

【生态农业】

退耕还林还草 实现黄土丘陵区农田生产力的跃迁

梁一民, 刘普灵, 王继军

(中国科学院 水利部水土保持研究所, 陕西杨凌 712100)

摘要: 以国家科技攻关项目中黄土丘陵沟壑区安塞县纸坊沟小流域 (8.27 km²) 示范区和宝塔区燕沟流域 (47 km²) 示范区生态农业建设实际, 论述了该地区退耕还林还草, 改变广种薄收落后生产方式, 促进农业生态系统, 特别是农田系统生产力大幅度提高的过程及成效。纸坊沟小流域通过逐步退耕, 10 年农田粮食平均单产提高了近 2 倍; 而燕沟流域在与地方紧密结合 集中投入的条件下, 大面积退耕还林(果)还草, 建设基本农田, 仅 3 年, 粮食单位面积产量提高了 1.7 倍, 实现了农田生产力跃迁。事实表明, 水土流失严重的黄土丘陵区, 大面积退耕坡耕地还林还草, 不仅是控制水土流失 改善生态环境的需要, 也是改变传统生产方式, 大幅度提高农田等土地生产力, 实现区域农业和经济可持续发展的根本措施。

关键词: 退耕还林还草; 黄土丘陵区; 农田生产力

中图分类号: S181 **文献标识码:** A

文章编号: 1008-0864(2003)05-0055-04

1 大面积开垦森林草原, 广种薄收的生产方式, 是黄土丘陵沟壑区农业生产长期落后的根本原因

长期以来, 黄土丘陵沟壑区农业生产沿着广种薄收的落后生产方式, 特别随着人口压力的增加, 不是采取千方百计提高单位面积粮食产量的措施满足人们生存的粮食需求, 而是采取不断滥垦陡坡森林、草原, 扩大农田、实行倒山轮荒种植、广种薄收生产方式。结果导致生态环境日益恶化, 生态系统生产力不断下降, 形成“越垦越穷, 越穷越垦”的恶性循环。

纸坊沟小流域位于安塞县中部, 属延河支流杏子河流域下游的一级支沟, 气候上处暖温带半干旱地带, 年均气温 8.9℃, 年均降水量 505.2 mm。据调查, 1938 年前后, 该流域人口密度为 11.4 人/km², 生态环境良好, 林草植被丰茂, 尚有以散生乔木及多种灌木组成的杂木林, 森林覆被率近 60%, 开垦指数 13.4% (有部分农田轮荒), 户均大牲畜 2.3 头, 羊 20 只, 基本为良好的有机农业生态系统。至 1958 年, 人口增至 26.7 人/km² (包括迁入人口), 不合理的土地

利用和落后生产方式导致乔灌木林破坏殆尽, 开垦指数达 51.5%, 加之过度放牧, 林草植被极度退化, 不仅造成生态环境恶化, 水土流失加剧, 而且燃料、饲料、肥料、木料“四料”俱缺, 农业生态系统严重退化, 生产力大大下降, 粮食公顷产量由 1938 年的 1 449 千克降到 450 千克左右^[1]。纸坊沟小流域生态系统的退化正是该地区生态系统退化过程的缩影。黄土丘陵沟壑区, 特别是第二副区, 粮食公顷产量长期徘徊在 450-750 千克, 灾年只有 150-225 千克^[2], 需说明的是, 由于农田面积特别是坡耕地面积, 由于种种原因, 统计数均为实际面积的 2/3, 大规模退耕还林(草)前, 一般统计上报的粮食单产均在 1 800-3 000 kg/hm²。该地区粮食单位面积产量长期低而不稳, 是不合理利用土地, 滥垦森林、草原, 破坏生态环境, 实行广种薄收, 滥牧过牧落后生产方式的必然结果。

新中国成立以来, 党和国家对该地区水土流失治理十分重视, 先后投入大量人力、物力和财力, 取得了一定成绩。但由于思想观念和 production 方式没有根本转变, 长期以来水土流失的治理没取得应有成效, 一些地方生态环境恶化、水土流失加剧的趋势未能得到控制。

黄土丘陵沟壑区由于丘陵起伏, 沟壑纵横, 大量的陡坡地一旦开垦, 势必造成严重的水土流失和土地生产力的退化。加之, 大部分地区属半干旱气候, 尤其频繁的春旱、夏旱, 以粮为主的农业生产十分不稳定。但长期以来, 在“粮食不解决, 坡耕地无法退耕还林还草”的思想指导下, 以粮为主、广种薄收的生产方式似乎成了一种必然。这是该地区长期以来农业生产落后, 产量在低水平上徘徊的根本原因。

