

# 粤北岩溶山区农业水土环境问题及对策

黄金国

(佛山科学技术学院资源环境系, 广东 佛山 528000)

**摘要:** 粤北岩溶山区是广东省主要的贫困地区之一, 自然环境先天脆弱, 水土流失严重、水资源短缺、旱涝灾害频繁等一系列生态问题已成为制约当地社会经济可持续发展的关键因素。在广泛、深入调查的基础之上, 分析了粤北岩溶山区农业水土环境问题的现状及主要成因, 提出了改善农业生态环境, 促进农业水土资源可持续发展的针对性措施。

**关键词:** 粤北岩溶山区; 农业水土环境; 水土流失; 保护对策

中图分类号: S157. 1; X171. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)06-0163-02

## Problems and Countermeasures of Agricultural Soil and Water Environment in North Karst Mountain Area of Guangdong

HUANG Jin-guo

(Department of Resource and Environment, Foshan University, Foshan, Guangdong 528000, China)

**Abstract:** The north karst mountain area of Guangdong is one of the main impoverished region in Guangdong, it's natural environment is congenitally fragile, the social and economic sustainable development is restricted by eco-environment problems such as water and soil erosion, shortage in water resource, increased frequency in natural drought and waterlogging disasters, etc. On the base of widespread and profound investigation, the present situation and the main cause of formation of agriculture water and soil environment problems in north karst mountain area of Guangdong are analyzed, the countermeasure of improving agriculture ecological environment and promoting agricultural water and soil resource sustainable development are put forward.

**Key words:** north karst mountain area of Guangdong; agricultural soil and water environment; soil and water loss; protecting countermeasure

### 1 区域概况

粤北岩溶山区主要分布于韶关和清远两市, 面积 6 315 km<sup>2</sup>, 占广东省岩溶面积的 90% 以上<sup>[1]</sup>, 主要在大东山东北侧和西南侧连片分布, 东北侧为乐乳岩溶山区, 包括乐昌西南部、乳源西北部、东南部和曲江西部; 西南侧是连阳岩溶山区, 包括连州、阳山、英德、和清远北部。本区属亚热带季风气候, 湿热的气候对岩溶发育十分有利, 岩溶作用明显, 区内岩溶十分发育, 石山嶙峋, 地貌上属丘陵、山地区, 地表起伏大, 以峰丛(林)洼地为主, 其间有为数不少的溶蚀洼地, 形似“锅底”。由于特殊的自然条件和社会经济发展背景, 这些地区的经济发展水平还很低, 部分居民的温饱问题仍未解决, 是广东省主要的贫困地区, 也是广东省生态环境十分脆弱的区域, 水土流失严重、水资源短缺、旱涝灾害频繁等一系列生态环境问题已成为制约当地社会经济可持续发展的核心问题之一。

### 2 农业水土环境的主要问题

#### 2.1 水资源短缺, 利用效益低

粤北岩溶山区属于亚热带季风气候, 降雨量丰富, 年平均降雨量约为 1 440~1 600 mm, 但由于地面试被覆盖率低, 土地蓄水能力差, 同时, 土地的基底溶沟、溶隙发育, 岩溶透

水性强, 渗漏严重, 地表径流贫乏, 可利用水资源偏小, 普遍存在着缺水问题。水资源的利用方面, 由于暗河发育, 地下水埋藏深(粤北岩溶山区岩溶水深度大多在几十米到 200 m), 并且修建的蓄水工程普遍存在着漏水现象(如连州的围子水库, 1958 年蓄水时为 500 万 m<sup>3</sup>, 由于岩溶溶蚀, 大量漏水, 现已无法供水; 阳山的先锋水库、团结水库都因大量漏水而出现空库现象), 因此水资源利用效益低。缺水环境严重的影响了粤北岩溶山区的社会经济发展。

