

# 福建省侵蚀坡地利用中存在的问题与对策

黄炎和<sup>1</sup>, 林敬兰<sup>2</sup>, 周伏建<sup>3</sup>, 陈明华<sup>3</sup>

(1. 福建农业大学土地与环境学系, 福州 350002; 2. 福建省水土保持办公室, 福州 350003;  
3. 福建省水土保持试验站, 福州 350003)

**摘要:** 福建省开垦为果园的侵蚀坡地在利用中还存在工程措施不规范、地面覆盖度低、光能利用率不高和土壤肥力低等问题。这些问题目前都可以用成熟的技术措施加以解决。然而, 由于农民科技水平不高, 缺乏水土保持和果园生态栽培意识, 先进的坡地果园管理措施屡推不开。因此, 加大科普宣传力度, 提高民众的水土保持意识, 推行生草覆盖等果园生态栽培模式, 是确保侵蚀坡地果园可持续利用的重要措施。

**关键词:** 侵蚀坡地; 利用; 存在问题; 对策

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2000)05-0056-04

中图分类号: S157

## Problems and Measures in Utilizing Eroded Slope Land in Fujian Province

HUANG Yan-he<sup>1</sup>, LIN Jing-lan<sup>2</sup>, ZHOU Fu-jian<sup>3</sup>, CHEN Ming-hua<sup>3</sup>

(1. The Department of Land and Environment Science of Fujian Agricultural University, Fuzhou 350002, Fujian Province, PRC; 2. Soil and Water Conservation Office of Fujian Province, Fuzhou 350003, Fujian Province, PRC;  
3. Soil and Water Conservation Experimental Station of Fujian Province, Fuzhou 350003, Fujian Province, PRC)

**Abstract** Some problems, such as irregular structural measure, low cover degree, low utilization ratio of light and poor soil fertility, existed in the eroded slope lands which were used as orchard, can be resolved through ripe technology present. However, the advanced management measures on the slope orchard could not be popularized, because the farmers did not have high technical level and they were not aware of soil and water conservation and ecological cultivation on orchard. Therefore, some measures can be arranged to assure maintainable utilization of eroded slope orchard, which strengthen propaganda for spreading science and technology, improve the farmer's and even the public's consciousness of soil and water conservation, reform the conventional concept of cultivating and managing the orchard, spread the mode of ecological cultivation in orchard, e. g., grass mulching.

**Keywords** eroded slope land; utilization; existing problems; measures

从 20 世纪 80 年代以来,福建省侵蚀坡地的利用走开发性治理的路子,使广大农民在治理水土流失的同时也获得了经济效益<sup>[1]</sup>。开发性治理最普通的方式就是将侵蚀坡地开垦为果园。这种将生态效益和经济效益结合起来的侵蚀坡地利用模式的确在推进福建省水土流失治理进度方面起到了积极的作用。而且,在今后的水土保持工作中,开发性治理水土流失仍将是侵蚀坡地利用的主要思路。但是,在实践中,已开垦为果园的侵蚀坡地有相当面积并未达到治理的目的,严重地影响水土流失治理的质量。作者对福建省已开垦为果园的侵蚀坡地进行了随机抽样调查,以期能找出存在问题,提出对策,为侵蚀坡地果园整治提供依据,以确保侵蚀坡地的可持续利用。

## 1 侵蚀坡地利用存在的问题

### 1.1 工程措施不规范,水土流失仍较为严重

在福建省,侵蚀坡地开垦为果园,最常用的水土保持措施就是修筑水平梯田。坡地上修筑水平梯田是传统的水土保持技术之一,几千年的坡地利用历史已经证明了它的水土保持效益是显著的;多年来的研究也科学地证明了其显著的水土保持效益。但是梯田的水土保持效益是建立在规范、标准、合乎质量要求的基础之上,在开发性治理水土流失的实践中,梯田的质量是一个严峻问题,正困扰着侵蚀坡地的可持续利用。作者在福建省的漳州、龙岩和南平 3 地市随机调查了 115 个侵蚀坡地开垦的果园工程措施状况。

