

# 宁南山区土地利用规划模式及效益监测

陈国良 党增春

中国科学院  
(水土保持研究所·陕西杨陵·712100)  
水利部

**摘要** 通过对宁夏南部山区固原县上黄村土地利用中存在问题的调查分析,拟定了该村土地资源合理利用的总体构思,农林牧优化配置方案及实施技术。经过13年的实践和监测,获得了极高的可信度与显著的生态经济效益。同时,对黄土丘陵西部半干旱地区土地资源的合理利用与高效持续农业的发展提出了见解。

**关键词** 土地利用 优化模式 效益监测

## Model for Landuse Program and Its Benifit Monitoring in Loess Hilly Region of Southern Ningxia

*Chen Guoliang Dang Zengchun*

*(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, 712100, Yangling District, Xianyang Municipality, Shaanxi Province)*

**Abstract** By investigating and analysing to the existing problems on landuse at Shanghuang village, Guyuan county, the overall conceptions, the optimum disposition program of farming — forestry — livestock raising, and some implementing techniques have been drafted. Through experimenting and monitoring for 13 years, it was ensured that this model was very reliable, and with great eco-economical reward. Meanwhile, some suggestions were put forward for the rational use of land resources and the developing of efficient and sustained agriculture in semi-arid areas in western loess hilly region.

**Keywords** landuse; optimum model; benifit monitoring

宁夏固原上黄村土地资源合理利用模式试验,始于1983年,目的在于探索黄土高原西部丘陵半干旱区土地资源如何科学利用,才能获得最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

### 1 固原上黄村试验前的自然经济概况及土地资源利用中存在的主要问题

#### 1.1 自然经济概况

试验区位于黄土丘陵西部半干旱地区的宁夏南部山区的固原县河川乡上黄村。地势起伏,沟壑纵横,水土流失严重;气候属温凉半干旱区,年均气温 $7^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 573^{\circ}\text{C}$ ,年均降雨

478mm,干燥度1.55;植被为森林草原向干旱草原过渡的灌丛草原类型,是典型的农牧结合区。

试验区总面积为1517.3hm<sup>2</sup>,可利用面积1381.1hm<sup>2</sup>,人均1.9hm<sup>2</sup>。其中沟坡地占77.2%,沟谷地占6.3%,台地占7.5%,非生产地占9%,农耕地458.9hm<sup>2</sup>,人均0.63hm<sup>2</sup>。

试验前(1982年),人口724人,土地光秃裸露,林草面积率为3.1%;粮食产量仅532.5kg/hm<sup>2</sup>,人均230kg,80%的群众未解决温饱,人均收入47.5元,大大低于当时全国农户人均收入270元的水平。

## 1.2 存在的主要问题

1.2.1 土地利用结构比例失调。试验前农地占33%,林地占2.1%,人工草地占1%,投资坡占64%,且牧草覆盖度仅30%,年产草量只有525~900kg/hm<sup>2</sup>(干重)。植被稀少,光能利用率低。全年第一性生产量为120.6万kg,合每hm<sup>2</sup>873kg,折能 $15.6 \times 10^{10}$ J,仅占生长季(4~10月)光辐射量 $35565 \times 10^9$ J/hm<sup>2</sup>的0.04%,与全国平均1%的光能利用率相差甚远。

1.2.2 土壤瘠薄,水土流失严重。由于植被稀少,土壤缺少覆盖保护,土壤侵蚀模数高达5000t/km<sup>2</sup>,年侵蚀厚度4mm,流失有机质210kg/(hm<sup>2</sup>·a),氮磷钾6.60kg/hm<sup>2</sup>·a。加之肥料不足,广种薄收,以致土壤越种越瘠,主要耕种土壤黄绵土的有机质含量仅为5.0~7.0g/kg,全氮含量0.5~0.7g/kg,速效磷含量5mg/kg左右。