#### 2.2 土壤侵蚀严重, 石漠化面积不断增大

据各市县的统计资料, 目前粤北岩溶山区水土流失面积已达 2 753.3 km<sup>2</sup>, 其中轻度流失面积 894.8 km<sup>2</sup>, 占水土流失总面积的 32.5%, 中度流失面积 960.9 km<sup>2</sup>, 占水土流失总面积的 34.9%, 强度水土流失面积 721.4 km<sup>2</sup>, 占水土流失总面积的 26.2%, 极强度水土流失面积 176.2 km<sup>2</sup>, 占水土流失总面积的 6.4%, 石漠化面积达 11.25%。水土流失形式以面蚀、沟蚀为主, 主要发生在坡面上, 所有坡耕地都有不同程度水土流失, 每年造成 N、P、K 损失约 13.62 万 t, 有机质流失 18.96 万 t, 严重的水土流失使耕地变得越来越瘠薄, 养分流失, 土壤肥力下降, 河床、水库、渠道泥沙淤积, 水利工程效益下降甚至报废, 加剧了旱涝灾害, 妨害了工农业生产

\* 收稿日期: 2005-11-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(30471421)

作者简介: 黄金国(1967-), 男, 湖南桃源人, 副教授, 研究方向为水土保持与农业资源利用。

的发展,也威胁人们生产安全。

表 1 粤北岩溶山区水土流失分级

强度分级	轻度流失	中度流失	强度流失	极强度流失
面积/km <sup>2</sup>	894.8	960.9	721.4	176.2
占流失面积/%	32.5	34.9	26.2	6.4

2.3 耕地重用轻养,土壤肥力日渐下降

据统计,粤北岩溶山区人均耕地面积约为 0.03~0.06 hm<sup>2</sup>,耕地中水田比例很小,旱地占绝对比重,特别是在峰丛洼地区,水田的比例更低,有的村寨几乎无水田,旱地中坡耕地的比例很大,还有不少分布在坡度大于 25° 不宜垦殖的山坡上,水土流失现象相当严重,有些地区的土地承包者轻视对土地的保护和地力的培育,在耕地利用中采取短期行为,重用轻养,从而使许多耕地耕层变浅,土质偏黏或偏砂,土体板结,通气性差,有机质含量降低,土壤肥力日渐下降,如阳山县的坡耕地中,有机质含量低于 1.8% 者占 49.3%,有机质含量在 2.1%~2.2% 的占 31.9%,有机质含量超过 3% 的仅占 18.8%。与 20 世纪 50 年代相比,有机质一级含量的土壤从 68% 下降到 34%,高钾含量的土壤从 65% 下降到了 15%<sup>[2]</sup>。目前,中低产田面积仍在扩大,严重阻碍当地农业的可持续发展。

2.4 水旱灾害频繁,损失惨重

粤北岩溶山区是自然灾害的多发区域,主要自然灾害有干旱、洪涝、岩溶渗漏、塌陷、山崩、滑坡等。其中最为突出的是旱涝灾害,尤其以旱灾的频率高,影响范围广。旱灾的主要成因是降水年内分配不均匀和年际变化大,与农作物的需水不协调。此外,粤北岩溶山区渗漏现象严重,地表径流缺乏,水利工程难于修建和维护也是本区旱灾严重的重要原因。同时,森林植被的破坏使拦蓄降水和涵养水源能力的减弱又加剧了旱灾的形成。干旱以秋旱为主,平均早期为 40~70 d,每 3 年就有 2 年中等以上旱灾,并且受灾面积大,近年来每年受旱灾影响的耕地大约占总耕地的 10.5%~43.6%;涝灾的形成主要是粤北岩溶山区广泛分布着峰丛洼地和峰林洼地,这些洼地四面为岩溶山峰所包围,无地表排泄水道,降水由洼地底部的落水洞所排泄,遇大量降水时,排水不畅,极易形成涝灾,每年 5、6 月间,雨区较大,历时较长,且多暴雨,致使山间盆地发生内涝。旱涝灾害的频繁发生及其严重影响,使当地农业尤其是粮食生产波动很大。

