

贵州省修文县久长镇岩溶山区水资源保护对策

蒋太明¹,肖厚军¹,夏锦慧¹,袁 洁¹,陈明华²,吴士章³,邓 英¹

(1.贵州省农业科学院,贵州 贵阳 550006;
2.修文县久长镇农业办公室,贵州 贵阳 550000;
3.贵州科学院,贵州 贵阳 550002)

摘要 针对修文县久长镇岩溶山区的实际,详尽介绍了如何扎实开展水资源保护的对策:①科学规划,分片治理,保护水源地环境;②工程与生物措施配套,改坡土为梯土;③控制化学物质投入,提高肥料利用率;④因地制宜发展山区集雨灌溉工程。通过上述措施,科技辐射面积达 6 000 hm² 以上,取得了明显的社会、经济与生态效益,为岩溶地区的水土保持和水资源保护工作提供了行之有效的成功经验。

关键词 岩溶山区 水资源保护 工程措施 生物措施 贵州省

中图分类号 S157.2 **文献标识码** A **文章编号** 1004-6933(2004)03-0037-03

贵州省修文县久长与扎佐地区位于贵州中北部,是长江水系乌江流域两条支流的分水岭,土地面积 116.3 km²,平均海拔 1 350 m。东、北、中部地势平缓,以坝区、水田为主;西、西北部槽谷、山地相连,山地和丘陵面积占 90% 以上。全镇耕地净面积 3 490 hm²,垦殖指数 30% 左右。境内有蚌壳堰小二(二)型水库一座,库容 380 万 m³,是修文县龙场镇、扎佐镇和久长镇工农业生产与生活用水的主要源地。近两年,在久长镇发展以水资源保护为主要内容的科技辐射面积达 6 000 hm² 以上,取得了明显的社会、经济与生态效益。

1 科学规划,分片治理,保护水源地环境

1.1 合理规划,确定目标,分片制定治理措施

针对修文县久长镇境内的河流、水库等水源地集水区的具体分布情况,以贵遵 120 国道为界,将久长镇划分为东、西两个防治片区,其中西部片区以蚌壳堰水库为中心,区内天然植被保存良好,农耕地相对较少,采取以封山禁伐与禁牧为主的治理措施进行治理;东片区主要是农耕区,植被条件相对较差,坡耕地面积大,主要采取以封山育林与农耕地整治为主的措施进行治理。此外,对特别重要的水源地要树立标牌,进行保护;集雨区域内的荒山草坡禁牧禁伐;农耕地采取有效的水土流失治理措施防止土壤侵蚀;在主要粮食作物生产区减少或禁止高毒高残留农药的使用,合理施用化学肥料,减少水体污染。

1.2 提高村民自我管理能力,强化水资源观念

以参与式评估方法,与当地政府和行政村、村民小组一起分别召集防治片区的村民进行座谈,对当地水资源分布、水量和对农业生产的作用等进行了充分的讨论。讨论中以村民为主体,对辖区内的事务充分发挥与体现自主组织与管理能力,而行政干部、科技人员只能作为指导;将目标定位在水资源的保护与利用上,最终由村民自行订立相应的村规民约,成立相应的组织管理机构,确定专人对本区域内的水源地和水资源利用进行日常管理。通过村规民约的约束机制,提高村民的水源保护意识;转变用水观念,将‘水’资源化,增强节约用水意识;培养村民自行管理与利用水资源的能力。对各村所涉及的片区划定范围,确定责任人,对水源地进行合理保护。

2 工程与生物措施配套,防治水土流失

2.1 提高坡地土壤的降水蓄纳能力

土质山区坡耕地上栽种等高植物篱是一项经济有效的水土流失治理措施。两年来,在久长镇发展以香根草为主的植物篱近 30 hm²。具体做法是视耕地坡度情况,顺坡 3~8 m 宽度一带^[1],沿等高线环山栽种多年生草本或小灌木等植物 1~2 行,栅篱植物穴距 0.2~0.5 m,2~3 年后形成栅篱墙,拦截水土流失。香根草属多年生草本植物,根系发达,其根系纵向可深达 2~3 m,地上部分十分致密。配合逐年挖高填低、上翻下垫等措施,坡耕地即可形成梯土,土壤

