

中文核心期刊

ISSN 1000-0267

农业环境保护

AGRO-ENVIRONMENTAL PROTECTION

第21卷 第4期

Vol.21 No.4

2002年8月

中国农业生态环境保护协会 主办

目 次

黄土高原陡坡耕地土壤侵蚀对土壤性质的影响·····	陈世宝 华 珞 何忠俊 韦东普 夏侯国风 李 勇(289)
酸雨和有机配体 EDTA 对稀土在土壤中吸附和解吸的影响·····	张宇峰 戴乐美 王晓蓉 陈逸君(293)
水体重金属污染的植物修复研究(I)——种苗过滤去除水中重金属锌·····	渠荣遵 李德森 杜荣骞(297)
重金属胁迫对作物 DNA 胞嘧啶甲基化的影响·····	葛才林 杨小勇 刘向农 孙锦荷 罗时石 王泽港(301)
红壤施用不同有机酸解铝毒效果的比较·····	宗良纲 马建锋 徐晓炎 曹尧东(306)
富硒木耳栽培硒多糖提取及抗铅抗汞的研究·····	张百岩 张天扬 王 粟 梁 英 杨忠文 栾少波 何海洋(309)
应用概率约束模型分析不确定条件下非点源治理的最优策略·····	张 巍 王学军(314)
千岛湖水体营养物质的主导因子分析·····	吕唤春 陈英旭 方志发 虞左明(318)
液培条件下养分组成对叶菜硝酸盐及营养品质的影响·····	徐卫红 王正银 林春云(322)
保定市郊土壤重金属污染对蔬菜营养品质的影响·····	谢建治 刘树庆 刘玉柱 高如泰(325)
SO ₃ ²⁻ 与 Cl ⁻ 胁迫对小麦幼苗毒性的研究·····	杜青平 孟紫强 袁保红(328)
天然沸石对鱼塘水及生活污水的氮磷去除效应·····	刘远金 张新明 李华兴 王 文 张方荣(331)
潜流式人工湿地在暴雨径流污染控制中应用·····	杨 敦 徐丽花 周 琪(334)
利用水葫芦净化养鳖废水的问题研究·····	沈明卫 陈志银 苗香雯 R. Mercks(337)
广西红壤去除水中阳离子染料的研究·····	田玉红(340)
砷镉磺隆 25% 干悬浮剂在玉米和土壤中的残留动态研究·····	黄士忠 李治祥 凌联银 刘潇威 黄永春(343)
橡胶苗对氟化氢(HF)的剂量反应及其急性伤害阈值·····	吴春华 牛治宇 唐文浩(346)
一种测定土壤反硝化酶的改进方法·····	韩建刚 白红英 朱咏莉 李世清 曲 东(349)
生物有机无机复合肥效应的初步研究·····	张 辉 李维炯 倪永珍 杨合法(352)
赣南某些作物中稀土元素地球化学特征·····	周国华 李远华(356)
显像管玻壳铅尘环境化学行为的研究·····	杜红霞 张焕楨 赵文霞 李淑芳(358)
鹧落坪国家级自然保护区生态评价研究·····	徐 慧 钱 谊 彭补拙 郑 麟(360)
自然保护区生态旅游环境承载力综合评价指标体系初步研究·····	文传浩 杨桂华 王焕校(365)
处理含重金属离子有机废水的研究·····	李天成 曹宏斌 李鑫钢 黄国强 王宇新(369)
硼胁迫对植物的影响及硼与其它元素关系的研究进展·····	刘 鹏(372)
农药在土壤中迁移转化及模型方法研究进展·····	黄国强 李 凌 李鑫钢(375)
水体沉积物的污染控制技术研究进展·····	朱广伟 陈英旭 田光明(378)
大气—水—土壤界面汞交换研究方法现状与展望·····	方凤满 王起超(381)

环境信息

《中国优秀博士硕士论文全文数据库》(CDMD)总体介绍(384) 中国自然科学学术期刊显示度排名表(300) 重要启事(封底)
 欢迎订阅《农业环境与发展》2000 年增刊——无公害农产品生产、开发与管理专辑(305) 《农业环境与发展》2003 年征订启
 事(317) 本刊学术论坛栏目征稿启事(296) 更正(374)

AGRO-ENVIRONMENTAL PROTECTION

(Bimonthly • Started in 1982)

