



千乡万村书库

喀斯特山区植被恢复技术

祝小科 朱守谦 喻理飞 编

贵州省图书馆

贵州科技出版社

千乡万村书库

喀斯特山区植被 恢复技术

祝小科 朱守谦 喻理飞 编

贵州科技出版社

·贵阳·

总策划/丁 聪 责任编辑/丁 聪 封面设计/黄 翔
装帧设计/朱解艰

图书在版编目(CIP)数据

喀斯特山区植被恢复技术/祝小科等编.—贵阳:
贵州科技出版社, 2000.7

ISBN 7-80662-020-6

I.喀… II.祝… III.①喀斯特地区:山区-造林
②喀斯特地区:山区-封山育林 IV.S728.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)等23397号

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路289号 邮政编码550004)

出版人:丁 聪

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787mm×1092mm 32开本 1.625印张 35千字

2001年1月第1版 2001年1月第1次印刷

印数1—3 000 定价:2.90元

黔版科技图书, 版权所有, 盗版必究

印装有误, 请与印刷厂联系

厂址: 贵阳市友谊路186号, 电话: (0851)6747787

序

王 三 运

为我省乡村图书室配置的《千乡万村书库》130余种图书,在建国50周年之际,由贵州科技出版社正式出版发行了。该丛书的出版发行,给贵州大地带来了一股科学的春风,为广大农民朋友脱贫致富提供了有力的智力支持,必将为推进我省“科教兴农”战略的实施,促进我省农村经济的发展起到积极而重要的作用。

贵州农业比重大,农村人口多。多年的实践表明,农业兴则百业兴,农村稳则大局稳,农民富则全省富。要进一步发展农村经济,提高农业生产水平,实现脱贫致富奔小康,必须走依靠科技进步之路,从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化,逐步实现农业科技革命。而要实现这一目标,离不开广大农民科学文化素质的提高。出版业,尤其是科技出版社,是知识传播体系、技术转化服务体系的重要环节。到目前为止,出版物仍然是人类积累、传播、学习知识的最主要载体,是衡量知识发展的最重要的标志之一。编辑出版《千乡万村书库》的目的,正是为了加大为“三农”服务的力度,在广大农

村普及运用科学知识,促进科技成果转化。

《千乡万村书库》在选题上把在我省农村大面积地推广运用农业实用技术、促进农业科技成果转化和推广作为主攻方向,针对我省山多地少、农业科技普及运用不广泛,农、林、牧、副业生产水平低的实际情况,着重于实用技术的更新,注重于适合我省省情的技术推广,偏重于技术的实施方法,而不是流于一般的知识介绍和普及。在技术的推广上强调“新”,不是把过去的技术照搬过来,而是利用最新资料、最新成果,使我省广大农民尽快适应日新月异的农业科技发展水平。在项目选择上,立足于经济适用、发展前景好的项目,对不能适应市场经济发展需要的项目进行了淘汰,有针对性地选择了适合我省农村经济发展、适应农民脱贫致富的一些项目,如肉用牛的饲养技术、水土保持与土壤耕作技术、蔬菜大棚栽培与无土栽培技术,以及适应城市生活发展需要的原料生产等。在作者选择上,选取那些专业知识过硬,成果丰硕,信息灵敏,目光敏锐,在生产第一线实践经验丰富的现代农业专家。《千乡万村书库》本着让农民买得起、看得懂、学得会、用得上的原则,定价低廉,薄本简装,简明实用,通俗易懂,可操作性强。读者定位是具有小学以上文化程度的农民群众,必将使农民读者从中得到有价值的科学知识和具体的技术指导,尽快地走上致富之路,推动我省农村经济的发展。

