

四川省云阳县粮食低产坡耕地的综合治理*

张朝元 唐治诚

(四川省云阳县农业局 云阳 634500)

提要 县内土地面积 36.49 万 hm^2 , 坡耕地面积 3.44 万 hm^2 . 坡耕地粮食年产 4 500—6 500 kg/km^2 . 低产原因是土层瘠薄, 缺土水肥. 采取的综合治理措施有: 建设农田基础设施, 实行生物-工程措施, 推行分带轮作三熟制等. 由此粮食年产量达 11 000—12 500 kg/hm^2 .

关键词 四川省 云阳县 坡耕地 粮食低产 综合治理

云阳县是个秦巴山区片的贫困落后县, 处在四川盆地东部($108^{\circ}24'32''$ — $109^{\circ}14'51''\text{E}$, $30^{\circ}35'06''$ — $31^{\circ}26'30''\text{N}$). 全县人口 121.8 万(1995 年), 土地面积 36.49 万 hm^2 , 耕地面积 6.47 万 hm^2 . 县内中部长江自西向东, 流经 68 km, 海拔 107—95 m. 长江把本县分为: 南部属川东平行岭谷区东端, 宽 9—40 km; 北部属大巴山南坡, 宽 12—55 km. 长江两岸为丘陵, 海拔 200—1 000 m; 再往南或往北为低山, 海拔 1 000—1 500 m. 长江支流为南北向. 低山区主要由三叠系灰岩组成, 丘陵区主要出露侏罗系砂岩粘土岩互层. 全县土壤以紫色土为主(占耕地面积的 88.3%), 次为黄壤或准黄壤. 本县素有“七山一水二分田”之称.

县内拥有季风气候, 年均温 18.7°C , 极端最高温 41.7°C , 极端最低温 -4.0°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 6 000 $^{\circ}\text{C}$, 年降水量 1 150 mm(集中在夏季, 占 42%), 年日照时数 1 528 h, 无霜期 304 d^[1]. 境内冬暖, 春旱, 初夏多雨, 盛夏多伏旱, 秋多绵雨, 秋冬寡照.

云阳县旱地面积 4.08 万 hm^2 , 其中坡度 $\leq 10^{\circ}$ 的平缓耕地面积 0.64 万 hm^2 , 占旱地面积的 15.7%; 坡度 10° — 25° 的坡耕地面积 1.36 万 hm^2 , 占 33.3%; 坡度 $\geq 25^{\circ}$ 的坡耕地面积 2.08 万 hm^2 , 占 51.0%. 故真正的坡耕地面积 3.44 万 hm^2 , 光热充足, 但粮食产量低而不稳, 增产潜力相当大. 三峡水利工程建成后, 县内沿长江两岸海拔 200 m 以下将有大片土地被淹没. 由此今后粮食增产, 只有寄托和着眼于海拔 ≥ 200 m 处的坡耕地上. 因而分析县内坡耕地低产原因, 探索其综合治理途径, 对振兴本县农业具有重大的现实意义.

1 云阳县坡耕地的粮食产量

坡耕地土层瘠薄, 只适合种植甘薯、马铃薯、豌豆等粮食作物, 种小麦、玉米产量极低. 丘陵区以小麦-玉米-甘薯或马铃薯-玉米-甘薯三熟或两年五熟为主, 也有部分豌豆-甘薯两熟地块; 低山区以马铃薯-玉米两熟为主, 马铃薯-玉米间大豆或马铃薯-玉米-甘薯三熟次之. 坡耕地年均粮食产量 4 500—6 500 kg/hm^2 , 平缓耕地年均粮食产量 11 000—

* 国际农业发展基金会(IFAD)与联合国世界粮食计划署(WFP)联合投资的川东北农业综合开发项目(编号: China 5652)之部分研究成果.

主要参加人员还有: 陈远喜、钟冰、王正奎三位助理农艺师.

本文收稿日期: 1996-05-04.

