

紫色丘陵区坡坎的水土保持技术初步研究

刘刚才, 廖晓勇, 张先婉

(中国科学院 水利部 成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘要: 为充分开发利用四川盆地丘陵区占总土地面积 15% 的坡坎, 研究了坡坎的水土保持技术: 稻草覆盖、集水坑洞、种植黑麦草和等高扎稻草埂的效益。结果表明这些措施都有一定效果, 其中, 种植黑麦草在试验条件下, 对提高土壤含水量有较好的作用, 其次是扎草埂和稻草覆盖。保水效益较好的是稻草覆盖和集水坑洞措施, 因为它们在后几天内能释放其接纳的部分雨水。

关键词: 坡坎; 紫色丘陵; 水土保持; 措施

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2000)06-0039-03

中图分类号: S157.33

Practices of Soil and Water Conservation for Steep Sloped-land in Hilly Area of Sichuan Basin

LIU Gang-cai, LIAO Xiao-yong, ZHANG Xian-wan

(Chengdu Institute of Mountain Hazard and Environment, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Chengdu 610041, Sichuan Province, PRC)

Abstract The steep sloped-land of purple hilly area of Sichuan basin account for 15% of total area. In order to utilize the steep sloped-land completely and rationally, the following designed approaches for soil and water conservation of sloped-land were investigated: cover straw (CS), collect water with pond and pits (CW-PP), plant straw-blocks along contour (PSB) and plant rye-grass (PRG). The results shown that all this practices bear a certain efficacy as expected. Among this alternatives, PRG ranked first in increasing soil water content for the research conditions, and PSB, CS ranked second. From the aspect of preserving the stability of soil moisture, the desired results appeared in CS and CWPP, from which some rainfall-intercepted was discharged during a few days after raining.

Keywords soil and water conservation; sloped-land; countermeasure; hilly area

四川盆地有约 70% 的紫色山丘区, 盆地中部有大面积的天然梯地, 每一层梯地就有一个边坡; 边坡的高度从数十厘米到几十米不等; 这些边坡的面积占该区总土地面积的 15%^[1], 光、热条件较好^[2], 但由于坡度较大, 开垦后水土流失严重, 尤其是保不住水而造成利用上的困难。随着人口的增长, 劣地的开发利用也势在必行^[3]。本文为充分合理利用土地资源, 解决该类坡坎的保水、保土问题而做的研究

1 试验地点与研究方法

1.1 试验地自然概况

田间试验设在中国科学院盐亭紫色土农业生态站 (31°16'N, 105°28'E) 所在集水区的中台位——坡

坎, 坡高 2.5 m, 坡长 5 m, 坡比降约为 5:9

1.2 研究方法

1.2.1 试验设计 (1) 稻草覆盖 (CS): 用稻草均匀盖坡坎, 厚 5 cm; (2) 微水利设施 (CWPP): 在小区的坡顶挖一集水坑 (3 m × 1 m × 1 m); 坡面掏 3 个圆柱形的集水小圆池 (洞) (直径 20 cm, 高 50 cm); (3) 对照 (CK): 坡面不作处理, 只用除草剂除掉杂草; (4) 种植黑麦草 (PRG): 坡面松整后, 5 月中旬种黑麦草; (5) 稻草埂 (PSB): 坡面匀整后, 沿等高线扎入 3 行稻草埂。以上小区斜面积 4 m × 3 m, 边界用牛毛毡分隔, 重复 3 次, 随机排列, 各小区下面挖一个集水沟 (用牛毛毡构成瓦形) 和集水小池 (50 cm × 50 cm × 50 cm), 以便测定水土流失量, 以上处理如图 1 所示。

收稿日期: 2000-07-16

资助项目: 国家自然科学基金“川中丘陵区坡坎生态子系统特征及其开发利用前景” (49671068); 中国科学院“九五”重大项目“中国主要生态系统特征及其与生产力关系” (KZ95T-04)

作者简介: 刘刚才 (1967-), 男 (汉族), 助研, 博士研究生, 主要从事水土保持和水资源等研究。电话 (028) 5235869/5224314, E-mail gangcailliu@hotmail.com

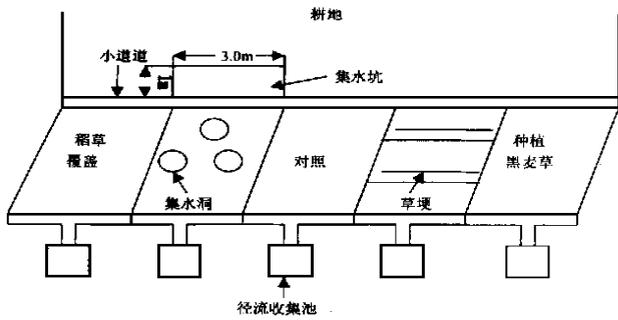


图 1 田间试验处理平面示意图

1.2.2 测量方法 降雨后分别隔 1, 2, 4, 8, 16 d ……在每个小区沿顺坡中线的上、中、下部位分别取 0-5, 5-15 和 15-25 cm 层土样测含水量(烘干—称重法)。水土流失测定按以下步骤: 在发生侵蚀时, 分批(按重复)用水桶收集径流, 并记录所收集起止时间, 然后量取桶中 1000 ml 径流样带回实验室测含沙量, 再从自记雨量仪记录纸上查出测定时的雨强, 根据有关参数算出单位雨强下的水土流失量^[4]。

