

# 水土保持与山区农业可持续发展

周存旭

(河南省水土保持监督监测总站, 河南 郑州 450008)

**摘要:** 河南省地处南北气候和山区向平原双重过渡带, 受特殊气候、地理环境和人类活动等因素的影响, 水土流失严重, 山区农业生产条件和生态环境脆弱。通过对水土流失危害以及水土保持在改善生态环境与农业生产条件中的作用分析, 指出了水土保持是山区农业可持续发展的根本。提出搞好水土保持, 促进山区农业可持续发展的对策是: 预防为主, 保护优先; 加大水土流失治理力度; 重点抓好以坡改梯为主的基本农田建设; 切实加强拦沙蓄水工程和坡面水系配套工程建设; 强化监督管理工作, 遏制人为造成新的水土流失。

**关键词:** 水土保持; 可持续发展; 农业; 山区; 河南省

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2006)05-0111-03

**中图分类号:** S157

## Soil and Water Conservation and Agriculture Sustainable Development in Mountain Areas

ZHOU Cun-xu

(Water and Soil Conservation Supervising and Monitoring Station of He'nan Province, Zhengzhou 450008, He'nan Province, China)

**Abstract:** He'nan province locates in transition areas of both south climate to north climate and mountain to plain area. Influenced by special climate, geography environment and human being actions etc., the situation of soil and water losses is serious and the productive conditions and ecological environment are fragility in these mountain areas. Basis on the analysis of harm of soil and water loss and the function of soil and water conservation to improve the productive conditions and ecological environment, the paper points out that soil and water conservation is the root to maintain agricultural sustainable development in mountain areas. The countermeasures of improve water and soil conservation and maintain agricultural sustainable development in mountain areas are prevention and protection, erosion control and construct farmland with high productivity by terracing on the slope, reinforce the projects of blocking sands and sluice and water system match on the slope, strengthen supervising and management and keep the new artificial water and soil losses within limits.

**Keywords:** soil and water conservation; sustainable development; agriculture; mountain areas; He'nan Province

### 1 水土流失危害山区农业持续发展

河南省地处南北气候和山区向平原双重过渡带, 山丘区土地总面积  $7.82 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占全省土地面积的 47.8%。根据全国第 3 次土壤侵蚀遥感调查结果, 全省现有水土流失面积  $2.80 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占山丘区面积 35.8%, 年水土流失量达  $1.20 \times 10^8 \text{ t}$ , 严重的水土流失给山区农业可持续发展造成了极大危害。

#### 1.1 破坏土地资源, 使地力衰退

长期以来, 水土流失造成地面支离破碎, 形成千沟万壑, 严重破坏了土地资源。在豫西黄土丘陵区, 侵蚀沟总面积占土地总面积的 12%~16%, 多的达 22%~26%, 因沟蚀毁减耕地  $3.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。在山

丘区由于坡度陡, 一般为 1/50~1/500, 遇到大暴雨时, 汇流速度快, 极易形成突发性大洪水, 造成表土被冲蚀, 基岩裸露, 使土地资源遭到破坏, 甚至丧失开发利用价值。如在伏牛山区年均土地沙化面积  $1389.7 \text{ hm}^2$ 、石漠化面积  $159 \text{ hm}^2$ 、水冲沙压农田面积  $296.78 \text{ hm}^2$ ; 在嵩县的九店乡至汝阳县的柏树乡一带, 由于水土流失, 形成了“四十五里白沙坡”, 成为不毛之地。同时, 水土流失还造成土壤养分的流失, 全省每年流失掉的土壤中所含肥分若折合成 N, P, K 肥含量约  $1.00 \times 10^6 \text{ t}$ , 比山丘区年施用化肥总量还多。

#### 1.2 泥沙淤积, 影响了水利工程效益发挥

据陆浑、鸭河口、白沙、昭平台 4 座大型水库实测资料, 现已淤积泥沙  $1.10 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 相当于淤平一座

收稿日期: 2005-11-30

作者简介: 周存旭(1963—), 男(汉族), 山西省芮城县人, 高级工程师, 主要从事水土保持监督与规划工作。E-mail: zhcx1963@163.com。

