

黄土塬区水平梯田效益的测算

刘忠义

(陕西省咸阳市水土保持工作站)

在黄土区,大力开展兴修“四田”,是农业基本建设的基础工作,是保持水土、发展旱作农业的重要措施。解放30多年来,咸阳市兴修的5.4万公顷水平梯田,为农业的稳步增产发挥了重要作用,显示了水平梯田比较显著的拦泥蓄水效益、土地生态效益和增产效益。

1、**梯田的拦泥蓄水效益。**咸阳市黄土塬区坡耕地的水土流失,据测定,每公顷年平均流失的水量为373立方米,冲走泥土26.25吨。坡耕地的水土流失,使耕地肥力减退,蓄水保墒能力差,粮食产量低而不稳。旬邑县1978年和1979年两年,平均施入土地的氮肥和磷肥合计2,730.4吨,但却有16.1%的氮和27%的磷因水土流失而损失,造成经济损失64万元,相当于2,365吨小麦的商品价值。根据咸阳市水土保持站及观测站的调查和实测资料,在坡耕地开展水土保持,和细小土块,使其变成微小单位,随雨滴激溅到1.5米左右的地方,使割胶树的割面和胶杯等染上污泥;同时使地面的水浑浊,浑水渗入土中,受到过滤作用,土壤孔隙就被微粒所堵塞,于是渗透率大大降低,而地表径流和土壤流失量则相应增大。如果地面有了良好的覆盖层,植物茎叶可以承受雨水降落时的全部动能,消除了动能的雨水,沿着植物茎叶缓缓地流至地表,不能打碎地表的团粒和小土块。因此,流到地表的水可以保持清洁,渗入土中后,也不会堵塞土壤孔隙,于是土壤的渗透率就会极大地提高,而径流量和土壤的流失量就会相应地较大减少。植物地面部分还能阻滞地表径流,使流速降低;植物根系固结土粒,加强了土壤的抗冲力。如果是豆科覆盖植物,大部都有根瘤菌,可以固定空气中的游离氮素。当覆盖植物的根系和茎叶腐烂之后,不仅直接为橡胶树提供养料,而且产生大量的有机质,可以改善土壤的团粒结构,因而更能增强土壤的透水和保水力。

扩大梯田容蓄量与减少梯田土方工程,无疑是有些矛盾的。特别是坡度较大的地区,如果采取缩小田面宽度以减少土方工程,又要达到一定的容蓄量,那就必须增加田埂高度;田埂愈高则积水时间愈长。在这种情况下是否会加剧土壤养分的淋溶,造成根系窒息等不良后果,值得引起注意,并要采取相应的措施加以解决。实践证明,两级台阶式梯田对解决梯田容蓄量与土方工程的矛盾,对解决橡胶需水与减少重力水的矛盾,对解决梯田蓄水与田间作业的矛盾,同时对开展多种经营增加经济收入,对扩大绿肥基地解决有机肥源,对充分利用光能促进生态平衡等方面,都有一定的优越性。目前生产上大量推行胶茶间作、胶粮间作、胶肥间作等制度,采用两级梯田的形式更加具有现实意义。此外,在橡胶更新时,可以在拔除老胶树以前,利用强割期预先在二级梯田上种植橡胶,实行林下更新。这样可缩短胶园非生产期,对植胶者的经济收入是大有好处的。

把“三跑田”建设成“三保田”，有明显的拦泥蓄水效益（表1）。

表1 梯田、坡地拦蓄效益对比表

提供资料单位	坡地年平均流失量（公顷）		梯田拦蓄程度（%）	
	径流（立方米）	泥沙（吨）	径流量	泥沙量
省属彬县水土保持站	30—45	15—37.5	100	100
乾县水土保持站	330—480	15—39.0	89.0	95.6
永寿县冯家庄	270—450	15—36.0	100	100

咸阳市黄土塬区坡耕地，年平均每公顷流失水量300—450立方米，泥沙15—37.5吨。坡地改成梯田后，就可拦蓄径流96.3%，泥沙98.6%。若按咸阳市1983年底累计兴修“四田”9.6万公顷计，则改土一项措施，就可拦住143.83—359.6万吨的熟土，拦蓄径流2,878.8—4,315.2万立方米。这就大大地提高了土壤含水量，促进旱田作物的生长。据在永寿、乾县、彬县的实测资料，经过平整深翻的梯田，土壤含水量明显提高（表2）。