13 000kg/hm²(表1),前者仅为后者的40—50%。这严重影响着粮食的大面积增产。

表1 云阳县坡耕地粮食作物产量(kg/hm²)

Table 1 Grain crop output (kg/hm²) of slope cultivated land in Yunyang County, Sichuan Province

粮 食 作 物		豌豆	马铃薯	小麦	甘薯	玉米	大豆	年产
坡度≥10°的 坡 耕 地	小麦(马铃薯)-玉米-甘薯		2310	1725	2510	1980		6500
	豌豆-甘薯	1020			3430			4450
	马铃薯-玉米间大豆		2565			2245	675	5485
坡度≤10°的 平缓耕地	小麦(马铃薯)-玉米-甘薯		4455	3240	4620	4770		13230
	马铃薯-玉米间大豆		4860			4935	1170	10965

注:甘薯、马铃薯以5:1折成原粮。

2 云阳县坡耕地粮食低产的原因

这既有自然的,也有人为的,是两者综合作用的结果。

2.1 自然原因

2.1.1 坡耕地生态环境恶化,成土条件差,土质低劣

1. 童山秃岭面积占全县土地面积的50.0%,几无保水保土保肥能力。观测得知,土层厚度15—20cm、坡度20°的坡耕地泥沙流失量165.9t/(hm²·a)。全县水土流失面积占土地面积的67.4%,严重区的土壤侵蚀模数8500t/(km²·a),泥沙流失量209.10万t/a。此外坡耕地失去了有机物源,土层中的游离铁氧化还原后,成铁核铁盘层,地表水难以入渗,土壤物理性、营养性退化严重^[2]。

2. 土层瘠薄(照片1)¹⁾。全县土层厚度≤20cm的坡耕地面积占41.2%,≥30cm的占30.0%。如原庙中乡663.3hm²旱地中,因年复一年的水土流失,就有土层厚度17cm的低产旱地280.0hm²;20世纪50年代土层厚度≥40cm,能种玉米、小麦、甘薯,年均粮食产量10000kg/hm²;至90年代水土流失致使有的土层厚度变成15—17cm,只能种耐瘠的豌豆、甘薯、荞麦,年均粮食产量仅3000—4000kg/hm²。

3. 土壤质地过沙,无结构。县内沙土占37%,其余为砾石土(石骨子土),壤土极少。一般地表以下15cm可见半风化母岩,即使是坡底土层稍厚的地块,也无明显的土壤发育层次,大多为C/A层;土体保持母岩颜色,处于幼年土阶段,结构性极差。

2.1.2 其他自然条件的制约

县内小春作物生长处在绵雨、寡照季节,既不利于播种,也不利于生长发育和收获;大春作物前期受春旱和倒春寒的影响不利于早播,后期受低温、阴雨的影响不利于成熟和收获,生长交替期受伏旱威胁较大,此外还要受风灾、雹灾和病虫害、田鼠等影响。

2.2 人为原因

2.2.1 农田基础设施差

当初县内旱地无一处灌溉性质的水利设施,拦山堰、排洪沟也少见,抗旱能力差。

2.2.2 缺乏培肥改良措施

1)本文照片见刊末图版1,1。

坡耕地质地粗,不利于有机质积累,且暖湿又加速了有机质矿化。近年来大量青壮年劳动力外出务工,从事当地农业生产的劳动者素质降低,缺乏培肥改良的意识和能力。这突出表现在大量单施、表施化肥,有机肥用量减少,豆科作物种植面积递减,人为促使土壤严重退化。未加培肥的坡耕地有机质含量 0.60—0.85%,全氮含量 0.05%。

由上述诸多原因造成全县豌豆、蚕豆种植面积由 50 年代的 4 940hm² 降至 90 年代的 2 310hm²,绿肥种植面积由 70 年代的 1 140hm² 减至 90 年代的 15hm²。对坡耕地采取的是重用轻养,粮食低产就在所难免。

3 云阳县粮食低产坡耕地的综合治理措施

针对县内坡耕地粮食低产的原因,并据近几年以改造中低产田土为主要内容的农业综合开发项目的实施经验,欲提高耕地粮食产量,需采取如下措施。

3.1 改善和建设农田基础设施

这重点是修建引排蓄灌等水利设施(照片 2—5),以做到引水有渠,排水有沟,蓄水有池,灌水有源,沉沙有凼,土不下山,水不乱流,增强抗旱防洪能力。为此须抓两点。

1. 治理坡面径流,减轻水土流失。坡耕地多呈顺坡分布,应布设和开挖地块排水沟,修建拦山堰和汇水沟,以引排地表径流,1991—1995 年修建沟(渠)长 1 135km。拦山堰每百米左右开挖一条;汇水沟设置在最大汇水处,安排适当跌水,以减少冲刷。

2. 修建“三池”,调蓄水源,增加肥源。“三池”即:1)蓄水池,每公顷建蓄水池 225m³,用以蓄雨水,供田间灌溉,缓解供水矛盾,1991—1995 年修建 7 600 余口,容积 63 万 m³;2)沉沙池,修在蓄水池进水处或排水沟出口处,用来截留泥沙,以延长蓄水池使用寿命,每公顷修建沉沙池 $\geq 75\text{m}^3$,1991—1995 年修建 6 万余口,容积 2.44 万 m³;3)贮粪池,以用肥方便为原则(坡耕地一般距农宅较远,用肥不便),每公顷修建贮粪池 75—90m³,搭棚加盖,以便闲时积造有机肥和转运贮存农家肥。