收稿日期: 2000-05-29

资助项目: 福建省自然科学基金项目“闽南坡地果园土地退化机制与恢复途径研究”(编号: D9810007)

作者简介: 黄炎和(1962-),男(汉族),副教授,CSAE 高级会员,发表论文多篇,曾获省科技进步二、三等奖。主要研究方向为土壤侵蚀规律与治理研究。电话: (0591) 3789361

结果表明,以标准水平梯田(即前有埂后有竹节沟的水平梯田)施工的样区只有 51 个,仅占调查样区数的 44.3%;而无沟埂梯田(即质量不合格的梯田)样区数为 49 个,占总调查样区数的 42.6%;另外还有 15 个样区采取顺坡垦植方式定植果树,占调查样区数的 13.0%。可见,从现状看,侵蚀坡地开垦为果园有 1/2 以上(包括无沟埂梯田和顺坡垦植)其工程措施是不规范、不合格的。梯田工程质量不高,还表现在填方梯壁上。水平梯田的梯壁上半部分是填方的。按要求在施工时应该压紧夯实,实际上有很多填方梯壁并未压实,比较疏松,这个问题在近几年开垦的幼龄果园上表现得尤为突出。坡地利用工程不合格,所带来的后果是严重的。在调查的 115 个样区中,轻度以上侵蚀坡地样区 68 个(如表 1),占总调查样区的 59.1%,其中有 56 个样区分布在前埂后沟不完善的梯田果园上,占了侵蚀样区数的 82.4%;特别是强度侵蚀样区都分布在不完善的工程措施果园上。相反,调查的 5 个水平梯田果园,没有一个样区属于强度侵蚀,12 个属于中、轻度侵蚀的水平梯田区主要是由于填方梯壁夯实力度不够所致。

表 1 侵蚀坡地果园工程措施质量与水土流失状况

侵蚀强度	水平梯田	无沟埂梯田	顺坡垦植	合计
强度	0	23	10	33
中度	4	14	4	22
轻度	8	4	1	13
不明显	39	8	0	47
合计	51	49	15	115

注:表中数字为调查的样区数。

### 1.2 园面裸露,光能利用率低

福建省地处中、南亚热带,温暖湿润且雨热同期,为植物生长创造了有利条件。但是,长期以来果园经营缺乏生态栽培意识,农民冬季果园清耕的习惯,使

果园套种绿肥等生态栽培模式难以推广。据作者对福建省 115 个侵蚀坡地果园样区的调查结果显示,除了 8 个样区套种了农作物以外,其余没有一个样区是有意识地推广果园生草覆盖措施的,造成相当比例的侵蚀坡地果园。特别是幼龄果园地面覆盖度低,植被覆盖度 < 10% 的有 15 个样区,占总样区数的 13.0%,这些果园的覆盖度主要是由果树冠幅产生的,园面几乎寸草不生;覆盖度在 10% ~ 30% 的有 19 个样区,占总样区数的 16.5%;覆盖度在 30% ~ 50% 的有 17 个,占总样区数的 14.8%;合计植被覆盖度 < 50% 的样区有 51 个,占总样区数的 44.3%。植被覆盖度在 50% ~ 70%, 70% ~ 90% 和 > 90% 的样区分别有 25, 17 和 20 个,分别占调查样区数的 21.7%, 14.8% 和 17.4%。可见,侵蚀坡地果园还有相当面积是裸露的,这不仅影响了侵蚀坡地果园的水土保持,也造成光能的极大浪费。

我们以一个实例来考察在侵蚀坡地上地面没有覆盖时,能够转为化学能的光能损失情况。以在漳州牛崎头(南亚热带海洋性季风气候),C 土层裸露的强度侵蚀劣地果园上套种百喜草的试验结果为例。百喜草播种 104 d 后一次性收获(根、茎、叶、种子等),每 1 hm<sup>2</sup> 可产干草 14760 kg;如果 1 a 收获 3 次(前 2 次收获地上部,最后一次收获整株),则合计可产干草重 35 101 kg/hm<sup>2</sup>。如果按照生产 1 kg 干草需要 17.7 MJ 光能计算,则在肥力低下的侵蚀劣地上,每 1 hm<sup>2</sup> 土地能固定光能 261 252.2 MJ(一次性割草)或 619 677.8 MJ(3 次割草),由此推算(以一次性割草为例)不同覆盖度果园的光能浪费情况(表 2)。可见,在植被覆盖度 < 10% 的幼龄果园上,每年浪费可固定光能(能被植物吸收利用同时转化为化学能的那部分光能)达 208 560 MJ/hm<sup>2</sup>,就是植被覆盖度高达 70% 时,每年浪费的可固定光能也高达 78 375 MJ/hm<sup>2</sup>。