2 小流域综合治理实践证明, 加强基本农田建设, 是提高农田生产力的根本途径

该地区土地广阔, 类型多样, 如果因地制宜, 合理改造和利用土地, 农林牧业有较大的生产潜力。从“七五”开始的黄土高原低产田改造和水土流失治理

收稿日期: 2003-04-08

作者简介: 梁一民, 男, 汉族, 研究员; 研究方向: 水土保持与生态农业。

基金项目: 中国科学院知识创新工程项目(KZCX1-E06); 国家自然科学基金(40271053) All rights reserved. <http://www.cnki.net>

的国家科技攻关项目黄土高原中部丘陵沟壑区安塞纸坊沟小流域示范取得的成绩, 完全可以看出该地区科学治理开发的途径及明显成效。

纸坊沟小流域生态系统演变及农田单位面积粮食产量变化是很好的例证。流域内3个自然村。沟间地(梁峁地) 占总土地面积的35%; 沟坡地中有约34公顷的缓坡塌地(现多已修成梯田), 另有近10公顷川地, 为良好的基本农田。

表1为纸坊沟小流域“七五”至“九五”期间随着退耕还林还草和基本农田建设为中心的治理、开发,

粮食生产发展状况。其中“七五”期间粮食年产比1983年增长78%, “八五”比“七五”增长79%, “九五”比“八五”增长66%, 由表可见, 粮食单位面积产量随着每个5年的攻关呈递增; 粮食单产与基本农田占总农田面积的比例密切相关。“七五”末尽管人均基本农田已达0.13公顷, 但人均农田仍为0.49公顷, 其中坡耕地占72.3%, 致使整个农田生产经营粗放, 尤其坡耕地投入低, 产量低, 粮食平均单产不高; “九五”末, 耕地基本实现了基本农田化, 粮食平均单产比“七五”提高2倍。

表1 安塞纸坊沟小流域粮食生产变化状况

Table 1 The trends of grain yield in Zhifang Valley

时 间	人口密度 Populace density (人/km ²)	人均农田 Per capita farmland (hm ²)	人均基本农田 Per capita basic farmland (hm ²)	粮食单产 Grain yield (kg/hm ²)	农林牧用地比例 Scale of land using farming, forest and livestock breeding
1938	11		0.1	1450	1 3.8 1.9
1958	26	1.9	0.04	415.5	1 0.01 0.7
1983	49	0.97	0.06	450	1 0.3 0.5
1986—1990	57	0.49	0.13	799.5	1 0.9 1.2
1991—1995	66	0.27	0.16	1428	1 1.7 2.1
1996—2000	63	0.15	0.15	2368.5	1 4.1 4.7

表2为1990年和1992年不同农田、不同粮食作物实测产量水平。由于该地区农田基本为旱地, 粮食单位面积产量随各年降水的不同有所波动, 但总体产量水平仍具一定代表性, 基本反映了目前各种农田和主要作物的产量水平。根据李壁成等计算的土地的气候生产潜力(5745 kg/hm²)^[1], 粮食生产潜力的实现

率约为41%。可见, 目前黄土高原, 特别是丘陵沟壑区, 农田单位面积粮食产量低的根本原因是坡耕地比例大, 农田单位面积平均投入少, 广种薄收。只要大力建设基本农田, 在基本农田合理增加物质、技术投入, 便可实现高产稳产。

表2 纸坊沟小流域1992年、2001年不同农田不同粮食作物产量比较

Table 2 The yield compare of different farmland and grain in Zhifang Valley in 1992, 2001 (kg/hm²)

	川地 River terrace		塌地梯田 Valley terrace		山地梯田 Hilly terrace		坡地 Slope farmland	
	1992	2001	1992	2001	1992	2001	1992	2001
玉米 Corn	5025	8581.5	5355	8194.5	4959			
谷、糜 Millet	3405	3000	2175	3649.5	1800		546	660
黄、黑豆 Legume			2200.5		1110		427.5	
马铃薯 Potato	4500		2640	3750			1200	

3 燕沟流域通过大规模退耕、建设基本农田, 实现了农田生产力的跃迁

1998年, “黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设综合研究”专题实施后, 根据对延安市宝塔区、安塞县7个乡镇, 1162 km²区域资源、生态环境及农业生产存在的主要问题的调查、研究基础上, 在宝塔区柳林乡46.88 km²燕沟流域开展了生态农业建设示范。依据黄土高原水土流失综合治理国家攻关项目