发展与繁荣农村出版工作,是出版业当前和跨世纪所面临的重要课题。贵州科技出版社开发的《千乡万村书库》在这方面开了一个好头,使全省农村图书出版工作有了较

大的改观。希望继续深入调查研究,进一步拓展思路,结合“星火计划”培训内容、“绿色证书”工程内容,使农业科技成果在较大范围内得到推广运用。并从我省跨世纪农业经济发展战略的高度出发,密切关注并努力推动生物工程、信息技术等高科技农业在农村经济发展中的广泛应用,围绕粮食自给安全体系、经济作物发展技术、畜牧养殖业发展技术保障、农业可持续发展技术支撑、绿色产业稳步发展技术研究等我省 21 世纪农业发展和农业创新问题,将科研成果和实用技术及时快捷准确地通过图书、电子出版物等大众传媒,介绍给我省的农民读者。

相信通过全体作者和科技出版社领导、编辑们的共同努力,这套“书库”能真正成为广大农民脱贫致富的好帮手,成为农民朋友提高文化素质、了解科技动态、掌握实用技术的好朋友。希望今后不断增加新的内容,在帮助广大农民朋友脱贫致富的同时,逐步为农村读者提供相关的经济、政治、法律、文化教育、娱乐、生活常识和新科技知识,让千乡万村的图书室不断充实丰富完善起来。

目 录

一、概述	(1)
二、喀斯特山区生态环境现状及特点	(2)
(一)喀斯特地貌的形成	(2)
(二)贵州喀斯特山区生态环境现状	(3)
三、喀斯特山区植被恢复的重要性及途径	(8)
(一)恢复森林植被是改善喀斯特山区农业生产 环境、农民脱贫致富的根本所在	(8)
(二)喀斯特山区恢复森林植被的可能性	(11)
(三)喀斯特山区植被恢复的途径	(13)
四、人工造林恢复植被技术	(16)
(一)造林树种选择	(16)
(二)苗木培育	(18)
(三)造林地整地	(21)
(四)植苗造林	(23)
(五)林分结构及造林模式	(25)
(六)幼林抚育	(26)
五、封山育林恢复植被技术	(28)
(一)封山育林地段选择	(28)
(二)封育类型划分	(29)
(三)封育方式的确定	(33)

(四)人工促进封山育林技术	(34)
(五)封育林分保护和管理措施	(37)
六、退耕还林技术	(39)
(一)退耕还林模式的确定	(40)
(二)退耕还林主要模式实施技术	(41)

一、概 述

贵州是我国乃至世界喀斯特地貌发育最典型的地区之一,全省总面积 17.6 万平方千米中,喀斯特面积为 10.9 万平方千米,占总面积的 61.9%。这些地区的植被由于长期受到人为的干扰如樵采、放牧、生产用火强度过大,等等,造成植被被反复破坏,导致水土流失加剧,长期的水土流失作用使得这些地区山坡上岩石裸露率提高,土层浅薄,土地利用价值降低,许多地段演变为裸露石山、半石山,形成石漠化,立地生境更加严酷,成为人工造林恢复植被的困难地段,并使得这些地区的农业生态环境进一步恶化,严重危及到农业生产的持续稳定发展和人民的生活、生存。因此,在喀斯特石山地区恢复森林植被,对于改善石山地区的农业生态环境,实施农业可持续发展战略具有重要意义。

二、喀斯特山区生态 环境现状及特点

(一)喀斯特地貌的形成

喀斯特地貌又称岩溶地貌,喀斯特原是前南斯拉夫西北部一碳酸盐岩高原的地名,19世纪末,前南斯拉夫学者J.茨维奇(J. Cvijic)研究了高原的奇特地貌,并将这类地貌称为喀斯特。此后,喀斯特一词便成了国际通用的专门术语,在中国又称为岩溶地貌。

喀斯特地貌的形成是由可溶性的碳酸盐类岩石,在一定的地质、气候和水文等条件下,通过地表水和地下水对这类碳酸盐岩石溶蚀、侵蚀作用而形成的一系列特殊的地表形态和地下形态。贵州是我国喀斯特地貌最发育的省区之一,沉积的碳酸盐类岩层即纯质灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩及白云岩等,从地质年代看,全省除侏罗、白垩纪地层外,自震旦纪至第三纪均有发育,加之,贵州气候温暖,雨量充沛,雨热同季,因而广泛发育着各种类型的喀斯特地貌。