基金项目 国家科技攻关计划(99-021-03-06)

作者简介 蒋太明(1964—),男,贵州遵义人,副研究员,硕士,从事农业资源利用与管理、植物营养与施肥等研究。

侵蚀量降低 20% 以上 坡地径流量减少 40% 以上。

石质山区,则以石质堡坎的工程坡改梯措施为手段,采取以工代赈的形式,政府投入一定的材料费,农民投工投劳,以自然地埂为参考,顺坡 3 ~ 15 m 宽,沿等高线环山修筑石质堡坎,挖高填低,平整土面,变坡土为梯土,减少水土流失。在修筑石质堡坎的同时,结合栽植植物篱,工程措施和生物措施相配套实施,治理坡耕地水土流失。

2.2 横坡耕作,减少坡面径流

治理坡耕地水土流失的另一个有效措施是采用横坡等高耕作,横坡耕翻,横坡起垄,横坡栽种,形成横坡条带,避免形成顺坡沟、垄,使降水就地拦截,下渗入土,增加坡耕地土壤对降水的蓄持能力,减少坡面径流的物质基础。

2.3 覆盖栽培,防止土壤侵蚀与水分无效蒸发

坡耕地上实施覆盖栽培也是保持水土的一项有效措施,覆盖物质有地膜和作物秸秆两类。特别是利用废弃的作物秸秆覆盖,一方面可增加冬季和早春地温,达到提早播种的目的;另一方面可保墒,防止土壤水分的快速蒸发。秸秆覆盖不但避免了地膜不能接纳天然降水的缺点,还达到了秸秆还田的目的。

3 控制化学物质投入,防止水体污染

随化学物质在农业上的投入^[2],作物对化学物质的依赖性与日俱增,包括化肥与农药。化肥在增产作物的同时,不但给土壤环境带来 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、重金属物质(如镉、氟)和某些放射性元素的累积,还通过地表径流将氮、磷流失到水域中,造成地表水富营养化和地下水体 $\text{NH}_3\text{-N}$ 污染。据山东、云南、上海等地调查^[3],农田径流输入湖泊的氮、磷占湖泊氮、磷总负荷的比例分别达 7.00% ~ 35.22%, 14.00% ~ 68.04%。

3.1 改变施肥方法,提高肥料利用率

当地发展以箭舌豌豆为主的冬季绿肥 200 余 hm^2 ,实行有机无机配施、氮磷钾肥平衡施用、氮肥深施覆土、化肥深施器施氮、磷肥与有机肥配合集中施用的配套技术^[1],使玉米作物上的肥料投入平均降低 355.5 元/ hm^2 ,氮肥利用率提高 11.3% ~ 17.1%,磷肥生产效率增加 33.6% ~ 79.0%,产投比达 2.97 ~ 3.02。

3.2 减少农产品中农药残留

在蔬菜和其他粮油作物的栽培管理上,严格控制有机氯类、有机磷类、氨基甲酸酯类的属于限制使用的农药。蔬菜作物上,优先使用目前推荐的 T150 生防菌等生物农药,禁止使用甲胺磷、呋喃丹、氧化乐果等,优先使用高效、低毒、低残留的化学农药,以