Vol. 21 No. 4

Aug. 20, 2002

CONTENTS

Effect of Soil Erosion on Soil Properties in Deep Cultivated Hill Slope in Loess Plateau.....	CHEN Shi-bao et al. (289)
Effects of Acid Rain on Adsorption and Desorption of REEs in Red Soil.....	ZHANG Yu-feng et al. (293)
Research on Phytoremediation for Heavy Metal Pollution in Water I. The blastofiltration of Zn from water.....	QU Rong-lin et al. (297)
Effect of Heavy Metal Stress on Levels of Methylation in DNA of Crop.....	GE Cai-lin et al. (301)
Role of Enveloped Organic Acids in Detoxification of Aluminum in Red Soil.....	ZONG Liang-gang et al. (306)
Characters of Anti – Mercury and Anti – Lead for Selenium – Enriched <i>Auricularia auricula</i> : Cultivation and Extraction of Selenium Polysaccharide.....	ZHANG Bai-yan et al. (309)
Chance Constraint Model for Nonpoint Source Pollution: Optimizing Control and Incentive Based Regulation Under Uncertainty	ZHANG Wei et al. (314)
Evaluation on Dominated Factors of Nutrient Matters in Qiandao Lake.....	Lü Huan-chun et al. (318)
Effects of Nutrient Composition on Nitrate and Nutrient Quality of Leaf Vegetables Under Solution Culture.....	XU Wei-hong et al. (322)
Effects of Heavy Metal Pollution in Soil on Nutrition, Quality of Vegetable in Baoding.....	XIE Jian-zhi et al. (325)
Studies on Toxicity Differences of SO_3^{2-} and Cl^- in Leaf of Wheat Seedling.....	DU Qing-ping et al. (328)
Removal of Nitrogen and Phosphorus in Fishpond Water/Sewage by Natural Zeolite.....	LIU Yuan-jin et al. (331)
Application of Subsurface Flow Constructed Wetlands in Controlling Storm Runoff Pollution.....	YANG Dun et al. (334)
Utilization of Water – Hyacinth in Purifying Wastewater from Turtle Pond (WWTP).....	SHEN Ming-wei et al. (337)
Decolorization of Cationic Dyestuffs in Wastewater by Red – Soil in Guangxi.....	TIAN Yu-hong (340)
Residual Dynamic of Rimsulfuron (DPX – E9636) in Corn and Soil.....	HUANG Shi-zhong et al. (343)
Dose – Response of Rubber Tree Seedling on Hydrogen Fluoride and Their Acute Injury Threshold.....	WU Chun-hua et al. (346)
An Improved Method for Determination of Denitrifying Enzymes in Soil.....	HAN Jian-gang et al. (349)
Preliminary Studies on Efficiency of Biological – Organic – Inorganic Compound Fertilizer.....	ZHANG Hui et al. (352)
Geochemical Characteristics of Rare Earth Elements (REE) in Some Crops in Gannan.....	ZHOU Guo-hua et al. (356)
Environmentally Chemical Behavior of Lead Dust from a Kinescope Glass Shell in Soil.....	DU Hong-xia et al. (358)
Ecological Evaluation on Yaoluoping Nature Reserve in Anhui Province.....	XU Hui et al. (360)
Integrated Indicator System of Eco – Tourism Environmental Load Capacity in Nature Reserves.....	WEN Chuan-hao et al. (365)
Treatment of Organic Wastewater Containing Heavy Metal Ions.....	LI Tian-cheng et al. (369)
Effects of Stress of Boron on Plants and Interaction Between Boron and Other Elements.....	LIU Peng (372)
Transference and Transformation of Pesticide in Soil: a Review of Mechanism and Models.....	HUANG Guo-qiang et al. (375)
Reviews on Development of Pollution Control Techniques of Sediment.....	ZHU Guang-wei et al. (378)
The Advance of Methodology for Determining Mercury Exchange at the Air – Water – Soil Interface.....	FANG Feng-man et al. (381)

3-2-3

附件:

➤ 本研究成果被国内相关学者专家引用的文献

- 1、 黄震方等.《我国区域旅游环境研究综述》.《地理与地理信息科学》,2004年5月
- 2、 那守海等.《黑龙江省湿地旅游资源与开发对策》.《东北林业大学学报》2004年5月
- 3、 魏敏、冯永军等.《农业生态旅游可持续发展评价指标体系研究》.《山东农业大学学报》2004年3月
- 4、 陈世军.《旅游环境承载力的研究现状》.《黔南民族师范学院学报》2004年6月
- 5、 田昆、贝荣塔等.《香格里拉大峡谷土壤特性及其人为活动影响研究》.《土壤》2004年4月