贵州喀斯特地貌形态十分多样,几乎所有的喀斯特形态在贵州均可见到,相当典型并具独特之处。例如,仅地表喀斯特形态就有溶痕、石芽与溶沟、溶槽、漏斗、落水洞、竖

井、干谷、岩溶悬谷、箱形谷、天生桥、半边山、岩洞、石柱、穿洞、石林、大小不同形态各异的岩溶洼地、孤峰、槽谷、峰林、峰丛、岩溶丘陵、岩溶盆地、岩溶湖泊、岩溶泉、溶潭、岩溶瀑布、干瀑布以及坡立谷等 20 余类,地形十分复杂。

(二)贵州喀斯特山区生态环境现状

喀斯特山区地形复杂,山高坡陡,其生态环境是一种脆弱的环境系统,表现为环境容量小,抗外界干扰保持系统稳定的能力低,受破坏后自我修复能力差。由于喀斯特山区本身地质、地貌和气候的特殊性,加之人口急剧增长,使得资源、环境、人口、经济之间的关系失调,特别是对森林资源的不合理利用,导致喀斯特森林植被遭受严重破坏,生态环境恶化。喀斯特山区生态环境恶化的主要表现是森林生态系统面积不断减少、退化,水土流失加剧,土地贫瘠退化、石漠化日益严重,自然灾害频繁,农业生产困难,严重制约了当地群众脱贫致富,影响了社会经济的发展。

1.喀斯特森林生态系统面积减少、退化,森林的防护效益降低

地处亚热带的贵州,水热条件良好,适宜多种林木的生长,无论从理论上推断或从贵州现实残存的森林植被片断看,这种湿润地区喀斯特地貌上在未经受人为破坏前,大多覆盖着茂密的森林植被。然而,现今许多喀斯特山区岩石裸露率高,土被不连续,土层浅薄,土壤持水量低,地表干燥。这与近数十年人口剧增,盲目扩大耕地,对喀斯特森林的破坏较为严重有关,至今原生性的喀斯特森林几乎已破

坏殆尽,剩下的是各类次生植被或缺乏植被覆盖的裸露石灰岩山。例如,根据统计资料,在 50 年代以前,全省的大地上郁郁葱葱,森林覆盖率在 45% 左右,而且保存有大片的原始森林,在此之后,森林被盲目砍伐,又不及时更新,致使森林面积不断缩小,全省的森林覆盖率曾一度下降至 12.6%。省内尤以乌江中下游流域的森林遭到的破坏最为严重,目前森林覆盖率仅存 10% 以下。此外,森林的质量也随之下降,大大削弱了森林涵养水源、保持水土、调节气候等功能,这在很大程度上影响了喀斯特山区生态环境的质量,也是喀斯特山区各种生态性灾难频繁发生的根本原因。

2. 水土流失严重

喀斯特山区山高坡陡,河流深切,地形破碎,森林被大面积破坏后,造成严重的水土流失。例如:全省水土流失面积从 50 年代初为 2.5 万平方千米,60 年代增加到 3.5 万平方千米,80 年代后期已发展到 7.67 万平方千米,全省年土壤侵蚀量 27075 万吨。有 33 个县被列为严重水土流失县,占全省县区的 37.9%。这充分说明了水土流失不断加剧的发展趋势。

由于土壤侵蚀严重,泥沙随地表径流流入江河,形成河流泥沙。80 年代全省河流悬移质输沙量约为 6 625 万吨,平均输沙模数为 376 吨/公顷·年,其中喀斯特强烈发育的乌江流域年输沙量约 1 990 万吨,南北盘江、红水河年输沙量为 2 760 万吨。根据 1998 年水电厅最新资料,全省土壤年侵蚀总量估计已达 2.8 亿吨,侵蚀量十分惊人。此外喀