大型水库。陕县 1956 年在三门峡水库上游修建了 16 座小型水库, 现已全部淤平报废。鲁山县画眉沟水库, 1982 年建成, 1982 年 7 月一次暴雨,  $1.39 \times 10^5 \text{ m}^3$  的库容淤积  $1.36 \times 10^5 \text{ m}^3$ 。同时, 据对淮河支流的肥河、七里河、让河、沙河 4 条河流的调查测算, 因泥沙淤积, 河床抬高 0.90~2.25 m; 黄河支流伊、洛、沁、宏河的河床比 1956 年平均淤高 1.80 m, 导致汛期洪水漫溢, 水冲沙压农田。

### 1.3 生态环境恶化制约山区农业可持续发展

由于毁林、毁草和陡坡开荒, 导致生态环境恶化, 水土流失使不少地方成为光山秃岭, 沦为不毛之地, 植被稀少, 涵养水源能力降低, 旱涝灾害加剧。据统计, 建国以来全省共发生较大的旱灾有 15 a, 其中旱灾最大的是 1988 年, 受灾面积达  $5.61 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 成灾面积最大的是 1986 年, 面积达  $3.56 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 分别占耕地面积的 80.9% 和 51.3%; 共发生较大的洪涝灾害 14 次, 特别是 20 世纪 80 年代以来, 洪涝灾害越来越频繁, 冲毁农田和水利基础设施, 影响农业的可持续发展。如 2005 年 6 月 30 日, 鸭河口水库上游出现历史罕见的特大暴雨, 实测最大 6 h 降雨量 518 mm, 最大 24 h 降雨量 648 mm, 致使山洪暴发, 造成受灾面积  $5720 \text{ hm}^2$ , 绝收  $2340 \text{ hm}^2$ , 冲毁塘坝 128 座, 灌溉设施 70 处, 直接经济损失  $1.90 \times 10^8$  元。

由此可见, 水土流失的主要危害, 集中表现在对农业生态环境、土地资源和水利工程设施等的破坏方面, 使土地资源丧失了开发利用价值, 制约了山区农业的可持续发展。

## 2 水土保持在山区农业可持续发展中的作用

建国后, 特别是十一届三中全会以来, 河南省水土保持工作步入了全面发展的新时期, 以小流域为单元的水土保持综合治理成效显著。目前, 全省已累计治理水土流失面积  $3.29 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占水土流失总面积的 54.3%, 保存面积  $2.77 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 其中梯田  $6.04 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 水保林  $8.64 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 经济林  $3.46 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 种草  $5.20 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 生态修复  $4.28 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 其它  $4.76 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 修建各类小型水利水保工程  $1.64 \times 10^6$  处(座)。大批水土保持基础设施如梯田、水保林草以及谷坊、塘、坝等小型水利水保工程设施的建设, 对改善生态环境和农业生产条件, 促进山区农业可持续发展, 日益发挥出重要作用。

### 2.1 改善了生态环境, 增强了农业抗灾减灾能力

水土保持各项综合治理措施实施后, 特别是随着林草植被的逐渐恢复, 可有效调节区域小气候, 改善

生态环境, 拦蓄地表径流, 减少水土流失, 增强蓄水保土能力<sup>[1]</sup>。据调查, 凡经综合治理的地方, 一般植被覆盖度可提高 20%~40%, 年土壤侵蚀模数下降到  $1000 \text{ t/km}^2$  以下, 全省现有水土保持设施每年可拦蓄泥沙  $1.00 \times 10^8 \text{ t}$ , 增加蓄水能力  $1.60 \times 10^9 \text{ m}^3$ , 增强了农业抗灾减灾能力, 促进了生态系统良性循环。据调查, 地处淮河上游暴雨中心的水清河小流域, 通过综合治理, 林草植被覆盖率由 40.9% 提高到 93.45%, 大大提高了蓄水保土和抗御自然灾害的能力。2000 年 8 月 1 日, 在一次降雨 164.3 mm 时, 流域内梯田保存完好率为 98.1%, 沟坝地保存完好率为 97.8%。1997 年鲁山县发生严重旱灾, 农作物普遍减产 40% 以上, 而该流域却没有减产。地处黄土丘陵沟壑区的巩义市玉仙河小流域, 通过综合治理, 植被覆盖率由 34% 提高到 71.7%, 生态系统呈现良性循环, 流域内有 26 处断流的枯泉复苏, 其中 23 处常年流水不断, 多年不见的野生动物又重新出没。