表 2 不同覆盖度果园光能浪费情况

覆盖度 %	< 10%	10% ~ 30%	30% ~ 50%	50% ~ 70%	70% ~ 90%
浪费光能 (MJ hm <sup>-2</sup> )	235125	235125~ 182880	182880~ 100620	100620~ 78375	78375~ 26130
折合干物质 (kg hm <sup>-2</sup> )	13290	13290~ 10335	10335~ 7380	7380~ 4425	4425~ 1470

注:以一次割草计算。

众所周知,植物生产的过程实质就是绿色植物利用太阳光能固定 CO<sub>2</sub> 的过程。因此,光能利用率低,实质就是单位面积土地上第一性生产能力低。如表 2,在植被覆盖度 < 10% 的果园上,每年浪费了 13 290 kg/hm<sup>2</sup> 的干物质质量,植被覆盖度达 70% 时,每年也将少生产 4 425 kg/hm<sup>2</sup> 的干物质,这将影响侵蚀坡地果园

生态系统的物质交换强度,对保持侵蚀坡地果园生态系统的良性发展是有影响的。

### 1.3 忽视地力培育,土壤肥力低

侵蚀坡地果园管理重在保育,即保持水土,培育地力。长期以来,水土保持部门所强调的治理重在“保”字,即重视水土保持工作,忽视了地力的培育,在

引导农民树立培肥地力的意识方面力度不够。调查中发现,农民在经营果园时,只注意果树主干 1 m 范围内的土壤培育,而此范围以外的大片园面没有恰当的地力培育措施。因此,侵蚀坡地虽经开垦利用,土壤肥力仍然较低。作者采集了 115 个被调查的果园 0-20 cm 的土壤(主杆 1 m 半径范围以外),分析了其有机质含量(表 3)。

表 3 土壤有机质状况

含量/(g kg <sup>-1</sup> )	< 10.0	10.0~20.0	≥ 20.0
样区数/个	47.0	52.0	16.0
占百分比/%	40.9	45.2	13.9

结果表明,侵蚀劣地开垦的果园土壤有机质含量较低。调查的 115 个样区中,有机质含量 < 10.0 g/kg 有 47 个,占了被调查样区数的 40.9%,其中最低的一个样区土壤有机质含量仅为 1.2 g/kg;而有机质含量在 20.0 g/kg 以上的仅有 16 个样区,占调查样区数的 13.9%,其中最高的一个样区有机质含量也仅为 27.5 g/kg。土壤有机质含量的高低直接影响土壤的理化及生物性质,是土壤肥力高低的关键性评价指标,培肥土壤关键就在于提高土壤有机质的含量。然而,侵

蚀坡地历经多年的开发利用,有机质含量还如此低。

再从漳州、南平和龙岩 3 地市选取 11 个有代表性的果园土壤,分析土壤中氮、磷、钾和阳离子代换量(CEC)(见表 4)。从全量养分含量水平来看,除全钾(K<sub>2</sub>O)高些外,全氮和全磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)含量都很低。如果以 1.00 g/kg 作为衡量含氮高低水平的临界值,则除了一个样品全氮为 1.26 g/kg 外,其它样品全氮含量都在 1.00 g/kg 以下,其中最低的全氮含量仅为 0.05 g/kg;全磷含量水平也很低,11 个样品中,仅有 2 个全磷含量大于 0.50 g/kg,最低的一个样品全磷仅为 0.09 g/kg。从速效养分看,速效钾含量相对较高(< 60 mg/kg 为低,60~100 mg/kg 为中,> 100 mg/kg 为高),仅有 2 个样品的速效钾水平较低;速效氮全部低于 100 mg/kg,都属于低水平;速效磷除了 2 个样品含量较高(> 16 mg/kg)以外,其它均为低含量水平。阳离子代换量变化于 3.0~9.7 cmol/kg 之间,据研究,CEC < 10 cmol/kg,则土壤保肥力弱。由此可知,全部样区土壤的保肥能力都较弱。可见,侵蚀坡地虽历经 5~6 a 的开发利用,土壤肥力仍然很低。如对地力培育再不重视,将妨碍侵蚀坡地的可持续利用。