2.5 农业水土环境污染严重

水、土资源是粤北岩溶山区农民赖以生存的物质基础,石多土少、水资源短缺是粤北岩溶山区客观存在的条件。然而,随着山区资源开发的加速,乡镇企业的发展以及沿海一些重污染企业向山区转移,加上山区经济基础薄弱,生产和环境保护的设备与技术比较落后,管理不完善,使粤北岩溶山区局部性的环境污染日益严重。水、土环境的污染主要来自四个方面,一是化学农药的大量使用导致土壤污染和水环境恶化,使水体产生富营养化现象,进而污染农业生态环境,据不完全统计,2004 年平均每 1 hm<sup>2</sup> 农药用量达 30 kg 多,按水田计则达 45 kg,但病虫害面积仍然很大。由于过多的施用农药,不仅增加了生产成本,而且大量杀死了害虫的天敌,并使害虫产生抗性,繁殖力越来越强,虫害越来越严重,残存的化学农药造成的环境污染也越来越严重;二是粤北岩溶山区有色金属矿产资源丰富,以此为基础的乡镇企业每年排放废气约 1 亿多 m<sup>3</sup>,固体废物 500 多万 t,废水约 9.6 亿 t,大多数废水未经处理就排入江河,污水中的汞、镉、铅等有毒物质不仅污染地表河流和灌区范围内的土壤,同时也渗入地下使地下水受到污染;三是大量未经处理的畜禽粪便排入

农田和水体,造成农业污染进一步加剧;四是化学肥料的使用以及城镇(乡)排出的大量污水污染地表河流和灌区范围内的土壤,同时也渗入地下溶洞使地下水受到污染。以上四个因素造成的农田污染面积达 5 万 hm<sup>2</sup>,其中有 3.5 万 hm<sup>2</sup> 已影响到农作物的产量和质量,0.6 万 hm<sup>2</sup> 农田因污染而弃耕,使粤北岩溶山区的粮食问题更加突出。

3 农业水土环境保护的主要对策

3.1 以水土保持为中心,加大农业水土环境问题的综合整治

粤北岩溶山区的环境问题多、危害重,而且具有一定的地域分布特征,对水土流失,水资源短缺等应进行综合整治。水土流失是最严重的环境问题,分布最广,遍及所有的县(市),应作为重点进行整治。首先要加强小流域的综合治理,根据不同流域的自然、经济和社会条件,制定治理的规划和措施,合理确定农、林、牧各业用地比例,正确布设各项水土保持措施及实施顺序,使林草措施、工程措施和保土耕作措施有机的结合起来,山、水、田、林、路综合治理,坝、库、渠综合建设,建立适应于当地自然条件的农业生态-生产体系,寓治理于开发之中,促进生产和经济的发展;其次,要加快农田基本建设,发展生态农业,建设高标准梯田,充分利用雨水,降低水土流失;第三是加快水利工程建设,拦蓄地表水,改善生产条件,实现水土资源的合理配置。

3.2 发展和保护林业,改善农业水土环境

森林资源具有涵养水源、调节区域小气候,减少水土流失等综合生态作用,因此,恢复和扩大森林植被是改善粤北岩溶山区生态环境的一项关键措施。粤北岩溶山区生态林业的发展应放在首要位置上,从政策、资金和技术上都要加以扶持,重点开展以生态经济型林、茶、果、药等为主的喀斯特山区植被的恢复,喀斯特山区的植被恢复既可以通过封山育林自然恢复,也可以通过人工种草植树进行。在发展生态林业的过程中,要充分利用国家“退耕还林,以粮代赈,个体承包”的政策,全面规划,分步实施,持续不断地开展大规模的植树造林,提高森林覆盖率。在逐渐恢复山地森林植被的同时,配合退耕还林政策加速丘陵、陡坡地等宜林地的人工林建设,同时也要搞好农田基本建设,大力营造护田林、水土保持林、用材林、薪炭林,使生态环境逐步得到改善。英德、阳山等部分地区的实践证明,通过林果、林农、林牧、林电结合等形式,建立各种以林为主体的具有良性循环的生态体系是石灰岩山区生态、经济建设同步进行的有效途径。