### 2.2 改善农业生产条件, 增强农业可持续发展后劲

坡改梯是水土保持的重要措施之一。在广大山区, 把坡耕地改造为梯田, 变“三跑田”为“三保田”, 可有效控制水土流失, 减少水、土、肥的流失, 改善土壤理化性状; 同时, 由于治沟骨干工程、蓄水塘坝、水窖等蓄水工程和坡面灌排水系工程的配套建设, 拦蓄了地表径流, 扩大了灌溉面积, 提高了抗御自然灾害的能力, 增强了农业可持续发展后劲<sup>[2]</sup>。据鲁山县水保研究所观测和调查, 把坡耕地改造成梯田可拦蓄径流 80%~90%, 保土 95% 以上, 梯田较坡耕地可增产粮食  $1500 \sim 3000 \text{ kg/hm}^2$ 。据此, 全省累计修建梯田  $6.04 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 每年至少可增产粮食  $9.10 \times 10^8 \text{ kg}$ 。此外, 由于采取立体种植、间作套种和地埂综合利用等措施, 提高了土地资源利用率和土地综合生产能力, 经济效益显著。如南召县结合小流域治理, 充分利用林间隙地, 间作套种花生  $1.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 同时, 在地埂栽植龙须草、黄花菜等经济植物, 每  $1 \text{ hm}^2$  每年可增加收入 9000 元。

### 2.3 治理与开发利用相结合, 促进了山区农业经济的持续发展

在水土保持生态建设过程之中, 各地从实际出发, 不断调整工作思路, 使的全省水土保持工作逐步实现了由单纯依靠人工治理向人工治理与自然修复转变<sup>[3]</sup>, 由零星分散治理向集中规模治理转变, 由单纯防护型治理向防护与开发型治理转变, 把治理水土流失与合理开发利用水土资源相结合, 调整土地利用的结构, 优化产业结构<sup>[4]</sup>, 大力发展经济林果和实用菌等特色产业, 促进了山区农业经济的持续发展。近

20 a来,全省已经建设了以豫西苹果、杏、杜仲,豫北花椒、山楂,豫南板栗、茶叶、银杏,豫西南龙须草、小辣椒、柑橘、食用菌等支柱产业生产基地 400 多处,发展经济林果为  $3.46 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,每年可增加产值近  $3.00 \times 10^9$ 元,成为山区经济发展的新的增长点。例如位于豫南大别山腹地的革命老区新县,近 20 a来,治理水土流失面积为  $922 \text{ km}^2$ ,目前已建成以板栗、茶叶、银杏、油茶、杉木等为主体的  $66.67 \text{ hm}^2$  以上经济林和速生丰产用材林基地 90 处,面积达到了  $5.70 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,农村人口人均基本农田为  $0.048 \text{ hm}^2$ ,人均经济林为  $0.14 \text{ hm}^2$ ,人均水保林为  $0.23 \text{ hm}^2$ 。截止 2004 年全县 GDP  $2.34 \times 10^9$ 元,其中农业总产值  $6.69 \times 10^8$ 元,水保产业占农业总产值的 51.2%,农民纯收入增加到 2 560 元,较治理前增长 29.8 倍,使 88.5% 的贫困人口摆脱了贫困。

实践证明,水土保持是生态环境建设的主体,是增强农业防灾减灾能力和农业发展后劲的有效途径,是山区农业可持续发展的根本。

### 3 搞好水土保持,促进山区农业可持续发展的对策

#### 3.1 预防为主,保护优先

在地广人稀、植被较好的深山区、轻度水土流失区以及水土保持综合治理区,要坚持预防为主,保护优先,加大预防保护力度,在保护好现有林草植被和治理成果的基础上,大力实施封禁治理和疏林补密,充分依靠大自然自我修复能力,快速恢复植被,促进生态系统良性循环;同时,要积极推广沼气和节柴灶,在水能资源丰富的地方,发展小水电,实施以电代柴,减轻群众生活用能对植被资源的索取和破坏,为生态修复创造条件。

#### 3.2 加大水土流失防治力度

河南省水土保持工作虽然取得了巨大的成效,但是水土流失防治任务仍然十分艰巨,全省尚有  $2.80 \times 10^4 \text{ km}^2$  的水土流失面积亟待治理,人为水土流失仍然呈现发展、上升之势。为从根本上改善生态环境和农业生产条件,促进山区农业可持续发展,要进一步加大水土流失防治力度,切实搞好水土保持工作。为此,在指导思想,要树立科学发展观,坚持以人为本和人与自然和谐共处的理念,大力实施生态修复,同时要以水保生态建设为手段,把治理水土流失与保护和合理开发利用水土资源相结合,实现水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护,支撑山区农业可持续发展;在技术路线上,要从山区特殊的地理环境条件、水土流失特点和农业生产存在的问题入手,