研究期内, 所测得的降雨状况如表 1 所示, 反映出该年 6 月降雨(多年平均 93.7 mm)偏少约 50%,

而 7 月(多年平均 181.8 mm)则偏多约 30%。

表 1 研究期内的降雨状况 mm

日期	-0606	-0628	-0701	-0704	-0706	-0707	-0713	-0723
雨量	2.4	49.0	26.0	28.0	56.4	30.4	25.0	69.2

2 结果与讨论

2.1 不同处理措施对坡坎土壤含水量的影响

研究所设计的坡坎水土保持措施是否能提高其土壤含水量。首先从单次典型观测结果(图 2)来看, 其共同特点是, 所有措施对提高所测定土层的总体含水量(其值=含水量×土层深)有一定作用, 但在 7 月份已表现得明显, 可能是降雨次数(6次)和降雨量(235.0 mm)多, 土壤含水量较高的原因, 表 1 已具体说明了这一点。另外一特点是, 不同测定期, 提高效果表现的部位不一样, 6 月的表现在测定中层(5-15 cm)及底层(15-25 cm), 7 月的含水量层次性差异没规律。从提高的程度来看, 最好的是种植黑麦草处理的坡坎。

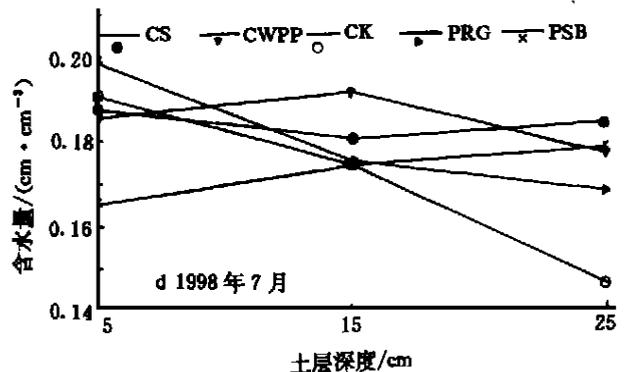
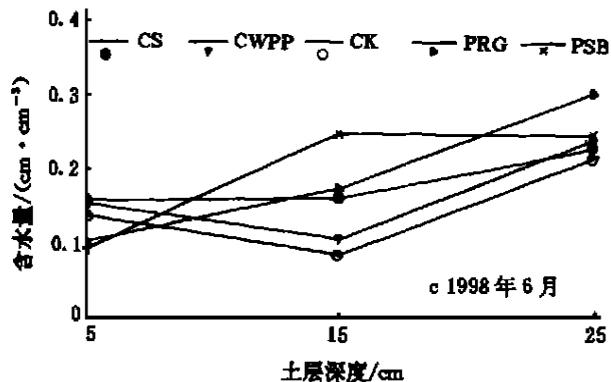
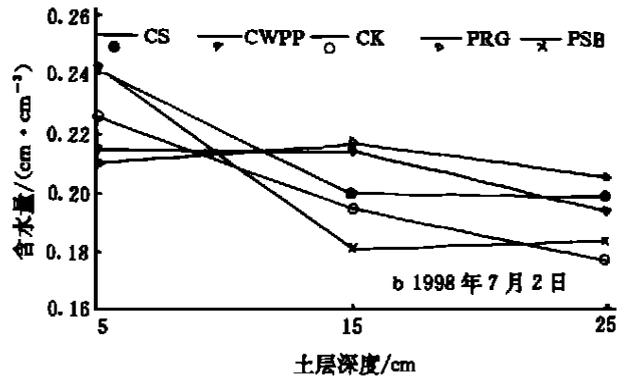
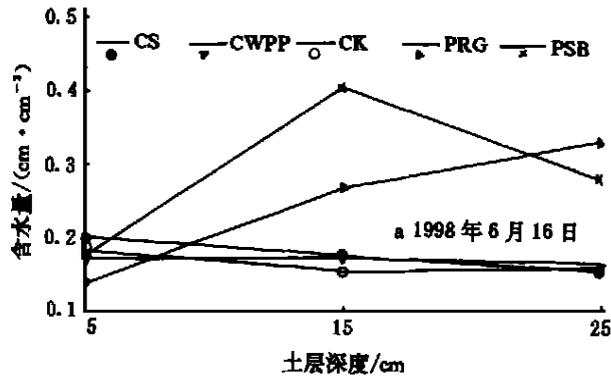