➤ 本研究成果被国内相关网站收集网站

- 6、 《中国可持续发展信息网 (Sustainable Development in China)》
(<http://www.sdinfo.net.cn/xinxizhuanti/2004/xxzt-39.html>) 可持续发展信息专题第39期中第21条信息

【农村经济研究】

农业生态旅游可持续发展评价指标体系研究^①

魏敏¹,冯永军^{1*},李芬¹,程涛²,王晓玲¹

(1. 山东农业大学资源与环境学院, 山东泰安 271018; 2. 山东省滨州市国土资源局, 山东滨州 256600)

[摘要] 本文通过对农业生态旅游的界定与发展背景的研究, 提出了农业生态旅游可持续发展评价的原则, 并在此基础上建立了包括生态环境、旅游资源、社会经济条件三个子系统的评价指标体系, 利用该指标体系对泰山农业生态旅游区进行可持续发展评价, 为我国农业生态旅游的可持续发展提供了重要理论依据。

[关键词] 农业生态旅游; 可持续发展; 评价; 指标体系

[中图分类号] F326.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1008-8091(2004)01-0027-04

Research on evaluation index system about sustainable development of agro-eco-tourism

WEI Min¹, FENG Yong-jun^{1*}, LI Fen¹, CHENG Tao², WANG Xiao-ling¹

(1. College of Resource and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an, Shandong 271018, China;

2. Bureau of Territory Resources of Binzhou, Binzhou, Shandong 256600, China)

Abstract: The paper studies the development and essentials of agro-eco-tourism and puts forward evaluation principles and constructs evaluation index system. Tourist resources, eco-environments, social and economic factors constitute this system. Using it, this paper evaluates the Taishan agro-eco-tourism area and provides the important theoretical bases to the development of agro-eco-tourism in our country.

Key words: agro-eco-tourism, sustainable development, evaluation, index system

农业生态旅游是指以自然风光与独特地域的农业特色、乡土民情和优美的环境吸引游客亲近自然、回归自然以达到保护生态环境、陶冶游客情操、发展当地经济为目的的活动, 是农业+生态旅游+休闲娱乐的一种结合体。农业生态旅游作为生态旅游的一种, 不仅为游客提供新的活动空间, 释放假期城市人口压力, 分流市区及旅游热点的拥挤程度, 同时对保护生态环境、提高土地利用效率、促进农村城市化进程具有重大作用, 并对美化环境、发展经济也具有重要的意义。

一、农业生态旅游的实质与发展背景

1. 发展背景

20世纪70年代中后期, 我国台湾省和日本等国率先提出了生态旅游的农业经营模式。在东欧, 如波兰等, 农业观光旅游与生态旅游紧密结合, 接待的农户均是生态农业专业户, 一切活动在特定的

生态农业旅游区内进行。在法国、泰国、巴西等国也随后开展了农业观光休闲旅游。目前一股休闲农业旅游的热潮正在全球范围内兴起。农业生态旅游作为一个新兴的旅游项目, 近年来在国内也得到了长足的发展, 目前几乎全国所有省区都开设了这类旅游活动。1998年, 我国国家旅游局推出的旅游主题是“华夏城乡游”, 其中“吃农家饭、住农家院、做农家活、看农家景”、与大自然亲近的农业生态旅游是一项重要的内容。在五岳独尊的泰山, 农业生态旅游也在轰轰烈烈的展开, 2002年泰安市举办了东岳庙会、宁阳梨花艺术节、肥城桃花旅游节、泰山茶文化节等农业生态旅游项目并策划了15个农业生态旅游项目。