斯特地区土壤侵蚀的潜在危险程度也很大,全省危险型(抗蚀年限为 100 ~ 10 年)的土地面积约 7.98 万平方千米,约占全省土地总面积的 45.8%,且主要分布于喀斯特石山、半石山地区;极险型(抗蚀年限 < 10 年)和毁坏型(抗蚀年限为 0)的土地在喀斯特地区也较多,其中大部分为基岩裸露的喀斯特石质山地。

严重的水土流失给喀斯特地区的生态环境造成严重不良影响,它不但使喀斯特地区极其珍贵的土壤大量流失,而且还造成水库、河道淤塞,在暴雨作用下还引发泥石流,造成水打砂壅,毁坏农田房舍,给农业生态环境造成巨大的破坏,甚至造成人畜伤亡和巨大的经济损失。

3. 土地贫瘠、石漠化日益严重

石漠化是指在喀斯特自然背景下,受人为活动干扰破坏造成土壤严重侵蚀、基岩大面积裸露、生产力下降的土地退化过程。喀斯特山区的土壤资源极为珍贵,因为喀斯特山区土壤形成的速度极缓慢,每形成 1 厘米厚的风化土层需要数百年乃至数千年,而流失这宝贵的 1 厘米土层在喀斯特山区一般只需要 1 年左右的时间,更有甚者,一场暴雨就可使数厘米乃至数十厘米的土层流失殆尽。贵州全省共有石漠化土地 138.88 万公顷,约占全省土地总面积的 7.9%。在全省各地州市中,以喀斯特强烈发育的黔南州、六盘水市、安顺地区和毕节地区分布最多。黔南州有 27.79 万公顷,占土地总面积的 10.61%;六盘水市 25.68 万公顷,占 25.97%;安顺地区 22.69 万公顷,占 15.24%;毕节地区 21.39 万公顷,占 7.97%。目前本省土地石漠化正以平均每

年增加 508.16 平方千米(合 5.08 万公顷)的速度在增加,大面积的土地逐渐演变为裸露的石山、半石山。因而在群众中流传着这样一句顺口溜:“不见庄稼长,只见石头年年高”。这也是喀斯特山区生态恶化的深刻写照之一。

喀斯特山区石漠化的形成固然与喀斯特本身地质构造上的客观因素有关,但更关键、更主要的因素还是由于受人为干扰破坏活动的影响,特别是人为的对森林植被的肆意破坏,造成土壤严重被侵蚀、土地退化,生产力逐年下降。土地的石漠化不仅使土地丧失生产力,破坏生态环境,而且还严重影响农、林、牧生产,甚至使人类丧失生存的基本条件,因此将极大地制约社会经济的持续发展和人民生活水平的提高。

4. 自然灾害频繁

喀斯特山区由于受自然环境和人类活动的影响,使生态环境恶化,生态系统抗御自然灾害的能力降低,导致自然灾害如干旱、暴雨、洪涝以及泥石流等频繁发生。其中尤以干旱与洪涝灾害最为突出,旱灾已由解放前的“三年一小旱,五年一中旱,十年一大旱”演变为六年五旱、连年发生干旱的局面,其频率明显加快,特别是 80 年代后期的连年干旱造成大范围的旱情,农业生产遭受严重损失。旱灾过了又是水灾、雹灾、虫灾等。洪涝灾害在 90 年代初及中期以后更是频繁发生,其中 1991、1996、1997 和 1998 年的大范围暴雨洪涝涉及面广,强度大,受灾严重。喀斯特山区的部分地貌形态如喀斯特盆地、洼地、漏斗,常因排水不畅而产生洪涝则更为普遍,有的喀斯特盆地遇雨则涝,遇晴则旱。频

繁发生的旱涝灾害,严重制约着农业生产的发展,使农业生产波动很大,粮食产量不高不稳,如严重的干旱不仅影响春耕、春播工作的适时开展和农作物的生长发育,还常常造成人、畜饮水困难。