3.2 采取工程措施,培肥坡耕地,提高土质

这是提高生产能力和粮食作物产量的基础。对此需做以下几点。

1. 砌坎造台(坡改梯),减缓坡面坡度(照片 6—9)。坡改梯使坡度 $\leq 25^\circ$ 的坡耕地变成坡度 $\leq 5^\circ$ 的平缓梯田(土),呈矮坎窄台,自下而上分台改造。台面宽依坡度陡缓而定,一般 $\geq 2\text{m}$,坎(埂)高 0.8—1.2m。县内坡耕地多发育在紫色粘土岩层上,后备土壤丰富。石坎上端筑高 30—50cm 土埂,以发展地埂经济。无石料来源的地块以土埂造台,筑埂时土埂边坡系数以 1.0 : 0.7 为宜,分层夯实,外边坡种植地埂植物,如定植桑树、经果林等,以护埂固土,并逐年削埂缩小边坡系数至 1.0 : 0.2—0.4。由此而削减地表径流、减弱了冲刷。在泥溪乡胜利村观测得知,坡度 20° 的坡耕地改变成 5° 的平缓梯田(土)后,土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ (改前土层厚度 15—25cm)者,水体流失量 $819\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$,比改前减少 $1\,209\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$, $\geq 30\text{mm}$ 雨量不会产生地表径流;泥沙流失量 $7.2\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$,比改前减少 $131.7\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$;玉米产量 $3\,555\text{kg}/\text{hm}^2$,比改前增加 $1\,365\text{kg}/\text{hm}^2$,增产 62.3%。这说明减缓坡面坡度,可控制水土流失,成为提高坡耕地粮食产量的重要手段之一。

2. 深耕改土,增厚土层。在砌坎造台时,结合挖石坎基脚,深啄土壤母质(基岩),或爆

破松土,翻至表面,以加速风化,使土层厚度增加至 $\geq 50\text{cm}$ 。此项改土工程可结合聚土壅作来分期进行,以免遍地松土,诱发水土流失。增厚土层是修建土壤“水库”,以增加土壤保水能力。观测得知,土层每增厚 1cm ,每公顷便增加蓄水 $45\text{—}75\text{m}^3$ 。土层越厚,保水能力越强,地表径流越小;坡度 $\leq 5^\circ$ 、土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ 者,一般可使 $30\text{—}50\text{cm}$ 的降雨量还不会产生地表径流,而土层厚度 20cm 者, 15mm 的降雨量就可产生地表径流^[3]。

3. 增施有机肥,改善土壤理化性状。增施有机肥的坡耕地,土壤有机胶体数量增加,熟化程度增强,团粒结构促成,改善了土壤理化性状,提高了坡耕地的保水保土保肥能力,促进了粮食增产。

1991—1995年云阳县坡改梯 $5\,121\text{hm}^2$,改造低产田 232hm^2 ,客土施肥 485hm^2 ,土层厚度由 $15\text{—}20\text{cm}$ 增加至 $40\text{—}45\text{cm}$ 。红狮镇改造坡耕地 131hm^2 ,1995年玉米产量 $4\,550\text{kg}/\text{hm}^2$,甘薯产量 $1\,600\text{kg}/\text{hm}^2$,小麦产量 $2\,475\text{kg}/\text{hm}^2$,比1991年改前增产近1.5倍。

县内年年实施改地改土工程,改善了生产条件,1995年粮食总产 40.93 万 t (80年代末为 32.00 万 t),逐步改变了坡耕地粮食低产面貌(照片10)。

3.3 生物措施与工程措施相结合,开展小流域综合治理,改善生态环境

1982-07-16—19,县内降四次暴雨至特大暴雨,降水量 599mm 。 $4\,200\text{hm}^2$ 林地无一处发生滑坡,而无林坡耕地发生了滑坡 2 万余处,其中面积 $\geq 3.4\text{hm}^2$ 的滑坡 106 处。这直接影响坡耕地粮食产量。足见“林是农的保障”。