2. 实质

农业生态旅游是生态旅游的一种, 国内外对它并没有一个统一的名称, 它又可以被称为旅游农业、农业观光旅游、休闲农业、观光农业、观光农业

① [收稿日期] 2003-06-24

[作者简介] 魏敏(1975-), 女, 山东泰安人, 山东农业大学资源环境学院在读硕士研究生, 研究方向: 旅游评价与规划、土地开发与治理。

* 本文通讯作者: 教授, CSAE高级会员

旅游、农业生态旅游等。这些名称各异,但实质是一样的,是农业+生态旅游+休闲娱乐的一种结合体,笔者认为称之为农业生态旅游更为妥当。因为它的基础是大农业(包括农、林、牧、副、渔),以农业与自然资源及其生产的农产品和生产过程为吸引物,是农业与生态旅游相交叉、相融合的一种独特的旅游方式。它不仅包括农村观光游览以及与之有关的旅游经营、旅游服务等内容,更重要的是它能使游客观光、旅游、休养、增长知识、了解和体验乡村民俗生活,为游人提供具有农村特色的吃、住、行、游、购、娱等方面的服务和供应,满足他们对自然景观和乡土气息的向往。

二、农业生态旅游可持续发展评价指标体系

1. 建立可持续发展评价指标体系的必要性

我国开展农业生态旅游的地区很多,其中也有许多发展的比较成功的,如昆明西山区团结乡“农家乐”生态旅游景点,浙江金石门农场的花木公园,山东枣庄石榴园、郑州郊区樱桃沟等,但有许多发展不成功或是不够理想的。主要问题是:①经营分散,资源不足,规模小,不能形成完整的一套融吃、住、行、游、购、娱为一体的旅游活动体系。②重仿造,轻研发。③急功近利,不注重保护生态环境。④部门之间缺乏沟通,多头管理现象严重。鉴于以上问题,发展可持续农业生态旅游,建立评价指标体系不仅是必要的,而且是急需的。

2. 农业生态旅游可持续发展评价指标体系的建立原则

一是生态保护与可持续发展的原则,二是科学性原则,三是可操作性原则,四是区位性原则,五是层次性原则,六是经济效益、社会效益、生态效益相统一的原则。

3. 指标体系的构建

根据农业生态旅游的特点,可持续发展评价指标体系的基本原则,同时参考有关文献和有关专家的意见,考虑到实际数据支持的可行性,确定农业生态旅游可持续发展评价指标体系,该指标体系包括以生态环境为主的气候条件、土壤条件、水资源、生物资源、环境污染、环境保护措施、农业生产、农产品条件;旅游资源因素为主的旅游资源的密度、旅游资源容量、旅游资源的价值和功能、地域组合特点与旅游资源特性、区位条件、客源条件、旅游设

施等评价指标以及当地参与、人文环境、社会地域容量、生活水平、效益水平、科技管理等社会经济条件因素(见表1)。

三、评价实例

泰山农业生态旅游区面积4.9km²,农田面积0.98km²,有葡萄园、垂钓园等9个观赏区。根据泰山的知名度以及旅游区的地理位置、开发状况、数据收集难易程度、数据获得情况,选取以下指标建立评价指标体系,并参考专家意见确定评价方法为综合评价指数法(见表2),计算得分为77.88。

根据可持续发展评价标准:小于60为农业生态旅游尚未可持续发展;60-70农业生态旅游可持续发展初级阶段;70-80,可持续发展良好;80-90可持续发展顺利;90-100相当可持续发展,可知泰山农业生态旅游区的农业生态旅游可持续发展良好,并向着有利的方向发展。

四、结论与讨论

研究与建立农业生态旅游可持续发展评价指标体系是一项复杂的系统工程。它涉及许多理论问题、技术问题和应用问题。本文在目前生态旅游与生态农业研究成果的基础上,参考各地经验以及结合泰安市不同类型农业生态旅游区实际调查,加以总结,尝试性地提出了上述指标体系,有待于在今后的工作实践中加以补充和完善。

参考文献:

- [1]刘家明.生态旅游及其规划的研究进展[J].应用生态学报,1998,6(3):327-331.
- [2]章家恩.关于农业生态旅游的几点看法[J].农村生态环境,2000,16(1):56-59.
- [3]李元等.生态村农业生态经济系统综合评价指标体系的研究[J].生态经济,1994,(2):30-34.
- [4]文传浩等.自然保护区生态旅游环境承载力综合评价指标体系初步研究[J].农业环境保护,2002,21(4):365-368.
- [5]泰安市旅游局.泰安市旅游局二〇〇二年工作总结和二〇〇三年工作总结,泰安市旅游局,2003.1.
- [6]陈安泽,卢云亭等.旅游地理概论[M].北京:北京大学出版社,1991.
- [7]朱信凯等.生态旅游农业发展初探[J].农业现代化研究,1999,(6):372-375.
- [8]赵长正,王健,黄胜洪等.假日经济与农业观光旅游发展研究[J].学会月刊,2001,(6):107-110.