一些不良的、有强度的人为活动还会导致地质灾害的发生,喀斯特山区主要的地质灾害有滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等。这些地质灾害由于发生突然、规模大,因此人们难以预防,常常造成巨大的经济损失和人畜伤亡。据有关调查资料,1996年全省各地不同程度地发生了500多起地质灾害,涉及39个县市的161个乡镇,造成174人死亡,441人受伤,毁坏房屋10764间,毁坏耕地3846公顷,毁坏公路、铁路14.42万米,直接经济损失达5亿多元。严重的地质灾害不但造成人民生命财产的巨大损失,而且影响工农业生产建设,并使喀斯特生态环境进一步恶化。

综上所述,贵州喀斯特山区的生态环境条件较差且日趋恶化,随着森林植被不断地被破坏、退化,水土流失日益严重、滑坡、泥石流、旱灾、水灾等自然灾害频繁加重,另外再加上城镇、工矿的污染,使得遭受破坏的生态系统雪上加霜,难以恢复。这已从根本上威胁到喀斯特山区人民的生存环境和可持续发展,尽快改善、恢复和重建喀斯特山区良性生态环境已刻不容缓。

三、喀斯特山区植被恢复的 重要性及途径

(一)恢复森林植被是改善喀斯特山区农业生产环境、农民脱贫致富的根本所在

贵州喀斯特山区由于历史、自然、社会和经济等多方面的因素影响,使得这些地区虽然拥有丰富矿产、优越的水热条件,但却一直处于贫困落后的地步。例如,全省 48 个贫困县中,就有 39 个分布在喀斯特地区,这些地区也是我国贫困县最集中,贫困程度最大的地区之一。

在造成喀斯特地区贫困的众多因素中,脆弱的生态环境日趋恶化是导致贫困的主导因素。喀斯特山区农业生产很大程度上需“靠天吃饭”,这与喀斯特山区本身的自然条件有很大关系。喀斯特山区地表崎岖破碎,山高坡陡,由于岩石的渗漏性强,坡地上土被又不连续、土层浅薄,土壤贮藏水分的能力低,特别是在无林地区,降雨后水分主要沿地表流失或向下渗漏补充地下水,造成地表水缺乏。地下水虽然丰富,但却因埋藏较深而难以开采利用,形成“地上水贵如油,地下水哗哗流”的状况,农业生产长期受到干旱的威胁,粮食产量低下,有些地方甚至人畜饮水都很困难。随

着人口的增长,粮食产量的不足,人地矛盾更加突出,出于对生存的欲望和本能,贫困又迫使人们加剧对资源和环境的破坏。乱砍滥伐森林进行陡坡开垦,势必又导致生态环境恶化、水土流失加剧、土地利用价值降低、自然灾害频繁,使喀斯特地区走入“愈穷愈垦,愈垦愈穷”的怪圈,即形成了“贫困—破坏环境资源—生态环境恶化—进一步贫困”的恶性循环。

为了从根本上改变喀斯特山区贫困的恶性循环,只有通过改善和保护生态环境来实现,“治穷先治山,治山先治水土”是喀斯特山区生态经济发展的基本规律。因为喀斯特山区制约农业生产发展的主要限制因子是旱涝灾害、水土流失,它一方面受制于气候条件,目前非人力所能控制,但人们却可以通过恢复森林植被来缓解这种旱涝灾害、水土流失所带来的威胁。另一方面,森林植被的破坏正是加剧旱涝频繁发生的重要影响因子。迅速恢复森林植被,提高森林覆盖率才能改善已恶化了的生态环境。

喀斯特山区生态环境建设是一个系统工程,需要林业、农业、水利、环保、地质矿产、气象等行业,乃至科技、教育、文化等部门的共同努力和协调配合。在这个系统工程中,森林生态系统(即由森林生物群落包括乔木、灌木、草本、动物、微生物等和生态环境包括气候因子、岩石、土壤等构成)的建设是生态环境建设的根本,因为前面所提及的各种生态环境问题的出现都与森林生态系统被破坏有关。森林生态系统是陆地生态系统中结构最复杂,类型最多样,功能最稳定,占有空间最广阔,对环境的影响范围和程度最大,改