表2 梯田、坡地不同深度含水率对比表

地 名	水 平 梯 田					坡 耕 地						
	面积 (公顷)	含 水 率(%)				面积 (公顷)	坡度	含 水 率(%)				
		10厘米	20厘米	30厘米	平均			10厘米	20厘米	30厘米	平均	
永寿县冯家庄	1.3	15.6	17.7	14.4	15.5	30	3°	11.4	12.0	11.6	11.6	
乾 县 乾 陵	0.7	13.0	15.3	14.1	14.1	10	3°	12.1	14.0	12.8	12.9	
省属彬县水土保持站	0.9	14.7	16.2	14.4	15.1	8	4°	12.7	14.8	12.4	13.3	

2、梯田的土态效益。土地也是一个独立的生态系统。它与周围环境进行着物质和能量的交换，输入土地里物质的能量，经过转移变化，一方面维持土壤本身的活动，另一方面又以输出的形式作用于外界环境，形成土壤的肥力特性。特别是土壤中水分和空气有很大的流动性，它们的运动和变化，对土壤肥力的变化也起很大作用。另外，土壤中的微生物数量增多时，有机质在微生物作用下形成腐殖质，促进土粒团聚，逐渐形成具有蓄水性能的团粒结构，促使土壤生态系统的良性循环。而水土流失严重的土壤，干旱时水分不足，植物凋萎，根系发育不良，土壤微生物活动不旺盛。所以，土地生态系统效益与水土保持密切相关。永寿县冯家庄村坡耕地修成梯田后（加上其它措施），使之土壤生物理化性质有很大改变（见表3），土壤微生物显著增加（表4）。在微生物作用下，养分得到充分分解和释放，有机氮素等增加。在有机质和无机胶体作用下，水稳性团聚体逐渐恢复和增加，土壤结构得到改善，容重减小，空隙度增加，使土地生态系统达到良性循环，协调了土壤中水肥气热条件，为农业增产打下了坚实的基础。

3、梯田的增产效益。新修梯田的拦泥蓄水效益及梯田生态效益的提高，为农业增产奠定了物质基础。近年来在咸阳市黄土塬区的调查和试验，新修梯田的增产效益显著（表5）。

目前咸阳市已兴修水平梯田5.4万多公顷。根据试验和调查资料，咸阳市一般新修梯田比坡地每公顷增产1,042.5—2,085公斤。若按平均每公顷增产1,777.5公斤计，则全市的黄土塬区，每年平

表 3

梯田和坡地的土壤物理特性对比表

类别	深度 (厘米)	容重 克/立方厘米	空隙度 (%)	吸湿水 (%)	凋萎水 (%)	田间持水量 (%)	备注
坡 耕 地	0—20	1.51	53.1	3.1	4.3	19.4	经 4 年施肥、 深翻的梯田
	20—40	1.56	52.7	3.6	5.1	19.7	
	40—60	1.56	52.3	3.6	6.0	20.9	
	0—60	1.54	52.7	3.3	5.1	20.0	
梯 田 (4 年)	0—20	1.37	58.6	3.6	4.5	25.1	
	20—40	1.41	58.6	3.6	4.2	24.9	
	40—60	1.54	67.3	3.6	3.7	24.1	
	0—60	1.44	61.7	3.6	4.11	24.7	

表 4

梯田和坡地的土壤微生物对比

试验处理	深度 (厘米)	pH	细菌 (万个/克土)	固氮菌 (万个/克土)
坡 地	0—10	7.9	6,733.1	3,767.2
	10—20	8.0	3,136.7	341.7
梯 田	0—10	7.9	8,017.9	5,962.4
	10—20	7.8	7,132.1	2,073.4

表 5

梯田、坡地产量调查表

作物名称	资料来源	调查面积 (公顷)	坡地产量 (公斤/公顷)	梯田产量 (公斤/公顷)	梯田比坡地增产 (公斤/公顷)
小 麦	永寿县	66.7	1,007.5	3,067.5	1,980.0
小 麦	彬 县	66.7	1,402.5	3,405.0	2,002.5
小 麦	旬邑县	666.7	945.0	1,125.8	1,042.5
小 麦	长武县	16,666.7	750.0	2,335.0	2,035.0
平均 值			1,046.3	2,323.8	1,777.5

均增产小麦9.65万吨，折款2,322万元，相当于30多年来国家在咸阳市水土保持经费总投资（约1,020万元）的1倍多。而且水平梯田在咸阳市已成为一种固定资源，可以长期发挥增产作用。因此，认真开展全市今年夏季的农田基本建设，以及长期的治理计划安排，必将进一步改善咸阳市黄土塬区的农业基本条件，为农业的增产打下良好的物质基础。