

紫色土丘陵区坡地改梯田的效益

吕甚悟

(四川省南充县土肥站)

摘 要

在川中红层紫色土丘陵区中、上坡的贫瘠坡耕地上,进行了坡地改梯田的定点对比试验,研究了坡改梯的土壤剖面形态特征、养分变化及作物增产、经济效益等情况。

我县地处嘉陵江流域的川中红层紫色土丘陵区,为中丘至深丘地貌。属中亚热带季风湿润气候,年均温度 17.5°C ,年均降雨量 1020mm ,多集中在 $5\sim 9$ 月,占全年降雨量的 78% 。现有的 124 万亩耕地中,一半以上是旱地。山丘中、上坡锥型阶地化,瘦薄坡耕地达 30 多万亩,约占旱地面积的一半,坡度较大,一般 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。作物覆盖度为 $5\sim 80\%$ 。夏秋多暴雨,水、土、肥流失严重。坡地土质粗而贫瘠,保水耐旱力差,生产力低。为了寻求提高坡地地力的有效途径,从 1984 年起,对坡地改梯田的生态及经济效益,作了连续 4 年的定点对比试验,现将结果整理如下。

一、试验方法

试验设在丘陵中、上坡的贫瘠坡耕地上,土壤为紫色土(红棕紫泥土属的红石骨子土)。土层厚度为 $10\sim 40\text{cm}$ 之间,表土以下为半风化的泥页岩母质层。

试验设坡地(坡度 16°)、梯田(坡度 3°)和平地三个处理。试验期间分别对各处理区进行以下的观测和研究:

1. 土壤剖面形态及土壤质地、容量、含水量和养分含量的变化;
2. 作物产量的变化;
3. 水土流失状况及其与耕地坡度的关系。

二、坡地改梯田的方法

将一定面积的坡耕地按横向纵坡自上而下的每隔 4m 划为一小区,共 4 个小区,坡度较缓区为第 1 区,余类推。将第 1 区的土壤分层挖出,分别堆置在第 2 区,然后对第 1 区的底层半风化的泥页岩母质进行里挖外填,起高垫低,砌好地边埂,再依次将暂时放置在 2 区的土壤填回,最后在区内每隔 0.8m 挖一条 1.2m 宽的垄,供种植甘薯用。垄沟中堆放下一小区部分母质碎块,露面风化。第 2 、 3 、 4 区亦按同法进行。

原坡地红石骨子土肥力低,通常只能种植耐瘠薄的豌豆和甘薯。改成梯田后,由于泥页岩母质崩解风化快,土层较厚(55cm),释放的 P 、 K 、 Ca 、 Mg 、 Zn 等矿质养分较多,只要增施 N 、

P和农家肥，其肥力水平提高较快，可种小麦、甘薯并套种玉米。

三、试验结果及效益

坡地改梯田是川中丘陵区农业生产上的一项重大增产措施，其改土效益主要表现在以下几个方面：

(一)改善了土壤理化性能。坡地改为梯田，加厚了土层，促进了改制，消除或减轻了坡耕地土壤的质地粗、地贫瘠，干旱缺水等限制因素。坡地、梯田及平原土的理化性状列于表1。由表可见，坡地改梯田的优点是：

表1 三种处理的土壤理化性质

处理	土种名称	土层厚度 (cm)	采样深度 (cm)	土壤质地	年	>3 mm 砾石含量 %	1~3 mm 砾石含量 %	容重 g/cm ³	自然含水量 %	pH (H ₂ O)	有机质 %	全 N %	全 P %	水解 N ppm	速效 P ppm	速效 K ppm	
					份												
坡地	红石骨子土	10至40	0~20	轻砾石土	1984	28.7	6.5	1.42	13.6	7.9	0.709				25	2.7	101
					1985	28.2	7.2	1.48	16.3	7.8	0.648	0.659	0.581	25	3.5	96	
					1986	27.8	5.3	1.48	13.1	7.8	0.617	0.634	0.670	62	2.8	89	
					1987	30.0	5.6	1.44	11.8	8.2	0.691	0.675	0.654	48	2.6	85	
梯田	红石骨夹沙土	55	0~20	中砾石土	1984	41.5	15.5	1.38	16.5	8.0	0.593				19	2.5	90
				1985	33.2	21.7	1.41	18.3	7.8	0.658	0.663	0.596	31	3.9	74		
				轻砾石土	1986	28.4	18.2	1.23	16.5	7.7	0.676	0.686	0.634	67	3.9	88	
				1987	26.7	15.6	1.35	16.0	8.0	0.739	0.781	0.666	61	4.0	101		
			20~50	中砾石土	1984	44.5	14.3	1.50	18.1	7.9	0.508				13	2.0	86
			1985	38.5	20.8	1.56	17.7	7.8	0.553	0.596	0.592	30	3.5	76			
			1986	33.9	19.1	1.61	12.5	7.7	0.610	0.672	0.692	68	2.8	90			
			1987	30.9	17.2	1.65	14.3	7.9	0.657	0.709	0.595	54	2.9	85			
平原土	红沙大土	大于100	0~18	多砾质中壤	平	8.2	5.8	1.32	17.2	7.7	0.706	0.714	0.599	37	5.0	100	
				中砾质重壤	均	5.0	4.3	1.58	19.5	7.6	0.893	0.810	0.581	51	3.7	99	
			18~42	均	2.7	4.7	1.71	17.7	7.7	0.532	0.634	0.565	38	1.9	94		
			42~100	均	2.7	4.7	1.71	17.7	7.7	0.532	0.634	0.565	38	1.9	94		

