目办、农民的三方投资,修建了沟道截潜流工程,滴灌山地优质果园 1.5 hm^2 ,对于幼果期增产 132%,对于盛果期增产 323%,经济效益也十分显著。在秋树塌村,通过签订合同,专题组和农民双方投资,修建蓄水工程,积蓄泉水,提水上山进行山地果园灌溉。在吴枣园村,修建水窖,利用拦蓄道路径流,积蓄雨水,进行农田补灌。目前,以吴枣园为中心,以赵庄、庙河、秋树塌等为辐射点,已形成了一个以“存住天上水,用好地表水,截住地下水”为特点,多种模式水资源利用的立体利用网络体系,取得了良好的社会经济效益,为当地的生态农业建设提供了有力的支撑。

3 燕儿沟示范区的建设效益

3.1 经济效益

1998—2000 年,燕儿沟示范区川台坝地粮食单产平均较 1997 年提高 27.9%,梯田粮食单产平均提高 12.8%。3a 人均平均产粮 589.2 kg,人均纯收入由 1997 年的 800 元增长到 2000 年的 1 541 元,人均年增长 741 元,3a 合计总收入增长 6.88×10^6 元。

3.2 生态效益

燕儿沟试验区经过 3a 强化治理,总治理面积增加 $1 800 \text{ hm}^2$,占流域水土流失面积的 49.4%。治理面

积大幅度提高,产生了巨大的保土蓄水效益,监测减沙效益达到 72%,有效地改善了试验区生态环境,促进了生产力的发展。在示范区植被建设中,配合植被建造试验示范项目,加强了林灌草混交模式的建设;依据立地条件,林草建设的合理布局,抗旱造林技术的推广应用,有效地提高了成活率,并在延安市和延河项目区得到广泛推广。

3.3 社会效益

燕儿沟示范区经过 3a 生态环境建设,取得了显著成效,已成为展示生态农业建设模式与关键技术集成示范的窗口。2000 年被水利部列为全国首批“十、百、千”示范工程,将使燕儿沟的建设模式和技术在黄土高原得到更大范围的推广。

1997—2000 年,到燕儿沟示范区视察指导的各级领导和国内外专家达到了 1 099 人次,其中国家、省部、市级领导有 95 人次,国内外专家学者约 120 多人。从中央到地方的电视、报刊等新闻媒体先后对该示范区进行了广泛的宣传。燕儿沟已经成为黄土高原中部丘陵区生态农业建设和生态环境恢复重建的一颗璀璨明珠。

[参 考 文 献]

- [1] 刘普灵,王栓全,等.黄土高原中部丘陵区生态农业建设模式研究[J].水土保持研究,2000,7(2): 34—38.
- [2] 邓西平,王栓全.延安生态农业建设中粮食增产的综合配套技术体系[J].水土保持研究,2000,7(2): 80—83.
- [3] 张成娥,王栓全.燕儿沟流域农田基础肥力分析与培肥途径[J].水土保持通报,1999,19(5): 25—28.
- [4] 王栓全,邓西平,刘普灵.燕儿沟基本农田粮食稳产高产综合配套技术及试验示范[J].干旱地区农业研究,2001,19(4): 26—31.
- [5] 王栓全.燕儿沟流域特旱年粮食稳产的实践[J].水土保持通报,2001,21(6): 80—82.