表1 农业生态旅游可持续发展评价指标体系

因素	因子	评价指标
气候条件	温度	平均气温、早晚温差、年积温、年平均温度、月平均温度
	湿度	年平均相对湿度、旅游季节平均相对湿度
	太阳辐射	辐射强度、四季太阳辐射、季节分布、日照天数、日均照射时间
	气象灾害	沙尘暴、暴雨、暴雪、霜冻、冰雹等
土壤条件	土壤肥力状况	有机质、氮、磷、钾含量
	土壤结构与质地	颗粒组成、孔隙度、透水性、保水性、保肥性
	土壤生物	有益、有害土壤动物数量、比值、土壤微生物含量
	土壤侵蚀	砂化、盐渍化、土壤侵蚀面积
	土壤质量指标	土壤对不同土质下降过程的易损害性、土质下降的程度、土壤管理行为
水资源	地面水	水域面积、总量、污水处理率、水体臭味
	地下水	地下水总量、水位、水质、供需状况
	降水	年降水量、季节分布
生物资源	动物	动物数量、密度、物种丰富度指数、多样性指数、自然增长率、灭绝率
	植物	植被覆盖率、植物丰富度指数、多样性指数、林木蓄积量、人工/天然植被组成
	生物组成	群落综合优势度、外来种占有率
	生物组成	群落综合优势度、外来种占有率
环境污染	大气污染	SO ₂ 、NO _x 污染状况、有害微生物、大气悬浮颗粒
	土壤污染	有机污染物、土壤重金属含量、土壤污染强度
	水污染	水体污染率、污染指数
	噪音污染	生活噪声、交通噪声、昼间、夜间及突发性噪声
	环境保护措施	环保设施占有量、资金投入量、环保人员比例、游客及当地人员环保意识
土地条件	土地利用	土地总面积、农田转为旅游设施面积、退耕土地面积、农业生态旅游地面积
	农业生产	资源利用率、投入产出比
	农产品生产	农产品商品率、粮食单产、人均粮食占有率、食品安全水平、农产品绿色及无公害程度
资源密度	旅游空间密度	主要的旅游资源面积相对密度
	旅游人口密度	主要的旅游资源面积相对密度
	旅游经济密度	主要的旅游资源经济收益相对密度
资源容量	旅游生态环境容量	极限日容量、景区开放时间、人均日容量
	旅游的经济发展容量	旅游收益强度
	旅游的感应气氛容量	心理承受指数
	旅游的社会地域容量	游人密度指数(游居比)
价值功能	艺术观赏价值	美感度、奇特度、规模度、娱乐感
	文化价值	民族文化特色、宗教文化、历史文化
	科学价值	科学考察价值、科普教育价值
	游乐价值	景点质量、景点数量、景区结构
	经济价值	市场需求度、经济效益
	环境价值	环境安全度、环境舒适度
	资源开发潜力	资源知名度、地区文化底蕴、旅游发展现状
	旅游资源的功能	娱乐、休憩、医疗、商务功能
	地域组合特点	旅游资源的集群状况、相邻地区旅游资源的相似性与差异性
开发利用	区位条件	地理位置和交通情况、可进入性、区域经济发展水平、地域类型组合
	客源条件	客源数量、客源层次、旅游节奏性
	旅游设施	游览设施、娱乐设施、各种接待、管理设施、如游览道路、娱乐载体、宾馆、停车场等
社会因素	当地状况	当地人口密度、素质、文盲率、贫困率、参与人数、农村脱贫速率、居民文化素质提高速率、人口增长率
	人文环境	地方文化习俗、民族文化多样性、民族习俗、历史人文景观
	社会地域容量	游人满足度、当地人民适宜度
	公共卫生	卫生监督合格率、患病率
	社会安全	旅游地犯罪率
经济因素	生活水平	人均GDP、旅游收入、农副产品收入、恩格尔系数
	效益水平	旅游产值比率、人均利税率、资源利用率、研究与开发经费比率
	科技管理	科技投入、科技转化率、服务水平、服务水平及质量