* 常规方法分析

1. 增加土层厚度，一般可增加30厘米，土体构型由AC型逐渐变为APC型。对紫色土而言，土层厚度是决定肥力高低的重要因子，土壤的机械组成和养分含量及组成，在很大程度上是取决于土层厚度的。由于梯田的土层增厚，从而增大土壤对水、肥的容量和作物根系的活动范围，改善了作物的生长环境。

2. 加速紫色泥页岩母质风化，梯田中砾石含量逐渐减少。新改梯田中泥页岩母质碎块经露面后，在日晒雨淋，干湿交替，昼夜温差及生物等因素作用下，崩解风化速度加快。改土第一年，新梯田比坡地砾石含量虽多三分之一，但其中>10mm的岩块，90%已风化成砾石和细土粒。改土后的第四年，>3mm的砾石则低于坡地。尽管梯田中1~3mm粒径的砾石含量比坡地高一倍多，但其熟土也增加近一倍，为作物高产提供了一个稳定的地力基础。

3. 改善了土壤三相。坡地改为梯田过程中，土层经翻动，因而土壤容重有所下降。经四年试验，梯田平均容量为1.34g/cm³，坡地为1.45g/cm³。梯田耕层的平均含水量(16.8%)，

也较坡地(13.7%)高。因而梯田的固、液、气三相比也有所改善。

4. 增加了土壤养分。由于梯田土层加厚和培肥, 土体养分总蓄量较坡地增加1~2倍, 而与平原土壤的养分含量相近。经3~4年的耕作, 梯田已基本上达到土层厚、地面平、水肥足的要求。

(二)控制了水、土、肥的流失。坡地改为梯田后, 坡度由原来的16°变为3°, 既平缓了地势, 又加厚了土层。改善了土壤透水性能, 增加了土壤蓄水量。复种指数和土壤覆盖度增大, 减弱了暴雨对土壤的击溅作用。每当暴雨时, 雨水能及时渗入土内, 减少地表径流; 同时, 随着坡度减小, 雨滴的溅蚀量, 径流动能及土壤冲刷量都有所减弱, 加之地边高埂拦截径流和泥沙的作用, 因而水、土、肥流失量大为减少。据观测, 梯田平均每年每亩可减少径流量55m³, 减少土壤流失量3.2吨。每亩土地少流失有机质21.4公斤; 水解N; 速效P、K的流失量也有所减少。使原来不保水、土、肥的瘦坡地, 变成“三保”丰产地。

(三)提高作物产量。坡地改成梯田后产量成倍增加。红石骨子土改前年亩产粮食187公斤, 改后第一年亩产443公斤, 增产136%(表2)。以后梯田土壤逐步熟化, 产量还有较大增加, 第四年亩产达580公斤, 较改前增产两倍, 效果十分显著。

表2 三种土壤的作物产量比较(公斤/亩)

处 理	土种名称	质 地	土层厚度 (cm)	采样深度 (cm)	年 份	小 麦	玉 米	甘 薯	年 总 产
坡 地	红石骨子土	轻砾石土	10—40	0—20	1984	104	—	83.5	188
					1985	152	—	126	278
					1986	150	—	149	299
					1987	115	102	154	371
梯 田	红 石 骨夹沙土	中砾石土	55	0—20	1984	203	143	96.5	443
					1985	210	187	120	517
		轻砾石土			1986	205	171	188	564
					1987	211	189	180	580
平原土	红沙大土	多砾质中壤	大于100	0—18	多年平均	249	230	219	698

(四)增加了经济效益。坡地改成梯田, 每亩地约需投工一百个, 一次改土, 多年受益。根据表3中投入和产出情况来看, 坡改梯不仅显著提高了生态效益, 而且经济效益也很高。坡地改梯田的最初三年, 平均每年每亩增收粮食252公斤, 多收秸秆456公斤。平均每年每亩增收人民币85元, 三年即可收回改土时投入的全部投资。目前, 我县的双桥、金台及城关等乡, 已有千亩的瘦坡地改为梯田, 经济效益十分可观。总之, 坡地改为梯田, 是坡地实行水土保持, 培肥地力, 提高土地经济效益的一种有效措施。

表3 坡地改梯田后最初三年的经济效益(元/亩·年)

年 份	坡 地			梯 田		
	投入* (1)	产出** (2)	净收入 (2-1)	投入* (1)	产出** (2)	净收入 (2-1)
1984	76.17	97.22	21.05	115.82	225.96	110.14
1985	72.86	141.83	68.97	111.97	257.96	145.99
1986	73.32	148.86	75.54	112.57	276.82	164.25

* 指劳动工及肥料费用;

** 指作物产量(包括茎秆)的收入。

粮食按每公斤0.42元; 茎秆每公斤0.04元计价。