11个小流域经验, 进行实用技术组装、集成; 紧密与延安市延河流域综合治理的世行贷款项目结合, 通过政府、科技人员、农民紧密结合, 在强化资金和科学技术投入的情况下, 走出了一条高标准、高速度、规模化建设生态农业之路。在燕沟流域生态农业示范区建设开始, 我们即把调整土地利用和产业结构、培育不同生态农业模式作为目标, 把建设稳产高产基本农田, 大规模退耕还林还草、快速恢复、建设植被和小水源开发利用作为重点示范推广的三大技术支撑体系, 探索在短期内, 调整土地利用和产业结构, 培育不同生

态农业模式的途径。

燕沟流域沟口位于延安市南 3 km 处,流域内 14 个行政村,2 932 人,平均人口密度 63 人/km²。海拔 986—1 425 m,坡陡沟深。流域地面坡度组成见表 3。属暖温带半湿润气候,年平均气温 9.3℃,无霜期 186 天,多年平均降水量 549.9 mm。

表 3 燕沟流域地面坡度组成

坡度 slope	< 5°	5°—15°	15°—25°	25°—35°	> 35°	合计
面积 Area (hm ²)	258.78	842.43	1 303.35	1 321.01	992.10	4 688
比例 Rate (%)	5.52	17.97	27.80	28.18	21.16	100

通过 3 年建设,燕沟流域土地利用结构和农业生产方式发生了质的转变,实现了农田生产力的跃迁。粮食单位面积产量由 1997 年的 1 095.5 kg/hm² 增至 3 585 kg/hm²,3 年提高了 1.7 倍。初步培育了农副型、农果型、林牧型生态农业模式;人均纯收入由 1997 年的 800 元增长到 2000 年的 1 541 元。

表 3 为燕沟流域 1997- 2000 年的土地利用变化,表 4 为耕地和基本农田变化。

表 4 燕沟流域土地利用变化情况

Table 4 The dynamics of land use in Yangou watershed (hm²) (hm²)

项 目 item	年 份 year		
	1997	2000	
农耕地 Farmland	坡耕地 sloping land	1 617.6	12.0
	梯田 terrace	94.8	485.6
	坝地 dam silt land	118.7	118.7
林地 Woodland	天然林 natural forest	434.7	434.7
	人工乔林	255.0	964.1
	人工高林 artificial high-forest		
	人工灌林 artificial scrub forest	252.8	285.3
人工草地 Artificial grassland	0	485.6	
果园 Fruit orchard	174.1	334.0	
经济林 Economic forest	-	68.3	
荒沟坡/封禁 Wild valley/closed	1 224/0	0/984.2	
其它 Others	515.7	515.7	
合计 Total	4 688	4 688	

表 5 燕儿沟基本农田及农耕地变化情况表

Table 5 The dynamics of basis (non-erosive) farmland in Yangou watershed (单位:人, hm²)

年份 Year	人口 Population	耕地 Farmland	基本农田 Basis farmland	人均耕地 Per capita farmland	人均基本农田 Per capita basis farmland
1997	2 932	1 812.13	194.53	0.618	0.066
1998	2 976	1 348.00	321.87	0.453	0.108
1999	3 021	876.4	488.53	0.290	0.162
2000	3 066	519.20	507.13	0.169	0.165

纸坊沟小流域是通过 10 多年逐步退耕还林(果)、建设基本农田,实现了农田生产力的提高,10 年中,单位面积粮食产量提高了近 2 倍。

中尺度的燕沟流域,3 年中粮食单位面积产量大幅度提高,其主要措施是强化了基本农田建设,大规模退耕坡耕地。3 年内退耕率达 71.3%,新修梯田 281.4 公顷,基本农田占农田的比例由 1997 年的 15.3% 提高到 2000 年的 97.3%。与此同时,通过调整作物布局、增加单位面积投入、推广优良品种、实施覆盖等措施,从根本上改变了过去广种薄收生产方式,这是实现单位面积粮食产量跃迁的根本原因。如表 5 所示,与 1997 年相比,3 年中,川台坝地增产幅度为 21.4%- 37.9%;梯田增产幅度为 11.0%- 14.3%;而 3 年平均单产(3 001 kg/hm²)较 1997 年增加 174%,达到 3 585 kg/hm²(是该地区降水生产潜力的 50.8%)。由于单位面积产量的大幅度提高,所以在大规模退耕的情况下,2000 年粮食总产量仍较 1997 年增加 33.7%。