此减少农药在农产品中的残留和因农药的使用而污染水体。

4 因地制宜发展山区集雨灌溉工程

集雨灌溉工程是解决山区农业灌溉用水的有效途径,它包括集雨、输水、蓄水和灌溉 4 部分。

4.1 统一集雨面与分级集雨面相结合,减少坡地径流

对示范区内的自然集雨坪,以现行土地利用方式为基础进行科学规划和利用。对现有林地草地则采取以养为主的方式,减少放牧,禁止砍伐。对于坡度大于 25° 的农耕地,严格按照国家生态建设要求,实行退耕还林还草,或按照经果林与牧业结合的模式进行经营;对于坡度 20° ~ 25° 的耕地,则采取经果林和矮秆经济作物为主的种植模式进行经营;20° 以下的坡耕地,按照现行种植模式进行经营,配套采用有效的土壤侵蚀防治措施,尽可能将土壤侵蚀量降至零,停止新垦荒地,避免新的水土流失。选择集雨坪有两种方式:①设立统一集雨坪,在集雨坪下缘环山修筑拦山沟,实行集中集雨,集中供水;②在降水有限或集雨坪面积有限的地方,则以集中集雨坪与分级集雨相结合的方式获水。第二种方式应根据地形分级环山修筑拦山沟,以现有耕地或其他用途的土地为集雨坪。通过规划,统一建立集雨坪 4 片,总面积近 1 km^2 ,为雨水集蓄利用提供了物质基础。

贵州岩溶山区由于喀斯特地貌发育,可充分利用坡顶上部天然草坪作为集雨坪,在集雨坪的下部边缘构筑拦山沟,拦截降水产生的径流,将径流统一导入主要调节水池。拦山沟根据地形就势修筑,可土沟,亦可水泥混凝土沟。如采用土沟,则在沟两旁栽种如橡草、香根草一类的栅篱防护植物,降低径流对沟底与沟沿的冲刷。在径流进入主调节水池之前,修筑沉沙池,这在南方亚热带地区是必不可少的,它是集雨面与水池、水窖、谷坊的过渡与缓冲,其位置应高于主调节水池,可沉积由集雨面径流所带来的泥沙,要定期或不定期进行清淤。采用“长藤结瓜”的形式,由主水池对其余小水池进行水的调节与分配,主水池与分水池之间用 PVC 或 PE 管进行连接,减少输水过程中水的蒸发与滴漏损失。

4.2 因势修建小水窖(池),集蓄降水,就地利用

蓄水是集雨工程的核心,在设计时以减少或无水面蒸发损失、少占地与经济实用为原则。鉴于久长镇属岩溶山区,岩层埋藏浅,地表土层薄,地形破碎,地块面积小,难以修建大容积蓄水池,因而蓄水工程设计与修建了 20 ~ 30 m^3 大小的蓄水池 92 个,理论蓄水量 3 000 余 m^3 ,解决了 40 余 hm^2 旱地灌溉用水。蓄水池的形状一般应以圆柱形为佳,圆柱体

表面积小,所需材料少,体壁承压能力高。此外,应考虑将蓄水池建在地面以下,减少土地占用面积,降低材料投入。此外,在山体较大的地方利用天然沟谷进行雨水蓄集,多级筑坝,蓄集降水,实行“高水高用、低水低用”。

4.3 发展坡地节水补灌技术,减少蓄水无效消耗

以小水窖(池)所集蓄的降水为水源,在坡耕地上开展亚热带山区补充节水灌溉。贵州山区各地应根据各自的经济条件与自然条件,利用地势落差,采用“塑料软管+微喷头”的方法,进行自压移动式喷灌,或采用引水浇灌的方法进行补水灌溉,或采用“坐水种”的方式进行节水灌溉,目前已发展了大田设施喷灌面积 20 余 hm²。一方面达到了灌溉补水和节约用水的双重目的,另一方面通过调整种植业

结构,提高了农业产出效益,为改善了农村经济收入打下了基础。

致谢 本文研究得到刘远坤研究员的指导,特此致谢!

参考文献:

[1] 顾斌杰.雨水集蓄利用技术与实践[M].北京:中国水利水电出版社,2002.
[2] 崔玉亭.化肥与生态环境保护[M].北京:化学工业出版社,2000.
[3] 刘天齐.环境保护(第二版)[M].北京:化学工业出版社,2000.
[4] 陈旭晖.中国贵州山区综合农业发展研究[M].贵阳:贵州科技出版社,1994.