统筹规划,突出重点,以小流域为单元、分类实施,综合治理,并把小流域治理和区域经济发展相结合,合理调整农业产生结构,因地制宜,建立名、优、特经济林果基地,着力培育支柱产业,发展山区特色持续农业<sup>[5]</sup>;在措施布局上,要坚持坡面治理与沟道治理相结合,工程措施与植物措施和生态修复相结合,生态效益、社会效益与经济效益相结合,集中连片,规模治理,形成多功能、高效益控制水土流失的综合防护与开发体系,充分发挥水保工程措施的整体防护效能。

#### 3.3 重点抓好以坡改梯为主的基本农田建设

目前,河南省尚有坡耕地面积  $7.74 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,其中  $25^\circ$  以上的陡坡耕地面积为  $8.08 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,水土流失严重,粮食产量低而不稳,是制约山区农业可持续发展的主要根源。因此,开展以坡改梯为主体的基本农田建设,改善农业生产条件,对促进山区农业可持续发展有着举足轻重的作用。为此,要重点抓好以下几方面工作。(1) 进一步落实有关退耕还林还草政策,对  $25^\circ$  以上的陡坡耕地全面退耕还林还草;对  $25^\circ$  以下的坡耕地优先发展坡改梯,建设基本农田,在确保山区粮食生产安全、稳定解决群众温饱问题的前提下,逐步退耕还林。新修梯田,田面宽应不小于 5.0 m,活土层大于 0.5 cm,在田面内侧应留排水口,并与坡面排水沟衔接。(2) 加快对标准低,坡面水系工程不配套,毁坏严重的老梯田的配套改造,稳定基本农田面积。(3) 搞好地埂综合利用,在梯田埂坎大力推广栽植黄花菜、二花、龙须草、金银花、花椒等经济植物,以保护地埂,增加收入。

#### 3.4 切实加强拦沙蓄水工程和坡面水系配套工程建设

河南省山区生态环境脆弱,水土流失和旱涝灾害问题突出,是制约山区农业可持续发展的重要因素之一。因此,搞好拦沙蓄水工程以及坡面水系配套工程建设,合理利用和拦蓄与疏导坡面降雨径流,做到蓄、灌、排结合,可增强农业抗灾减灾能力。为此,要突出做好以下几方面工作。(1) 大力发展水窖、蓄水池等坡面蓄水工程,拦蓄径流,发展节水灌溉。(2) 加强沟道拦沙蓄水工程建设,按照层层设防,节节拦蓄的原则,合理布设沟道坝系工程,在支毛沟修建谷坊,拦蓄泥沙,固定沟床;在有泉水露头的沟道修建小水库,蓄水灌溉;在干沟修建淤地坝、拦沙坝和治沟骨干工程等拦沙蓄水工程,构筑上拦下保、上蓄下灌的沟道库坝体系。(3) 搞好坡面水系配套工程建设,在梯田和经济林集中连片治理区,要合理布设坡面灌排水系工程,做到旱能浇,涝能排,增强抗旱能力,确保汛期安全,实现旱涝保收。

(下转第 118 页)

## 6 结 论

根据灌区灌溉系统的特点,选用模糊综合评价方法,对关中灌区改造工程世行贷款项目效益进行了综合评价,得出以下结果。

(1) 建立了灌溉工程一般综合效益评价指标体系,该指标体系由社会性指标、资源性指标、经济性指标、技术性指标和生态环境性指标 5 大类指标系统中的 23 项指标组成。

(2) 根据关中 9 大灌区改造项目的实际,对上述 23 个指标进行了筛选,得到了 8 项评价指标,形成综合评价模型。

(3) 通过模糊分析计算,说明灌区改造后将使灌区效益综合指标上升了一个级别,即从合格级别上升为良好级别。

(上接第 110 页)

