

# 三峡库区水土流失及其防治

钟 冰 唐治诚

(重庆市云阳县农业局, 重庆云阳 404500)

**摘 要:** 通过三峡库区水土流失的野外调查和资料分析, 阐述了水土流失的现状和形成原因及其危害, 指出了潜在的危險, 最后提出了若干可行的综合治理措施。

**关键词:** 水土流失; 三峡库区; 防治对策

**中图分类号:** S157

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1005-3409(2001)02-0147-03

## Soil and Water Loss and Its Control in Three Gorges Region

ZHONG Bing, TANG Zhicheng

(Agricultural Bureau of Yunyang County, Chongqing City, Yunyang 404500, China)

**Abstract:** By means of field investigation and information analysis of major soil and erosion in Three Gorges region, the authors expound status and formation cause and harm of soil and water loss, point out its potential dangers, at last, present a number of feasible countmeasures of integrative harnessing.

**Key words:** soil erosion; Three Gorges region; control countmeasures

水土保持是生态环境主体工程, 是山区经济发展的生命线, 也是西部大开发必须首先解决的问题。为了贯彻党中央、国务院实施西部大开发的战略部署, 加速我国经济持续、稳定协调发展, 采取有力的措施, 改善西部地区脆弱的生态环境, 防治水土流失已成为当务之急。本文就三峡库区水土流失的现状、形成原因及其危害和防治对策进行探讨。

### 1 三峡库区的自然地区概况

三峡库区位于长江上游下段, 包括宜昌、万县、涪陵、黔江四个地区所辖的5个市25个县, 地处亚热带湿润季风区, 水热资源丰富, 立体气候明显, 夏热冬暖。本区地质构成复杂, 主要由川东隆起褶皱带和川鄂湘黔褶皱带构成, 属燕山运动和喜马拉雅运动抬升区。境内山峦重叠, 沟壑纵横, 山峰林立, 河流深切, 长江自西向东横贯其中。海拔由336m上升到3005m。据第二次土壤普查资料, 库区土地总面积84102.4 km<sup>2</sup>, 耕地125.6万 hm<sup>2</sup>, 目前人口已达

2100万, 人均耕地0.063 hm<sup>2</sup>, 山地面积占71.3%, 平原岗地占5.9%, 丘陵台地占22.8%, 其中: 巫山、巫溪、奉节、云阳、城口、武隆、巴东、秭归等县山地面积占90%以上。全区田少地多, 旱地占耕地总面积的66.3%, 旱地中坡耕地占83.1%, 土壤以紫色土为主, 占耕地65%, 其余是石灰岩发育而成的山地黄壤或准黄壤, 河道冲积土占4%。库区气候温和, 雨量丰沛, 土地肥沃, 农区年均温13~18.5℃, 10℃积温3000~6080℃, 年降水997~1347mm。由于本区未受第四纪冰川侵袭, 植物资源极为丰富, 据调查有2859种, 且多属珍稀种属, 柑橘、茶叶、蚕桑、油桐、槭树、中药材及多种农作物生长良好, 是我国西南资源丰富的富饶山区。

### 2 水土流失的现状、原因及其危害

水土流失是一种自然现象, 这方面研究成果颇多, 但三峡水利工程建成后, 三峡库区的生态环境会有新的变化, 加之库区地理地貌自然景观独特, 因此

\* 收稿日期: 2001-03-19

作者简介: 唐治诚(1931-), 男, 高级农艺师, 从事农业生态经济研究。

对库区的水土流失有研究报导的必要。就其原因而言,既有自然因素又有人为因素。域区内由于山高坡陡,森林破坏,径流系数高,地表水量大,平均径流深692 mm。加之人为的不合理开发,人地矛盾突出,土地垦殖过度,丘陵低山区,5~9月在暴雨击溅下,形成强大地表径流,紫色土沙页岩(J<sub>2</sub>S)和遂宁组(J<sub>3</sub>S)泥岩抗蚀力弱,因而造成严重的砂砾化水土流失。库区水土流失面积5.1万km<sup>2</sup>,每年进入库区的泥沙总量为1.4亿t,占长江上游泥沙的26%,土壤侵蚀模数平均3000 t/(km<sup>2</sup>·a),中度和极强度侵蚀达43.5%,目前虽然不比西北黄土高原严重,但潜在的石质化威胁则非前者可比拟。以水土流失严重的云阳县为例,全区土地面积3649 km<sup>2</sup>,水土流失面积占67.4%,中度侵蚀数4200 t/(km<sup>2</sup>·a),严重者高达8500 t/(km<sup>2</sup>·a),泥沙流失量209.10万t/a,据观测,土层厚度15~20 cm,坡度20°的坡耕地泥沙流失量165.9 t/(hm<sup>2</sup>·a)<sup>[2]</sup>,严重的水土流失带来的危害是:

(1) 土层瘠薄,地力衰退,土地生产力下降。紫色土坡耕地是库区水土流失的策源地,41.6%的泥沙来自坡耕地,土壤被水蚀后,侵蚀量大于成土量,土层逐年变薄,成了粗红石骨子土,甚至基岩裸露。据资料介绍:涪陵、万县地区土层厚度不足30 cm的旱地占51.9%和38.9%,其中不足15 cm的瘦薄地分别占10.5%和17.8%,土壤侵蚀后,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,水分难以入渗,土壤物理性营养性退化,生产力下降,坡耕地只能种耐瘠耐旱的豌豆、甘薯、荞麦,平均粮食产量3000~4000 kg/hm<sup>2</sup><sup>[2]</sup>。

(2) 旱洪灾害频繁。旱洪灾害主要受大气环流影响,但由于库区以山地丘陵为主,地表切割支离破碎,田高水低,水利设施差,蓄提水困难,植被破坏后,生态环境恶化,水土流失影响了库区小气候,加剧了旱洪灾害发生。1952~1994年库区伏旱频率63%,大旱频率22%,1994年库区的万县、开县、云阳、奉节等县连续干旱75 d,致使塘库干涸,小溪断流,田土龟裂,粮食减产,洪灾频率也愈来愈高,造成1980年恩施屯家堡滑坡,1981年长江鸡扒子滑坡,1985年三峡新滩滑坡,1998年云阳县大面积大型滑坡,重力侵蚀给人民财产带来巨大损失。

(3) 塘库泥沙淤塞,影响工程效益。由于森林植被破坏,土壤侵蚀加剧,大量泥沙随水下泄,不仅土壤耕层变薄,而且泥沙淤积塘库河渠,提高了江河洪峰流量。据资料介绍,1998年长江中游6~7月总降水量比1954年低252 mm,因泥沙淤积,在荆州、螺

山、九江洪峰水位比1954年反高出1 m,宜昌站年输沙量高达5.3亿t,这是水土流失使江湖自然调水蓄水能力降低的原故<sup>[3]</sup>。据库区云阳县的调查,全县水利工程3120处,严重泥沙淤塞的占23.4%,照此下去,将大大缩短三峡工程寿命和灌溉、防洪、发电效益。

### 3 水土流失综合治理措施

举世瞩目的三峡工程建成后,随着库区水位的提高,潜伏的滑坡崩塌重力侵蚀可能受到激发,同时600 km长的库区水流速减慢,净化能力减弱,排洪能力降低,容易在库区回水区形成泥沙淤积和污染带,将会影响水利工程寿命和防洪发电效益,因此应及早作好库区水保工作和环境保护。总结多年防治水土流失经验教训,必须贯彻“全面规划,因地制宜,讲求实效,防治并重,治管结合,综合治理,兴利除害”的方针,以小流域为基本单元,采取生物、工程、农艺措施相结合的办法进行综合治理,才能收到良好效果,为此,必须采取以下措施。

(1) 植树造林,绿化荒山。森林是陆地最重要多功能多价值的生态系统,它不仅具有经济效益,而且有不可替代的生态效益和防治水土流失的作用。目前库区林地面积188万hm<sup>2</sup>,森林覆盖率16.9%,沿江地带仅5%。云阳县沿长江两岸65 km长4870 hm<sup>2</sup>水保林,正遭受鞭角华扁叶蜂(*Chinolyda flagellicornis* (F. Smith))危害,1998年发生4307 hm<sup>2</sup>,成灾面积1435 hm<sup>2</sup>,出现大面积成片死树<sup>[4]</sup>。

在森林资源少,覆盖率低,水土流失严重的状况下,应当把恢复林草植被,防治森林病虫害列为首要任务。根据生态位原理,生物多样性原理,物种相互作用原理,物流与能流原理,在库区建立带、网、片、点相结合的林业生态体系,本着适地适树原则,对现有荒山隙地,分期分批,先近后远,先易后难逐步绿化,积极营造水保林、经果林、防护林、薪炭林、用材林,做到草灌开路、草、灌、乔结合,针叶林与阔叶林结合,提高林分质量,充分发挥林草植被蓄水保土,涵养水源,抗御自然灾害能力。在三峡库区,由于人地矛盾突出,土地垦殖指数已达22%,能开垦的土地已基本开垦。目前人均耕地0.063 hm<sup>2</sup>,三峡工程建成后,将有238万hm<sup>2</sup>良田(土)被淹,人均耕地将至0.05 hm<sup>2</sup>,而目前人口密度300~350人/km<sup>2</sup>。基于人多地少,为了人类生存发展与粮食的需求这一实际情况,要严格控制人口增长外,对25°坡耕地要逐步退耕还林,稳步前进,不能一哄而起。为了解