图 2 不同处理措施下的土壤含水量

各月所观测的综合结果(图 3)反映出与单次观测类似的结果。不同的是,所有措施提高土壤含水量主要表现在测定中层(7月份无规律):扎草埂较对照提高 1.5 倍,种黑麦草的提高 1.0 倍(与稻草覆盖的相近),微水利设施的提高约 0.2 倍。

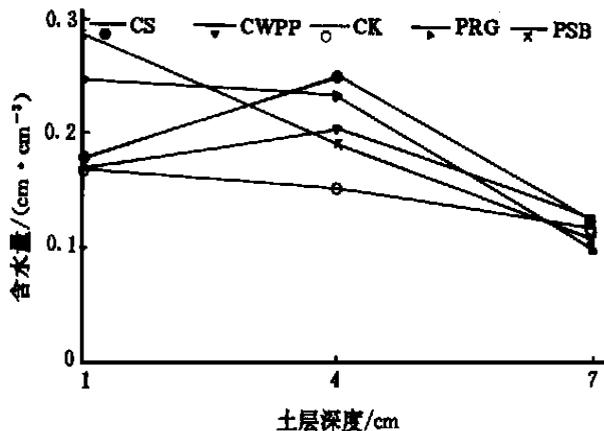


图 3 不同措施的土壤水分变化过程

2.2 不同处理措施对坡坎水分变化的影响

研究期间,6月降雨量和次数较少些,根据雨后不同天数所测得的含水量,可反映出不同处理措施对土壤水变化过程的作用(如图 3),对照和草埂处理的土壤含水量基本上呈直线递减,尤其是后者递减更快,其它处理都有一缓变过程。稻草覆盖和微水利设施处理后,含水量在雨后 2~3 d 内还有增加趋势,说明稻草上或集水池(洞)接纳的饱和水在雨后一部分供给了其土壤。种植黑麦草,雨后 2~3 d 内,土壤水减少较慢,说明起到了一定保水作用。

2.3 不同处理措施对坡坎侵蚀的影响

表 2 是坡面一次典型观测(7月 20 日,雨强 40.8 mm/h)结果,反映了微水利设施的水土流失最多,其

次是对照的,说明坡坎无植被(或植被很少)时,水土流失较严重。水土流失最少的是稻草覆盖,径流和泥沙较对照减少 25% 和 65%,其次是扎草处理的坡坎,分别减少 15% 和 40%,种植黑麦草也显示出了一定作用,虽然不很明显,但随着生长年份的增加或日期增长,会起到较好的效果,这一点的确定,有待进一步研究。这些结果与上述结果有一定的一致性,反映了增加覆盖、等高拦截对防止坡坎水土流失有明显作用,对提高土壤含水量也有一定的效果,特别是在降雨较少的情况下。

表 2 单位雨强下各小区的水土流量

处 理	径 流 量 / ($\text{ml} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$)	蚀 土 量 / ($\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$)
稻草覆盖	300	2.6
微水利设施	480	12.0
对 照	400	6.3
种植黑麦草	360	3.2
扎草埂	340	4.0

3 结 论

通过本次初步研究,结果表明提高坡面覆盖度,能显著防治水土流失,对提高土壤水分也有一定作用——特别是活覆盖(种植黑麦草),坡面小型集水设施对其土壤水有一定调节作用,但应结合覆盖措施,才有更好的保水保土效果。

[参 考 文 献]

- [1] 李仲明. 中国紫色土(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [2] 张先婉, 陈实, 李同阳. 旱地聚土免耕耕作法专辑[J]. 土壤农化通报, 1990, 5(1, 2): 1-13.
- [3] 曾德慧. 樟子松人工固沙林稳定性的研究[J]. 应用生态学报, 1996, 7(4): 337-343.
- [4] 刘刚才, 刘淑珍. 侵蚀模数的改进及其有效性[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1998, 4(6): 80-83.

(上接第 25 页)

10a 余来大力治理的成效相吻合。治理成就不仅反映在土壤侵蚀总面积的减少上,也反映在侵蚀强度等级的下降上。由于山高坡陡,很多地区坡耕地经坡改梯等方式治理后尚保持一定坡度,仍属侵蚀范畴,只是强度下降。从现有资料看,贵州土壤侵蚀面积 1954 年占 14.1%, 1987 年占 43.53%, 1999 年为 41.6%。1987—1999 年间统计资料表明,累计治理面积已达 16431.59 km^2 , 这使侵蚀总面积下降 11%。

参加工作的还有杨胜天博士、吕涛工程师、兰安军老师。工作过程中得到国家水利部李智广博士、中

科院遥感所赵晓丽老师的指导以及资源与环境科学系 GIS 遥感实验室支持,在此一并致谢。

[参 考 文 献]

- [1] 安裕伦. 贵州高原水土流失及其影响因素研究[J]. 水土保持通报, 1999, 19(3): 47-52.
- [2] 贵州统计局. 贵州统计年鉴[Z]. 中国统计出版社, 1998.
- [3] 中华人民共和国水利部. 水保 199744 号关于批准发布《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190-96 的通知[Z]. 1997. 02.