3.3 调整产业结构,建立水土保持型立体生态农业体系

粤北岩溶山区长期以来发展农业的着眼点只放在种植业上,对林业和牧业不重视,致使生态环境质量不断下降,最后连种植业的环境也受到破坏。因此,调整产业结构,建立水土保持型立体农业体系是本区大农业今后发展的方向,农业结构调整的重点应放在增大林、牧业比重,逐步使农、林、牧结构趋于合理。水土保持型立体生态农业体系的建立,首先要充分利用、保护和改造好谷地和山坡下部的耕地,搞好农田基本建设,推广农业新技术,大幅度提高粮食与经济作物的单产,在山体的中坡主要种植牧草,发展食草牲畜,山体上坡发展林业,形成在一个山体中农-牧-林紧密结合、互相支持和保护,具有良好经济效益、社会效益和生态效益的立体生态农业体系。

3.4 劳动力输出与环境移民相结合,缓解人口对土地的压力

粤北岩溶山区的土地人口承载力是相当低的,一般约为 120 人/km<sup>2</sup>,目前粤北岩溶山区的人口平均密度已经达 210 人/km<sup>2</sup>,过多的人口已使土地不胜负荷,客观上加大了对农

(下转第 167 页)

低为 B 配方为- 1.188 5。而原土的综合得分在 4 个处理水平中排列第二为 0.244 6。这说明 3 种轻基质配方中, 当泥炭和珍珠岩为 1: 1 时, 月季的长势最好, 其次为 C 配方。

表 7 藤本月季基质配方的主成分得分与综合得分

配方	$Y_1$	$Y_2$	F(综合得分)	等级
A	0.601	- 1.1208	0.2446	II
B	- 1.504	0.018	- 1.1885	IV
C	- 0.964	0.478	- 0.6653	III
D	1.89	0.615	1.6254	I

3 结论与讨论

3.1 结 论

(1) 通过基质理化指标与生长指标的相关分析, 可以看出速效钾和有效含水量与藤本月季生长指标的相关性较大, 因此在选用基质时可以主要考虑速效钾和有效含水量两个指标值。在 4 个配方中 C 配方的有效含水量最高, B 和 C 两个配方的速效磷含量相同且最高。同时, 由于基质的酸碱度 (pH 值) 对基质的肥力性质有较大的影响<sup>[9]</sup>, 而月季适宜在微酸性环境中生长<sup>[10]</sup>, 因此 B 和 C 配方都符合要求。

参考文献:

[ 1 ] 薛麒麟, 郭继红. 月季栽培与鉴赏[ M]. 上海科学技术出版社, 2004.  
[ 2 ] 荆延德, 张志国. 主成分分析和聚类分析在花卉栽培基质配方选择中的应用[ J]. 土壤通报, 2004, 5(35) : 597- 591.  
[ 3 ] 李文杰, 方正, 陈段芬, 等. 丽格海棠无土栽培基质的优化筛选[ J]. 河北农业大学学报, 2004, 3(27) : 56- 67.  
[ 4 ] 傅松玲, 傅玉兰, 高正辉. 非洲菊有机生态型无土栽培基质的筛选[ J]. 园艺学报, 2001, 28(6) : 538- 543.  
[ 5 ] 郁书钧, 李贞植, 俞奉植. 杜鹃无土栽培基质配方的研究[ J]. 园艺学报, 2004, 31(2) : 210- 214.  
[ 6 ] 张宝琳, 陈炜青. 花卉无土栽培基质筛选试验[ J]. 甘肃林业科技, 2003, 3(28) : 61- 65.  
[ 7 ] 陈晓佳, 吕晓男, 麻万诸. 保水剂对肥料淋失和百喜草生长的影响[ J]. 浙江农业科学, 2004, (3) : 103- 131.  
[ 8 ] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析方法[ M]. 北京: 科学出版社, 1983.  
[ 9 ] 北京林业大学. 土壤学[ M]. 1982.  
[ 10 ] 刘香芬, 尹新彦, 郭伟珍. 月季的盆栽技术[ J]. 河北林业科技, 2004, ( 1 ) : 49- 50.