决林粮生产矛盾,笔者认为,要在丘陵低山区,大力推行农林复合经营,搞林粮间作、林药间作、果粮间作、林草间作等模式。在坡度较陡地段,因地制宜,选用生物篱笆固氮植物栽培,如种苜蓿(*Medicago*)、葛藤(*Pueraria lobata*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)等,扩大坡面利用系数,既培肥了地力,又增加了畜牧饲料。事实证明,在三峡库区推进农林复合经营,既发展了林业,增加了地表覆盖,减轻了地表径流,函蓄了水源,控制了水土流失,又发展了粮食生产和多种经营,这是退化生态系统恢复与重建重要举措,应大力推广。

(2)工程措施,“平治梯田(土),推进沟沱”,是水土保持重点与历史经验。库区水资源丰富,过境水4 581.6亿 $\text{m}^3$ ,地表水总量581.88亿 $\text{m}^3$ ,平均1 $\text{km}^2$ 产水69.2万 $\text{m}^3$ ,人均水量3 200 $\text{m}^3$ ,为什么如此丰富的水资源农业还会受旱而歉收呢?问题的关键是水资源利用难度大,利用率不高,水利骨干工程少,蓄水量小,降雨难蓄,付诸东流,抗旱能力低,防洪能力弱。因此,要抓住西部大开发契机,加强《水保法》《森林法》的宣传,提高群众环保意识,争取国家资金的投入和群众自筹资金相结合的办法,以小流域为基本单元,有计划有步骤,兴建一批中小型水利骨干工程和水保工程,在丘陵缓坡地段建成石坎梯田,减缓坡面坡度,减轻地表径流,防治水土流失,建成高产稳产农田。

暴雨是库区土壤侵蚀主要因子之一。坡耕地是库区水土流失最严重地区,因为在山区不同的地形地质,不同的坡度,不同的坡长,不同的坡向是造成水土流失的内因,而地表裸露和暴雨是产生地表径流的外部条件,我们参考美国水保局对坡耕地水土流失的简化方程式:

$$A = RKLSCP$$

式中: $A$ ——土壤流失量; $R$ ——降雨侵蚀力; $K$ ——土壤可蚀性因子; $L$ ——坡长; $S$ ——坡度; $C$ ——作

物栽培方式; $P$ ——土壤保护措施。

如果集雨面积愈大,坡长愈长,坡度愈陡,则地表径流愈大,流速愈快,对土壤冲刷力就愈大,它与径流速度的平方根成正比,但是如果地表有茂密的植被,即在较陡的坡面上和大暴雨的情况下,也不会产生大的地表径流,土壤不会受到严重侵蚀。据资料介绍:当日降水 $> 50\text{mm}$ 时,坡地种植多年生人工牧草,使地表径流量比耕地下降30%,地表冲刷量仅为耕地的22%,当日降水量为240 $\text{mm}$ 时,每 $\text{hm}^2$ 坡地水土流失量为6 750 $\text{kg}$ ,耕地为3 570 $\text{kg}$ ,林地600 $\text{kg}$ ,草地为93 $\text{kg}$ <sup>[5]</sup>。

以上数据表明,坡耕地的治理要抓住种树植草,减缓坡度这个根本。故在工程改田(土)时,要调整坡面水系,对坡耕地要山、水、林、路综合治理,达到沉沙有,蓄水有池,排水有沟,地边作埂,埂上种树植草,做到沟、池相连,避免上坡径流直冲地头从而控制水土流失,提高土壤保水保肥能力。

(3)推进合理耕作方式。合理的种植制度能充分利用地力和时空,减少地表裸露时间,增加粮食产量。在耕作制度上,根据库区主体气候特点,应推进分带轮作,提高土地复种指数。间套形式上,实行高秆与矮秆,豆科与禾本科,植株直主与匍匐型作物搭配。对坡耕地要等高种植,横坡开厢,起垄作埂,实行免耕和秸秆覆盖栽培,防治土壤受侵蚀;要继续推广小麦——玉米——甘薯、小麦——玉米——豆类、马铃薯——玉米——甘薯等间套形式,变一年两熟为三熟,以提高单产,增加总产。

(4)解决农民燃料问题。山区农民樵砍林木煮饭和铲火灰积肥习惯,加剧了植被破坏和水土流失,应大力推广沼气池,发展小水电站,这是搞好“水保”工程防治水土流失的不可忽视的举措。

治水保土,恢复生态是一项系统工程,农林水等部门要通力协作,互相配合,组织群众参与,才能收到预期效果。

## 参考文献

- [1] 张朝元,唐治诚 四川省云阳县粮食低产坡耕地的综合治理[J]. 山地研究, 1996(4): 272~ 276
- [2] 陈印军 三峡地区农业自然资源特点及开发利用策略[J]. 长江流域资源与环境, 1995(1): 33~ 37
- [3] 何乃维,尹晓青 加强水土保持,治理洪涝灾害[J]. 生态农业研究, 1999(3): 6~ 10
- [4] 刘朝奎,唐治诚 云阳县鞭角华扁叶蜂的发生与危害[J]. 四川农业大学学报, 1999(1): 117~ 118
- [5] 孙凡,等 重庆市25°以上坡耕地退耕还林治理模式[J]. 生态农业研究, 2000(2): 104