1.2.3 农林牧经济结构畸形发展,系统物能流萎缩。由于实行单一粮食经营,并以农挤林挤牧,使大农业结构极不合理。农业占82.5%,林业占1%,牧业占9.1%。物质流,农业为61.4万kg,林业为1.08万kg,牧业为46.1万kg,也就是说占土地2/3的林牧业的物质流只占1/3农业的76%,近乎成倒比例关系,显然林牧业对农业的支持与促进甚弱。事实上,试区建点前林业近乎无收入(只约0.03万元),牧业也只有0.28万元,二者平均到458.9hm<sup>2</sup>农地上,每hm<sup>2</sup>只有6.75元,无怪乎化肥、良种都无钱购买。由于林牧业物流、能流、价值流萎缩,必然使种植业处于孤立无援的境地,以致产量低而不稳(多年平均产量为532.5kg,波动率达40%),这是跛足农业的必然结果。

## 2 固原上黄村土地合理利用规划模式总体构思

上面已经提到,固原上黄村存在的问题,我们认为最主要的就出在农业发展的主导思想上。当时为了粮食,不惜牺牲土地资源的优化配置,生态环境的破坏失调和农林牧副各业的综合发展,结果是不仅粮食没有搞上去,反而造成了一个严重的生态经济失调综合症。为此,我们根据上黄村的土地资源特点、优势,存在的生态经济问题以及群众的生活需要等,在综合分析的基础上,应用系统工程与生态经济学理论,提出了上黄村土地合理利用优化模式及建设目标、途径、步骤和予期效益等总体构思:

### 2.1 建设目标

合理利用土地,有效保持水土;提高旱作产量,实现粮食自给;大力造林种草,改善生态环境;发展油、豆(土豆、豌豆),果、畜,提高经济收入;讲求经济效益,尽快脱贫致富。

### 2.2 建设途径

2.2.1 建立农林牧用地优化结构,这是整治生态失调的基础和首要问题。只有通过这一途径,才能实现土地合理利用与农林牧有机结合,并强化系统的物能流,以提高系统的总体功能。

2.2.2 实行提高粮食单产、退耕种草、发展牧、油、豆、果三同步。解决群众急需粮钱的困

难,使结构调整顺利进行。否则,群众迫于眼前的生活需要,将不愿自觉进行结构调整。

2.2.3 研究、应用实用增产技术,充分利用水土和气候资源,提高土地的生产力和产出率。

### 2.3 建设步骤

(1)草灌先行,恢复植被,建立良性生态基础,5年时间;

(2)巩固林草,实行农牧结合,提高粮食产量,发展牧、油、豆、果,使系统稳定走向良性轨道,需5~8年;发展高效农业,商品农业和生态农业,大幅度增加群众收入,由温饱型走向富裕型,需8~10年。

### 2.4 预期效益

近期(1990年):把试区建成农林牧结构基本合理、生态经济良好、人均收入达到或超过全国农村平均水平的示范样板。具体效益指标为:人工林草面积率达40%,水土流失减少50%,人均收入500元,人均粮500kg,草质燃料900kg,产投比达5:1。

远期(2000年):将试区建成稳定的农业生态经济系统,人工林草面积率达50%~60%,水土流失减少60%~80%,人均木质燃料900kg,人均粮钱双过千,产投比8:1。