- [12] 王玲玲,何丙辉,李贞霞. 高等植物篱技术研究进展[J]. 中国生态农业学报,2003,11(3):131—133.
- [13] 王青杵,王彩琴,杨丙益. 黄土残源沟壑区植物篱水土保持效益研究[J]. 中国水土保持,2001(12):25—26.
- [14] 蔡强国,黎四龙. 植物篱减少侵蚀的原因分析[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报,1998,4(2):54—60.
- [15] 伊迪信,唐华彬,朱青,等. 植物篱初步梯化技术研究[J]. 水土保持学报,2001,15(2):84—87.
- [16] 唐亚,等. 等高固氮植物篱技术在坡耕地可持续耕作中的应用[J]. 水土保持研究,2001,8(1):104—109.
- [17] 黄丽,蔡崇法,丁树文,等. 集中绿篱梯田中紫色土有机质组分及其性质的研究[J]. 华中农业大学学报,2000,19(6):559—562.
- [18] 王喜龙,蔡强国,王忠科,等. 晋西北黄土丘陵沟壑区梯田地埂植物篱的固埂作用与效益分析[J]. 自然资源学报,2000,15(1):74—79.

(上接第 113 页)

### 3.5 强化监督管理工作,遏制人为造成新的水土流失

近年来,随着经济高速发展,各种基础设施大规模建设,人为造成新的水土流失十分严重。

据不完全统计,全省山区各类开发建设项目达  $2.40 \times 10^5$  处,每年造成新的水土流失面积  $200 \text{ km}^2$  多,弃土弃渣  $1.80 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,大量的土石渣占压耕地,毁坏水利水保工程设施,每到汛期,顺水而下,造成严重的水土流失。

因此,强化监督管理工作,对资源开发和生产建设活动,依法开展监督,全面实施开发建设项目水土保持方案报批制度和“三同时”制度,特别是对重点开

致谢:本文得到了费良军、周安良教授的悉心指导和西北农林科技大学邢大韦教授的帮助,特表感谢。

### [参 考 文 献]

- [1] 孔祥元. 层次分析法在灌水方法综合决策中的应用[J]. 喷灌技术,1994(4):30—34.
- [2] 王慧敏,刘新立. 流域复合系数可持续发展测度[J]. 河海大学学报,1999(27):45—48.
- [3] 陈守煜. 水文水资源系统模糊识别理论[M]. 大连:大连理工大学出版社,1986. 5—15.
- [4] 袁志发. 模糊数学在农林中的应用[M]. 西安市天则出版社,1989. 79—88.
- [5] 贺仲雄. 模糊数学及其应用[M]. 天津:天津科学技术出版社,1983. 11—30.
- [6] Latinopoulos P, Mylopoulos N, Mylopoulos Y. Risk-based decision analysis in the design of water supply projects. Water Resources Management. 1997,11:21—24.
- [19] 李新平,王兆骞,陈欣,等. 红壤坡耕地人工模拟降雨条件下植物篱水土保持效应与机理研究[J]. 水土保持学报,2002,16(2):36—40.
- [20] 王进鑫,黄宝龙,罗伟祥. 造林整地工程对人工幼林系统径流输移的影响[J]. 中国水土保持科学,2004,2(3):36—40.
- [21] 景可,陈永宗,李凤新. 黄河泥沙与环境[M]. 北京:科学出版社,1993. 79—87.
- [22] 孟庆枚. 黄土高原水土保持[M]. 郑州:黄河水利出版社,1996. 162—171.
- [23] “黄河中游侵蚀环境特征和变化趋势”专题组. 黄河中游侵蚀环境变化趋势研究[J]. 人民黄河,1996,18(11):8—10.
- [24] 叶青超. 黄河流域环境演变与水沙运行规律研究[M]. 济南:山东科学技术出版社,1994. 60—63.
- [25] 齐鑫华. 黄土高原侵蚀地貌与水土流失关系研究[M]. 西安:陕西人民教育出版社,1991. 169—173.

发建设项目,要加大检查、督查力度,以有效遏制人为水土流失和生态破坏。

### [参 考 文 献]

- [1] 周存旭. 河南省土壤侵蚀劣地国土整治对策与措施[J]. 河南水利,2000(1):11—12.
- [2] 许春霞. 前进中的河南水土保持[M]. 郑州:河南人民出版社,1995. 163—169.
- [3] 陈德铭. 治理水土流失构建和谐和谐社会[J]. 中国水土保持,2005,11:2—3.
- [4] 樊万选. 区域生态经济社会协调发展论[M]. 郑州:河南人民出版社,1994. 280—286.
- [5] 何毓蓉. 紫色土的水土保持与持续农业环境[J]. 水土保持学报,2002,16(5):11—13.