坡耕地多分布在山坡中下部,中上部多为荒山秃岭。为此工程措施必须与生物措施相结合,开展小流域综合治理。对荒山荒坡加以绿化,因地制宜,种植李、桃、柑桔、枇杷、板栗、茶、马桑 *Coriaria sinica*、刺槐 *Robinia pseudoacacia* 等经果林和速生树种,实行草灌乔结合,保持水土,增加有机肥源和经济收入。此外还应保护好现有残次林,严禁铲山火灰,全县森林覆盖率已达 17.8% (1995年),促进了农田生态系统的良性循环。原梅丰乡开展小流域综合治理成效显著,全乡有旱地 364hm^2 ,1980年起进行改田改土,坡改梯 116hm^2 ,植树造林 540hm^2 (其中经果林 147hm^2)。全乡粮食总产由1980年的 191 万 kg 提高到1995年 309 万 kg ,人均纯收入由 49 元提高到 945 元,达到了林茂粮丰的目的。

3.4 推行合理的耕作方式和经营方式

1. 合理的种植制度能充分利用地力、时空,减少地表裸露时间,增加粮食产量。在耕作制度上,推行分带轮作(照片11)。在间套形式上,实施高秆与矮秆、豆科与禾本科、植株直立型与匍匐型作物搭配,以确保季季高产。坡耕地要固土等高种植,横坡开厢,实行免耕,防止土地侵蚀;应继续推行小麦-玉米-甘薯、小麦-玉米-大豆、马铃薯-玉米-甘薯等间套方式和扩大种植面积,变一年两熟为一年三熟,提高单产,增加高产。红狮镇中坪村,坡改梯后,取分带轮作,变豌豆-甘薯制为小麦-玉米-薯类制,年产粮食 $12\,630\text{kg}/\text{hm}^2$,比改前增产 1.75 倍。因此推行分带轮作三熟制是提高坡耕地产量的有效措施。

2. 实行农林复合经营(照片12),能充分利用农业自然资源,发展粮食生产与发展林业生产、增加经济收入可有机结合。农林复合经营的形式很多,有桐粮间作、桑粮间作、果粮间作、草(菥草 *Eulaliopsis binata*)粮间作等。如泥溪乡鱼林村,桐粮间作后,桐籽年产

2 060kg/hm²。豌豆-甘薯年产 4 600kg/hm²,与同熟制无桐地块粮食年产 5 830kg/hm² 相比,虽粮食年产减少 1 230kg/hm²,但经济收入却增加 3 290 元/hm²,多 37.6%,而生产成本又不增加。桑粮间作、果粮间作等效益增加值也在 30—60%。

由此可见,结合坡耕地改造,利用地埂种植桑、果、桐、蕨草等经济林草,不但增加经济收入,还可护埂固土,使社会、生态、经济三个效益得以持续发展。

参 考 文 献

- [1] 唐治诚,全永明,彭华明. 四川省云阳县自然灾害概述. 山地研究,1993,11(2):97—100.
- [2] 席承藩. 正本清源,系统开发整治长江各支流网系的山丘土地. 长江流域资源与环境,1994,3(3):225—228.
- [3] 王正奎. 工程改土对坡薄土性状影响的研究. 四川农业大学学报,1995,13(3):266—269.

INTEGRATED HARNESSING OF THE LOW-YIELD SLOPE LAND IN YUNYANG COUNTY, SICHUAN PROVINCE

Zhang Chaoyuan Tang Zhicheng

(Agricultural Bureau of Yunyang County, Sichuan Province Yunyang 634500)

Abstract

Yunyang County is located in the east of the Sichuan Basin (108°24'32"—109°14'51"E, 30°35'06"—31°26'30"N). The population of the county is 120.8×10^4 (in 1995). The land area is 36.49×10^4 hm² and the slope land area is 3.44×10^4 hm². The slope land is mostly distributed in hilly region, and the grain yield only is 4 500—6 500kg/hm². The low-yield factors of slope land: 1. The capacity to preserve moisture, soil and fertility on the slope land is low. 2. The soil is barren, the thickness is ≤ 20 cm, and the soil physical property and nutrient are degenerated. 3. Soil texture is getting desertization and its structure is bad. 4. The capital installations of farmland are less. The measures for integrately harnessing the low-yield slope land are as follows: 1. to build the capital installation of farmland, and to channel surface runoff into farmland; 2. to take engineering measure to improve slope land, deeply plough the land and apply organic fertilizer to the slope land; 3. to plant the trees to green the waste hills and slope, protect the forest; 4. to pursue crop rotation and three crops in a year, and integral management of agroforestry. Thus the grain yield may raise to 11 000—12 500kg/hm².

Key words Sichuan Province, Yunyang County, slope land, grain, low-yield, integrated harnessing