## 3 固原上黄村土地合理利用规划模式的优化方案及实施技术

### 3.1 优化方案

按照土地资源优化配置的原则和生态经济系统工程原理以及多目标统筹兼顾的方法进行设计求算(Ⅲ),上黄村农林牧土地合理利用规划模式如表1<sup>[1]</sup>。

表1 上黄村1983年至2000年农林牧结构与经济开发战略模式分析

模型类型	方案号	战略开发	人口数	用地结构(%)							各业投入(万元)				产投比				
				一级结构			二级结构				农业	林业	牧业	合计					
				农地	林地	牧地	农业			林业									
							粮	豆	油	乔木	灌木								
现状	0	农主型	771	40	21	1	81	9	10	100	0	—	—	—	1.8	3			
普通模型	1	农牧型	771	24	8	66	76	15	9	100	0	4.0	3.1	7.1	14.2	5			
	2	农林型	771	31	42	27	62	15	23	12	88	4.7	6.9	2.4	14.0	3			
	3	林牧型	771	20	36	44	72	17	11	12	88	5.1	6.9	4.6	16.6	4			
潜力模型	(I)	农牧型	1300	28	20	52	62	18	20	21	79	23.4	22.4	10.0	55.8	5			
	(II)	农牧型	917	24	20	56	75	14	10	21	79	4.5	4.3	5.9	14.7	5			
	(III)	农牧型	791	24	20	56	75	14	10	21	79	4.5	4.3	5.9	14.7	5			
方案号	经济效益										生态效益			效益指数		综合位次	实施年代		
	产值(万元)		产值结构(%)				每人平均				年增长率(%)	年有机质积累(%)	泥沙减少(%)	每人平均燃料(kg)	经济指数			生态指数	平均
	总产值	净产值	农业	林业	牧草	牧草转化	粮(kg)	油料(kg)	纯收入(元)										
0	6	4.3	92	3	5	0	268	12.5	30.5	<1	<0	0	900	0.21	<0.0	10	5	1980*	
1	74	60	27	4	42	27	337	24	388	8	0.03	50	900	0.89	0.85	0.87	2	1983—1985	
2	43	37	39	19	27	15	361	24	230	4	0.03	50	900	0.52	0.89	0.71	4	1983—1985	
3	64	47	25	12	38	25	340	24	308	7	0.03	50	900	0.62	0.93	0.78	3	1983—1985	
I)	270	216	26	12	38	24	514	100	1660	9	0.033	70	900	0.84	0.93	0.89	1	2000	
II)	78	63	26	12	38	24	482	55	346	9	0.033	60	900	0.84	0.63	0.89	1	1990	
III)	48	34	42	0	47	11	550	63	213	9	0.033	50	900	0.84	0.93	0.89	1	1985	

注:(1)模型类主要是指所使用的参数而言。现状模型使用的是历史平均水平参数;普通模型使用的是历史最好年的生产水平参数;潜力模型则使用潜在水平参数。(2)I、II潜模的生产力为潜力的50%,价格为1985

年价, I 潜模的生产力为潜力的80%,价格为1990~1995年的平均混合价。(3)效益指数栏中,经济指数包括总产值、净产值、年增长率、产投比4项内容的加权平均状况;生态指数亦同,即包括林草盖度、水土流失、农地有机质年积累量、每人平均燃料水平4项的加权平均状况。指数求算方法为:某方案的实际效益数  $E_i/E_{max,i}$ ,  $i$  为方案号、 $E$  为模式的某项效益,  $max$  代表某项效益之最大者。

由表1可见,农主型效益最差,农林型稍好,林牧并重型中等,而以农牧结合型为最好,其经济增长率大于8%,产投比大于5,每人平均粮、油与收入水平均较好。“六五”可以脱贫,“七五”宽裕,“八五”人均粮钱双过千,“九五”达小康。

### 3.2 优化方案的实施技术

3.2.1 搞好土地优化配置。为直观体现模型的定位,按照黄土丘陵区的地貌特点及各类土地的适宜性,上黄村土地优化配置的原则是:岭草、坡灌、沟乔、平缓土地用作农,即草帽子、灌脖子、农身子、乔靴子。

3.2.2 实施模式的技术路线。建模初期(1983年至1990年),实行一先行、二侧重、三同步的技术路线。即草灌先行,尽快增加绿色植被,提高草地载畜量,以实现以牧促农和农牧结合;侧重拦蓄利用雨水、侧重增加化肥投入,以尽快提高旱农产量;种草种树、发展牧业、提高粮食单产三同步,以解决群众的温饱与脱贫致富及区域的生态环境问题,使系统的生态经济尽快进入良性循环。

建模中期(1991年至2000年),重点抓好水、肥障碍因子的突破,大力提高雨水和化肥的利用率与利用效率,努力达到五项指标,即降水、肥料利用率达60%;水分生产效率达  $9.0\text{kg}/\text{mm}\cdot\text{hm}^2$ ;肥料生产效率达  $90\text{kg}/\text{kg}\cdot\text{hm}^2$ ;使系统的基本生产因子——水、肥、土、气(光能与热量)协调匹配,尽快实现稳定高效(系统稳定度由17%提高到60%以上);并大力促进油、豆(豌豆、扁豆)薯、畜、果等优势产品的开发(2000年前为以提高单位面积产量为主的初级开发,2000年后为粗深加工的深度开发),使群众达到小康、富裕的目标,系统达到持续高效发展的水平。