(上接第 164 页)

业水土资源的压力, 加之粤北岩溶山区生产技术落后, 广种薄收, 以破坏生态环境为代价的生产方式使农业水土环境恶化。所以, 控制人口增长是关系到当地生态建设成败与否的关键问题, 也是当地消除贫困、发展经济的重要前提, 各地政府应该把严格控制人口增长作为发展本区经济, 维持生态环境的根本措施来抓, 对那些生态环境遭到严重破坏, 已发生了非可逆变化的岩溶山区, 应采取妥善措施实施环境移民, 加快农村剩余劳动力的输出转移, 大力推进农村工业发展和小城镇建设步伐, 降低农业人口的比重, 以减轻农业人口对石灰岩山区水土环境造成的直接压力<sup>[3]</sup>。同时, 还应根据生态学原理, 利用系统工程方法和现代科学技术, 搞好生态环境的重建, 建立起与当地自然环境相适应的稳定、高效人工- 自然生态系统。

3.5 建立、健全水土资源管理体制, 依法保护水土环境

建立、健全各种法律法规体系并严格执法是防治农业水土环境恶化并使其逐步改善的一个重要保证。因此, 必须努力做好这一方面的工作, 在做好水土资源规划的同时, 设立水土资源保持或管理机构, 将《水土保持法》、《环境保护法》

参考文献:

[ 1 ] 自然地理与环境研究编辑委员会. 自然地理与环境研究[ M]. 广州: 中山大学出版社, 1992.  
[ 2 ] 黄金国. 广东石灰岩山区的生态环境建设与可持续发展[ J]. 山地学报, 2002, 20(2) : 238.  
[ 3 ] 苏维词, 朱文孝. 贵州喀斯特生态脆弱区农业可持续发展的内涵与构想[ J]. 经济地理, 2000, 20( 5 ) : 75- 79.

(2) 藤本月季轻基质配方主成分分析试验结果表明, 泥炭、珍珠岩、蛭石 3 者在配比过程中, 当泥炭与珍珠岩两者混合时, 月季的长势较好配比为 1: 1 时要好于 2: 1。综合分析, 对藤本月季长势较好的轻基质为 D 配方( 泥炭: 珍珠岩= 1: 1 ), 其次为 C 配方泥炭: 珍珠岩= 2: 1, 较差的为泥炭: 珍珠岩: 蛭石= 4: 3: 3, A 配方综合得分虽排在第二, 但由于选用的是原土栽培, 因此不参与对轻基质的选择当中。

(3) 综合以上两种分析, 同时考虑到泥炭和珍珠岩的市场价格都比较合理, 最终确定最优的藤本月季轻基质配方为 C 配方其组分为泥炭与珍珠岩按体积比 2: 1 混合。

3.2 讨 论

由于试验条件以及月季的生长周期所限, 本文只选择了藤本月季的 3 个生长指标, 没有对藤本月季的开花性状进行详细测定, 如果能够再多测定几项生长指标同时对开花性状如: 花期、花色、花径等进行测定, 我们将会取得更加丰富的试验数据, 使试验结果更加具有说服力。另一方面, 本试验在设计时为了保证数据的准确性, 没有对月季施用农药, 在月季的生长过程中出现了病虫害。因此, 在以后的研究中如能将这些因素都考虑进去, 同时将本试验所选用的方法应用到其它边坡绿化植物中, 那么该研究将会更有意义。