纸坊沟小流域和燕沟流域的实践表明,人口密度在 70 人/km² 以下的黄土丘陵沟壑区,大体可实行 1234 的土地利用结构模式。即非生产用地 1/10、高效生产用地(基本农田及果园) 2/10、林地、草地分别为 3/10 和 4/10(延安以北林 3 草 4、延安以南草 3 林 4)。也就是说,利用 2/10 的土地,建成基本农田,实行集约经营,发展以粮食和果、菜为主的优质高产高效农业,充分、合理利用区域优势资源,获取必要的粮食和经济效益;60%—70% 的土地还林还草,以保持水土、改善生态环境为主,在不破坏必要的植被覆盖的前提下,适度、合理利用,发展畜牧、林副业等相关产业,亦可获得一定经济效益。

可见,该地区原来滥垦陡坡,广种薄收,是造成水土流失加剧、土地生产力不断下降,单位面积粮食产量长期低而不稳的根源。加强基本农田建设,大面积退耕坡耕地还林还草,不但是改变落后生产方式,大幅度提高农田生产力的有效措施,也是防治水土流失、改善区域生态环境,实现区域农业生产和经济的可持续发展的根本措施。当前,国家实施的“退耕还林(草),封山绿化、个体承包、以粮代赈”重大举措及有关政策,正是为改变原来广种薄收落后生产方式,从根本上改善水土流失地区生态环境,实现农业和经济可持续发展提供良好的支撑条件。退耕任务大的地区,各级政府及有关部门应

充分利用大好机遇,引导农民在国家实施退耕补贴期间,强化基本农田建设,尽快实现人均0.13公顷基本农田和农业生产方式的根本改变。这样在国家取消退耕补贴后,可保证必须粮食的安全生产,使退耕还林

还草的面积不反弹。退耕还林还草的土地,在不破坏林草植被有效覆被度的前提下,还可适度、合理利用,发展相关产业,林草地生态及经济效益亦可大大提高。

表6 燕沟流域粮田类型结构及粮食产量变化情况

Table 6 The dynamics of cropland type and crop yield in Yangou watershed

年份 Year	总面积 Total area of cropland (hm ²)	不同类型粮田面积及单产 Area and crop yield of different farmland						粮食总产 Total crop yield (t)	平均单产 Per hektare crop yield (kg/hm ²)
		川台坝地 River terrace and dam silt land		梯田 Terrace		坡耕地 Sloping farmland			
		面积 area (hm ²)	单产 yield (kg/hm ²)	面积 area (hm ²)	单产 yield (kg/hm ²)	面积 area (hm ²)	单产 yield (kg/hm ²)		
1997	1 099	72.8	6 090	94.5	2 640	931.7	550	1 204	1 095
1998	780.2	70.1	7 395	160.7	2 934	549.4	1 751	1 952	2 503
1999	588.5	67.5	8 400	281.7	2 951	239.3	1 323	1 715	2 917
2000	449.3	61.4	7 580	375.9	3 018	12.0	844	1 610	3 585

参 考 文 献

[1] 中国科学院、水利部西北水土保持研究所、黄土丘陵沟壑区水土保持型生态农业研究(上册)[M]. 杨凌,天则出版社,1990

[2] 刘万铨,水土保持是黄土高原改善生态环境保证农业可持续发展的必由之路[J]. 中国水土保持,1999(3)

Returning Slope Farmland to Woodland or Grassland to Realize High Productivity of Farmland in Hilly and Gully Area of Losses Plateau

LIANG Yi-min, LIU Pu-ling, WANG Ji-jun

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling 712100, China)

Abstract: Based on practice of constructing ecological agriculture at Zhifang valley and Yangou watershed, the process and effect of returning slop farmland to woodland or grassland, shifting extensive farm mode to advance productivity of farmland was discussed in this paper. At Zhifang valley, the yield per unit area had increased near 2 times in 10 years through returning farmland to woodland step by step. At Yangou watershed, the yield per unit area had increased 1.7 times in 3 year (1998—2000), and had realized farmland productivity transition through concentrative input for returning slope-farmland to woodland and grassland and constructing basic farmland. The results had indicated that in loess hill and gully region with grievous soil and water loss, returning slop-farmland to woodland or grassland by large not only is requirement for improving ecological environment but also is a fundamental measure for shifting traditional extensive farm mode, increasing land productivity and realizing regional agriculture and economy sustainable development.

Key words: returning slop-farmland to woodland; hilly and gully area of Losses Plateau; farmland productivity

新的农业科技革命就是要使农业科学研究和技术开发取得重大突破,通过体制创新,极大地提高我国农业科技革命的创新能力和提高科技对农业和农村经济的贡献率,提高创新效益,使先进适用技术及时充分地应用到农业生产中去,使各个领域科学技术特别是高新技术,全面向农业渗透,通过农业科学技术的跨越式发展,提高农业科技整体水平,带动农业生产水平全面提高。

摘自《21世纪中国农业科技发展战略》前言