3.2.3 制定和坚持实施综合的配套战略,做到近期与长远、战略与战术、生态与经济、治理与开发合理布署、协调兼顾。根据系统所处的条件及要达到的基本目标,我们将其简要总结为六“以”方略,即以土地合理利用与农林牧优化结构建造为基础,以实施农牧结合模式为主体,以雨水拦蓄利用为中心,以分期实施草灌先行,增加化肥投入与提高化肥利用率,加速优势产品开发为突破口,以市场经济为导向、以脱贫、致富、奔小康为目标。

表2 固原上黄村农林牧用地结构变化监测

年份 (年)	各业占生产用地比例%									人口密度 (人/ $\text{km}^2$ )
	农地			林地			牧地			
	小计	平地	坡地	小计	乔木	灌木	小计	人改	天然	
1982	33.2	15.1	18.1	2.1	2.1	0	65.5	1.0	64.5	47.7
1985	22.0	15.1	6.9	20.7	5.1	15.6	57.3	31.4	25.9	56.6
1990	28.5	18.5	10.0	16.4	5.3	11.1	55.1	29.0	26.1	60.1
1995	28.0	22.6	5.4	20.0	4.9	15.1	52.0	26.6	25.4	64.0
1985~1995 平均	26.1	18.7	7.4	19.0	5.1	13.9	54.8	29.0	25.8	60.2

## 4 上黄村土地利用优化模式的效益监测分析

### 4.1 用地结构变化<sup>(2)</sup>

如表2。调整前(1982年)农地占33.2%,林地占2.1%,人工与改良草地占1%,退化草地与

牧荒坡占64.5%。调整后(1985~1995年平均)农地占26.1%,减少7.1%(指占总生产用地,下同);林地占19.0%,增加16.9%;人工改良草地占29.0%,增加28.0%;退化草地与牧荒坡占25.8%,减少38.7%。

#### 4.2 经济结构变化

表3 固原上黄村农业经济结构变化

年份 (年)	总产值 (万元)	种植业		畜牧业		林果业		工副业		备注
		产值 (万元)	比重 (%)	产值 (万元)	比重 (%)	产值 (万元)	比重 (%)	产值 (万元)	比重 (%)	
1982	5.80	4.48	77.2	0.32	5.5	0.3	5.2	0.7	12.1	
“六五”平均	18.72	13.02	69.6	2.34	12.5	1.76	9.4	1.6	8.5	
“七五”平均	69.61	41.81	60.1	11.67	11.8	5.53	7.9	10.6	15.2	
“八五”平均	198.36	134.4	67.7	31.64	16.0	11.56	5.8	20.8	10.5	4年连旱
平均	95.56	63.08	66.0	15.22	15.93	6.28	6.57	11.0	11.5	

由表3可知:经过13年的调整,平均农业总产值增长15.5倍,种植业产值增长13.1倍,畜牧业产值增长46.6倍,林果业产值增长19.9倍。基本改变了单一农业经营的局面,农林牧业,尤其是农牧业已取得了显著效益,以农牧结合为主体的优化结构模式已展现出美好前景。

#### 4.3 优化结构模式效益检验

表4 固原上黄村农林牧优化结构模式效益检验

年代	模型检验	人均粮 (kg)	人均油 (kg)	人均收入 (元)	人均柴 (100kg)	产投比	植被度 (%)	减沙 (%)	系统总体 功能增值 (%)
1983~1985	模型预演	550	6.3	425	9	5	64	53	1982年人均收入47.5元,1985年达355元,提高6.5倍
	实施结果	518	53	355	9	4	54	54	
“六五”时期	实现率(%)	94	84	84	100	80	85	100	1989年人均总收入751元,较1985年提高11倍
	平均信度(%)	90							
1986~1990	模型预测	482	55	692	9	5	55	90	1995年人均总收入1476元,较1989年提高1.0倍
	实施结果	533	69	587	9	5	48	61	
“七五”时期	实现率(%)	100	100	85	100	100	89	63	1989年人均总收入1476元,较1989年提高1.0倍
	平均信度(%)	92							
1991~1995	模型预测	518	84	1200	9	5	50	70	1995年人均总收入1476元,较1989年提高1.0倍
	实施结果	548	80	1168	9	5	49	63	
“八五”时期	实现率(%)	100	95	97	100	100	98	90	1995年人均总收入1476元,较1989年提高1.0倍
	平均信度(%)	97							