表 4 侵蚀坡地果园土壤肥力状况

采样点	母岩	垦前侵蚀级别	垦植年限/a	现状侵蚀级别	mg kg <sup>-1</sup>						CEC/ (cmol kg <sup>-1</sup> )
					全氮	全磷	全钾	速效氮	速效磷	速效钾	
漳州漳浦	花岗岩	中度	6	无流失	530	300	20300	78.1	11.6	80.8	4.3
漳州漳浦	花岗岩	强度	6	轻度	340	310	22990	59.1	23.1	79.4	3.2
漳州漳浦	花岗岩	强度	6	中度	210	230	20560	59.7	5.8	73.3	4.1
漳州漳浦	花岗岩	强度	6	强度	180	230	14500	36.1	8.9	63.9	4.8
南平浦城	凝灰岩	轻度	5	无流失	1260	1120	18550	91.1	26.2	247.7	9.7
南平浦城	凝灰岩	中度	5	轻度	820	470	18420	83.4	7.0	80.2	4.3
南平浦城	凝灰岩	中度	5	中度	620	600	18300	72.6	8.8	85.8	8.0
南平浦城	凝灰岩	强度	5	强度	440	180	17160	40.9	4.7	76.5	7.8
龙岩长汀	花岗岩	强度	5	轻度	590	300	13620	67.7	10.2	78.9	3.0
龙岩长汀	花岗岩	强度	5	中度	70	160	12420	43.4	5.8	48.8	3.8
龙岩长汀	花岗岩	强度	5	强度	50	90	12900	28.9	5.8	54.9	3.1

## 2 侵蚀坡地果园的整治措施

针对侵蚀坡地利用中存在的梯田工程不规范、地面裸露、光能利用率低和土壤肥力低等问题,应该采取的措施是很明确的,即应改造不规范的梯田果园,完善前埂后沟,夯实填方梯壁,确保梯田水土保持效益的充分发挥;采取果园套种绿肥措施来增加地面覆盖,提高光能利用率。

研究已经表明,百喜草、宽叶雀稗、园叶决明、爬地兰等都是侵蚀坡地果园套种的良好绿肥品种,它们

不仅能提高地面覆盖,充分利用光能,同时在水土保持、改善果园小生境方面效益显著,对于侵蚀劣地果园地力的培育应以套种绿肥压青为根本。可以说侵蚀坡地合理利用的技术措施是成熟的、简便的,而且,这些技术措施对于水土保持工作者来说都是常识,可以应用自如。但是做为管理侵蚀坡地果园的主体——广大农民群众,对这些却了解甚少。

作者在调查中发现,农民对于什么叫做标准水平梯田、如何根据坡度来确定田面宽度,梯壁的斜度应保持多少为宜、夯实填方的重要性等常识并不了解。

他们仅凭经验去开挖梯田,其结果出现质量问题是不足为奇的;而广大农民缺依旧认为,果园清耕是减少杂草与果树争水争肥的好措施,然而却不知道,水土保持科技工作者的多年研究已经证明了果园套种绿肥具有很大的生态效益<sup>[2-6]</sup>;在果园地力培育方面,却只注重树头 1 m 半径范围内土壤肥力的培育,对除此之外的园面肥力培育不够重视。这些传统的耕作措施、管理方式有待改进,使农民能够以生态栽培的全新观念来经营侵蚀坡地果园。因此,普及水土保持科学知识,革新农民侵蚀坡地果园传统经营观念,是侵蚀坡地改造的治本措施。所以,我们建议要进一步加大水土保持科普宣传和科技示范推广力度。除了通过电视、广播、报纸等传媒宣传水土保持科技知识外,水土保持部门要下决心组织力量编写出版水土保持科普读物,并且无偿赠阅,不断提高侵蚀坡地果园经营者的水土保持科技文化素质。同时,要集中力量搞科教示范基地,建设可供参观学习的水土保持户外教室。