(收稿日期 2003-02-12 编辑 高渭文)

(上接第 18 页)控制地下水水位的同时,沟水旱作种植区每年进行一次渠灌洗盐,可保证作物不减产。

3.3 沟水灌溉对产量的影响

对新开发荒地或低产田,采用沟水种稻,其产量与渠灌区无大的差别。利用沟水灌溉旱作物如小麦、玉米、蔬菜、瓜果,在水质符合农田灌溉水质标准时,不会减产。近年来在宁夏引黄灌区的中卫县镇罗乡,中宁县余丁乡,贺兰县立岗镇、金星乡,永宁县胜利乡,惠农县庙台乡等已发展了较大面积的沟渠结合灌区,作物种植由单一的水稻发展到多种粮食作物和经济作物,沟水利用方式有以沟补渠、沟渠轮灌、纯沟水灌溉等形式,因水质达到农业灌溉水质标准,未出现土壤盐化的趋势,而灌区内地下水水位较同期渠灌区都有不同程度的降低。测产结果表明,沟水灌区与渠水灌区单产差别不超过 3%,且部分沟水灌区产量略高于渠水灌区。

3.4 土壤盐分变化

众多的沟水种稻区和沟水稻旱轮作区试验监测结果均表明,在灌溉期沟水含盐量远小于中低产田土壤含盐量,灌后土壤不会积盐,且处于脱盐状态。利用沟水对含盐量较轻的农田进行灌溉,只要排水条件较好,就不会出现积盐^[3]。

3.5 地下水水质变化

惠农县庙台沟水种稻区,在盐荒地利用沟水灌溉,灌前地下水矿化度 19.22 g/L,经两年沟水种稻冲洗,地下水矿化度降低到 10.4 g/L,前进农场沟水种稻区,灌前地下水矿化度为 20.21 g/L,3 年后地下水矿化度降低为 9.54 g/L;宁夏水利科学研究所轻盐渍旱作种植区,15 年来地下水矿化度由 0.6 g/L 变为 0.8 g/L,略有上升,但不影响作物正常生长。沟水灌溉,在重盐碱区不会导致地下水水质恶化。

3.6 土壤养分变化

利用沟水灌溉具有提高土壤肥力的作用,但也存在部分营养成分下降的问题,应增施磷肥、有机肥和秸秆还田。前进农场沟水灌溉示范区对土壤养分进行定点跟踪监测,沟水回归灌溉第 1 年土壤有机质含量为 0.852%,第 3 年为 0.946%,提高 11.06%。第 1 年土壤中水解氮含量为 41.76 mg/L,第 3 年为 45.07 mg/L,提高 7.92%,速效磷的含量有小幅下降。

4 沟水回归灌溉应注意的事项

a. 选择适宜的灌溉区域 沟水回归灌溉应在渠系末梢灌水困难、灌溉水量不足的区域优先使用。

b. 坚持沟水水质定期监测 由于沟水中含盐量较渠水含盐量高,且个别沟道受到工业废水的污染,在沟水回归利用过程中,要定期、随时监测沟水水质,避免利用受到工业污染的沟水,以防止土壤积盐和土质恶化。

c. 灵活采用不同的沟水利用方式 在作物不同生育期以及沟道的不同部位,沟水水质不同。在沟水利用过程中,应根据不同的沟水水质采用不同的利用方式。沟水水质较好时,可采用纯沟水灌溉;在沟水含盐量较高时,可采取沟渠水结合灌溉,避免土壤慢性积盐。

参考文献:

[1] 薛澄泽.灌溉回归水再利用的水质量问题[J].干旱地区农业研究,1996,14(1):78~83.
[2] 王杰,苗济文,张益民.银川灌区灌溉回归水质量评价[J].农业环境保护,1997(4):145~148.
[3] 马云瑞,张益民,苗济文.宁夏灌溉回归水开发再利用的评价[J].自然资源学报,1997,12(2):134~137.

(收稿日期 2003-05-12 编辑 胡新宇)