由表4看出:实施优化结构13年来,在人口增加26%,作物播种面积减少21.4%的情况下,人均粮食由原来的230kg增加到现在的548kg,增长了1.4倍;人均油由原来的40kg增加到现在的80kg,增长了1倍;人均收入由原来的47.5元增加到现在的1476元,增长了30倍;人工林草面积率由原来的3.1%增加到现在的49%,增长了14.8倍。模式各项指标预测的可信度均在90%以上,且趋向高效稳定的势头。由于群众经济收入的大幅度增加,电视机的拥有量已达农户的70%;有80%的农户都盖了新房,上黄村也已被县上列为奔小康示范村。

## 5 对黄土丘陵西部半干旱地区土地资源合理利用途径与农业持续发展的几点认识

### 5.1 农牧结合,综合发展是黄土丘陵西部半干旱地区土地资源合理利用的主体模式,它具有良好的生态经济效益和抗灾能力

本规划试验区位于黄土高原西部,其地貌、气候、用地结构大体能代表宁南、陇东陇中、青海东部和陕西西北部等5省(区)的黄土丘陵地区约16万 km<sup>2</sup>的范围,约占黄土高原面积的1/3,共54县1 487万人,是黄土高原典型的贫困地区<sup>[3]</sup>。故固原上黄试验区的土地资源优化利用模式,将对黄土高原西部地区的农业持续发展具有重要的指导意义。

搞好土地合理利用规划,是提高土地资源利用率与搞好水土保持的基础。上黄试区土地资源优化利用模式,建于1983年,由于方向和措施适宜,获得了显著的经济效益,生态效益和社会效益。在“七五”,“八五”10年8旱的情况下,模式检验结果证明,无论是丰水年还是干旱年,坚持农林牧优化结构为中心,以农牧结合为主体的综合治理方向,效益是显著的,模式的抗灾能力大大增强。尽管10年8旱,粮食产量由原来的532.5kg/hm<sup>2</sup>增加到现在的1638.0kg/hm<sup>2</sup>,增长了2倍,油料产量由原来的412.5kg/hm<sup>2</sup>增加到现在的978.0kg/hm<sup>2</sup>,增长了1.4倍。以上数字说明,在黄土高原西部,人口密度少于100人/km<sup>2</sup>的地区,实施农林牧3:2:5优化用地结构模式是可行的,不仅效益显著,而且抗灾能力增强,系统稳定度大大提高,在大旱的1992~1995年,粮油单产比所在乡、县平均高出60%。

### 5.2 黄土高原西部半干旱区提高农田生产力的突破口“关键在水、出路在肥”

实施土地合理利用规划,关键在于突破生产限制因子的影响,保证规划潜在参数的实现。其中最主要是水和肥的问题。干旱缺水与水土流失是黄土高原的两大自然灾害,二者紧密关联、互为因果,但干旱是主导的,其对区域社会、经济与生态环境的影响更广泛、更深刻,自然也就成了农业生产发展的最主要障碍因子。说其关键,主要是指它不仅在数量上远比我国东部、南部为低,更为重要的是分布不匀,容易造成干旱与水土流失,使农业生产极不稳定。但就平均状况来说,现有的降水生产潜力又未能发挥,因此我们说“出路在肥”,这就要求两者虽在不同时期,不同年份可能有主有次,但长远来说如能应用工程的、生物的、技术的综合措施使水肥二者匹配协调,方可获得最大的生产效率和经济效益。