福建省在这方面已经起步,我们在省城郊区建设集教学、科研、示范和旅游观光为一体的水土保持科教示范基地,并在基地内设立了坡地保育新技术展示区,以规范施工的水土保持措施区、简易的人工降雨模拟区、水土保持植物标本园、套种绿肥与不套种绿

肥果园生态因素水平比较等水土保持科技教育场所,同时以观光果园的标准设计建设示范基地,寓水土保持科普教育于旅游观光之中,使参观者在基地内享受了生态旅游的同时,又增长了水土保持知识,是一个非常好的普及水土保持科技知识、提高公众水土保持意识的教育场所。今后,要逐步在各地市县推广,建设这种科教示范基地,让广大的民众能够直观地接受教育。只有农民水土保持观念增强了,有主动搞好侵蚀坡地果园保育的意识,才有可能整治好侵蚀坡地果园,才能保证侵蚀坡地的可持续利用。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 郑昭堃. 变水土流失区为经济作物区 [J]. 福建水土保持, 1989(2): 24- 27.
- [2] 许木土. 百喜草的生物学特性及其对水土保持的功能与应用 [J]. 福建水土保持, 1991(2): 41- 43.
- [3] 陈晶萍, 周太明, 等. 幼龄龙眼园套种豆科绿肥试验初报 [J]. 福建水土保持, 1991(2): 51- 54.
- [4] 周太明, 陈晶萍, 等. 果园套种绿肥保持水土提高土壤肥力的效益研究 [J]. 福建水土保持, 1993(4): 40- 44; 1994(1): 38- 41.
- [5] 沈林洪, 等. 绿肥牧草对侵蚀劣地幼龄果园土壤含水量的影响 [J]. 福建水土保持, 1996(1): 43- 46.
- [6] 黄炎和, 卢程隆, 等. 侵蚀劣地果园套种绿肥对土壤肥力的影响 [J]. 福建农业大学学报, 1996, 25(2): 204- 207.

(上接第 1 页)

率随有机质含量增加而增加,统计分析表明,有机质含量与扰动土的饱和导水率也呈显著性正相关( $r=0.9290$ ),而原状土则没有这种相关性,这是由于在土壤形成过程中特殊的沉积状态造成的。

3.3.3 土壤容重、孔隙度的影响 土壤容重和孔隙度也直接影响到扰动土的饱和导水率。容重与饱和导水率呈负相关,而孔隙度则呈正相关。由于长期的耕作和种植水稻,使土壤的容重从土壤剖面的上层向下层不断增大,而孔隙度逐渐降低,导致了扰动土的饱和导水率不断下降。

#### 3.4 扰动土与原状土饱和导水率比较

从原状土和扰动土饱和导水率的比较中可以看出,每一层原状土的饱和导水率均大于扰动土的饱和导水率,有的甚至大数倍,并且原状土的变异系数均较扰动土大。

田间土壤是一个多相体系,孔隙的分布极不均匀,采样地点不同直接影响到原状土饱和导水率的变

化,原状土保持了原来土壤的基本性状,因此,原状土的饱和导水率比扰动土的饱和导水率更能反映田间的实际情况,在研究土壤水分平衡及水分管理、土壤改良、水土保持中有极其重要的意义;而扰动土的饱和导水率对农业工程有参考价值。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 华孟,王坚.土壤物理学[M].北京:北京农业大学出版社,1993.280-290.
- [2] 中国科学院南京土壤研究所土壤物理研究室编.土壤物理性质测定法[M].北京:科学出版社,1978.140-150.
- [3] [日本]土壤物理性质测定委员会编.土壤物理性质测定法[M].翁德衡译:重庆:重庆科学技术文献出版社,1979.246-249.
- [4] 郭素珍.土壤物理学[M].呼和浩特:内蒙古文化出版社,1998.79-81.
- [5] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1981.518-522.