当前在解决水的问题上,因黄土丘陵区水资源贫乏(平均2 565m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup><sup>[4]</sup>,仅占全国平均数的9.8%),且埋藏深,加之地形起伏,难于实现常规的输水灌溉,但降水资源却相对丰富,平均每hm<sup>2</sup>为3 000~6 600m<sup>3</sup>,<sup>[5][6]</sup>因此利用多种技术(包括坡改梯、沟筑坝、水平沟、鱼鳞坑、修筑窑窖、水库、涝池等)拦蓄利用雨水,是缓解该区缺水矛盾,实现农业高效,提高土地生产力和系统功能的重要途径。90年代以来,甘肃、宁夏大兴雨水拦蓄利用的窑窖蓄水与节水利用工程,就是解决这一问题的突破,它必将对黄土高原的治理、开发以及充分挖掘土地生产潜力,实现土地合理利用开创一个新的局面。

在这方面,上黄试区在实施土地合理利用规划及农林牧优化结构建造与调控中,也作了一定探索,先后修河水提灌小高抽一处,小型水库一座、蓄水窑窖150眼,正向三水联合、四水调控(地表水、地下水、天上水、土壤水)的方向发展,初步应用节水灌溉技术,其效益是显著的。如在干旱季节的5月末,夏秋作物生长的关键期或重要时期,每hm<sup>2</sup>补灌225~300m<sup>3</sup>,在大旱的1995年,旱地近于绝产的情况下,冬麦每hm<sup>2</sup>可产2250~3000kg,胡麻可产1125~1500kg,玉米可产6000~7500kg,马铃薯7月底8月初收获,可产27000kg,均比雨养农业增产1倍以上。

按上黄低温干旱的自然条件,降水资源的理论潜力可达1125~1500kg以上,其它地区热量水分条件均高于或类似于上黄的条件,产量潜力高于此值。但目前仅为1500kg左右。怎么解决,除了水就是肥了。上黄试验结果,每 $\text{hm}^2$ 施化肥225~300kg(实物量)是不会减产的。黄土丘陵区目前每 $\text{hm}^2$ 投化肥115.5kg,远远不能发挥降水资源的利用,故提高黄土丘陵区粮食产量除集好水用好水外仍应继续以化肥为突破口,并注意N、P合理搭配。如能 $\text{hm}^2$ 施225kg,产量由低产变中产(2250~4500kg)是可能的。增加化肥投入,不仅可大幅度增加粮食产量,而且能促进退耕还牧还林,发展牧林业改善生态经济环境。

### 5.3 发挥资源优势,开发优势产品,是顺利实现土地合理利用规划的持久保证

实现土地合理利用规划,需要技术的、物质的、资金的强有力投入,其来源除了国家给予必要的扶持外,关键在于自身的造血功能。因此,分析认识资源优势,选好优势产品开发的突破,是至关重要的,否则“规划”就有可能成为“空话”。

黄土高原西部,因地势高亢、温凉少雨是其最普遍的特点,而土地资源丰富,平缓地较多又是其最大的优势,两者结合就有利于发展喜凉的油料胡麻、粮菜兼用马铃薯、豌豆、扁豆、以羊为主的草食畜牧业等。这些产品生产潜力大,市场需求多,群众有经营经验,极易适应。因此,在稳定粮食播种面积的同时,因地制宜的大力发展油、薯、果、畜,提高土地的生产力和产出的商品率,是合理利用当地土地和气候资源,大幅度增加群众收入的必然选择。

上黄村“八五”期间,引进13个胡麻品种,鉴选的蒙7822,内亚2号较主栽品种宁亚10号增产14.8%~27.1%,产量达1860~2070kg/ $\text{hm}^2$ 。其模式化栽培技术,1993年(旱年)在7.53 $\text{hm}^2$ 塬旱地实施,平均产量1246.5kg;94年(平年)13.3 $\text{hm}^2$ 台塬旱地,平均1632.0kg,均较对照增产50%~100%。由于品种更新,栽培技术提高<sup>[7]</sup>,油料市场看好,试验区的油料优势得到了较好发挥,仅胡麻一项,1994年试验区人均收入400元,占农业总收入的30%以上,已成为迅速增加群众收入的主导产业。

马铃薯早熟丰产技术<sup>[8]</sup>,采用引选良种,育苗芽栽、地膜覆盖、穴追肥水,打尖防徒,增施钾、磷等综合措施,可提早两月成熟上市,每 $\text{hm}^2$ 可产22500~30000kg,收益达7500~10500元,已在试验区与所在县乡开始推广。

鉴选的适宜本地区温凉干旱气候生长的早酥梨、乍娜葡萄、红梅杏等优良果种<sup>[9]</sup>,管理中若加节水补灌(每 $\text{hm}^2$ 450~600 $\text{m}^2$ ),可3年挂果,5年丰产,每 $\text{hm}^2$ 收益达22500~30000元,是同等农地的5.4倍。此技术配合推广窑窖节水灌溉,已在宁南山区推广133.3 $\text{hm}^2$ ,已成为发展高效庭院经济的主要形式之一。

牧业潜力的挖掘,首先在于饲草的稳定解决。固原试验区做了大量工作,10多年来,坚持种草种灌木,最多时,人工种草达433.3 $\text{hm}^2$ ,平均每 $\text{hm}^2$ 产干草5025kg较退化天然草地585kg高出7.6倍。“八五”期间,面对严重的干旱威胁,采取了“正弹琵琶,以农馈牧”的技术路线,通过提高作物产量,增加农副秸秆,加上原“六五”期间种植的53.3 $\text{hm}^2$ 柠条林,“七五”期间建立的133.3 $\text{hm}^2$ 改良草地,畜牧业仍稳中有升,持续发展,人均4个羊单位。与“七五”畜牧业大发展时期相比,基本持平,比“六五”增长25.0%。畜牧业总收入由1982年的0.28万元增加到现在的12.14万元,增长了43倍。畜牧专业户王东学家,1994年仅出售羊只皮毛一项,人均收入就达500元以上,占全家人均总收入的40%。说明黄土高原西部地区,大力进行饲草建设,提高饲草转化,其牧业较东部、南部都更具有潜力。

### 参 考 文 献

- 1 陈国良等.上黄村合理用地结构和数学模式研究.水土保持学报.1987(2)

- 2 李壁成等. 固原上黄试区土地利用动态监测与分析评价. 水土保持研究, 1996(1)
- 3 党增春等. 固原上黄村农业生态经济系统建设示范总结. 生态经济, 1992(2)
- 4 蒋定生. 黄土高原水资源评价, 见朱显谟主编. 黄土高原土壤与农业. 北京: 农业出版社, 1989
- 5 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原气候资源评价, 北京: 科学技术出版社, 1990. 59
- 6 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地下水资源评价, 北京: 科学出版社, 1990, 36~45
- 7 党增春等. 宁南黄土丘陵区旱地胡麻丰产优化栽培模式研究. 水土保持通报, 1995(2)
- 8 李鼎新等. 马铃薯早熟丰产的土壤生态环境调控和经济效益研究, 水土保持研究, 1996(1)
- 9 施立民等. 宁南山区果树引种试验初报. 宁夏农林科技, 1995(1)

(上接第41页)

使人均基本农田增加到 $0.13\text{hm}^2$ 以上, 完全可以解决粮食自给问题。即使局部有困难, 还可以在区内调剂。

4.7.2 保护天然植被, 增加人工植被。针对草场退化的趋势, 采取相应的保护措施, 营造以牧场防护林为主的林业防护体系; 采取轮牧、改良草场等科学管理措施, 有重点地培育高产优质的人工草场, 对丘陵草地实行封育办法恢复生产力。在政策方面给予支持, 对大面积沙荒地的治理应实行国家集体个人三结合, 鼓励个人承包。有了稳定高产的草场, 既遏制了土地退化, 又使畜牧业的发展有可靠的保证。

4.7.3 因地制宜地进行土地的多种利用。遵循生物多样性的原则, 按土地类型和水热条件特点, 进行多品种农林草的合理配置, 实施科学的轮作倒茬, 在增加植被覆盖度, 改善生态环境的同时, 还能丰富群众的物质生活, 增加收入。

#### 参 考 文 献

- 1 宋桂琴等. 王东沟流域人地关系分析与预测. 水土保持通报, 1995, 15(6).
- 2 王立祥等. 西北黄土高原半干旱—半湿润地区旱作农业降水生产潜力及开发途径. 自然资源学报, 1989, (1).