表2 评价指标及其评分

子系统	因素	指标	权重	得分
生态环境 0.48	气候条件 0.07	温度	0.45	63
		湿度	0.55	76
	土壤条件 0.09	土壤地力状况	0.41	69
		土壤质量指标	0.59	81
	水资源 0.13	年降水量	0.33	60
		旅游区集水量	0.67	74
	生物资源 0.44	动植物丰富度指数	0.29	63
		植被覆盖率	0.22	81
		林木蓄积量	0.16	76
		农产品丰富度指数	0.33	8980
	环境污染 0.11		1	88
	环境保护措施 0.16		1	80
旅游资源 0.33	资源密度 0.09	旅游空间密度	0.74	70
		旅游经济密度	0.26	76
	资源容量 0.06	旅游的生态环境容量	0.57	91
		旅游的感应气氛容量	0.26	83
		游人密度指数(游居比)	0.17	80
	价值和功能 0.69	艺术观赏价值	0.14	60
		科学文化价值	0.16	62
		游乐价值	0.20	79
		经济价值	0.11	71
		环境舒适度	0.39	89
	地域组合特点 0.03		1	73
	开发利用 0.13	可进入性	0.54	83
		客源条件	0.36	66
		旅游服务设施	0.10	60
社会经济 0.19	社会因素 0.40	居民文化素质提高率	0.38	65
		当地居民人口增长率	0.21	69
		当地政策支持	0.19	90
		旅游区犯罪率	0.22	90
		人均 GDP	0.16	80
	经济因素 0.60	劳动生产率	0.22	70
		农副产品商品率	0.23	86
		农副产品及无公害程度	0.11	83
		土地生产率	0.25	61
		科技转化率	0.03	73

[9]李春生,娄玉芹等.城郊观光农业旅游开发研究—以郑州市近郊为例[J].河南教育学院学报,2001,(3):59-62.

[10]郭焕成,刘军萍等.观光农业发展研究[J].经济地理,2000,(2):119-124.

[11]杨培华.谈谈我国农业观光旅游的发展[J].北京第二外国语学院学报,1997,(2):8-9.

[12]江金波.论生态农业旅游的可持续发展[J].嘉应大学学报,1999,(1):22-25.

[13]王继权.发展观光农业旅游应注意的几个问题[J].生态经济,2001,(1):43-45.

[14]凌虹等.生态旅游与生态旅游业开发[J].农村生态环境,1999,15(3):28-32.

[15]郝革宗,甘永萍等.广西旅游资源的定量评价与分区[J].热带地理,1997,(1):81-88.

[16]金波等.旅游地可持续发展指标体系初步研究[J].曲阜师范大学学报,1999,(1):107-109.

[17]卢云亭.生态旅游与可持续发展[J].经济地理,1996,16(1):106-112.

[18]Baskin L. The future of st. Lucia: key choices for decision makers. South Africa: Land and Agriculture Policy Centre, 1996. 23.

[19]Faizi F. An assessment of the econmic benefits of biodiversity in Saudi. A Natural Resources Forum 1998, 22: 63-66.

[20]Grell GAC. Ecotourism and health tourism in the Caribbean. Bulletin of Eastern Caribbean Affairs, 1994, 19: 39-45.

黑龙江省湿地旅游资源与开发对策

张杰 那守海

(东北林业大学,哈尔滨,150040)

摘要 为了使湿地以其独特的自然和文化景观为湿地旅游提供有利条件,通过对黑龙江省湿地资源和湿地旅游资源的调查,阐述了湿地和湿地旅游资源的概况及其分布;分析了黑龙江省湿地旅游资源文化的多样性、景观多样性和生物多样性等特点;总结了湿地旅游资源开发上存在的问题,并在此基础上提出了开发的对策。

关键词 黑龙江省;湿地旅游资源;开发;对策

分类号 TV213.5

Wetland Tourist Resources and Exploitation Countermeasures in Heilongjiang Province/ Zhang Jie, Na Shouhai/ (Northeast Forestry University, Harbin 150040, P. R. China) // Journal of Northeast Forestry University. - 2004, 32(3). - 91~93

In order to make wetland provide advantages for wetland tourism due to its particular natural and cultural landscape, the general situation and the distribution of wetland tourist resources are expounded on the basis of investigation of wetland resources and wetland tourist resources in Heilongjiang Province, and the culture diversity, landscape diversity and biodiversity of wetland tourist resources in Heilongjiang Province are analyzed. The existing problems in the exploitation of wetland tourist resources are summarized and some corresponding countermeasures are also put forward.

Key words Heilongjiang province; Wetland tourist resources; Exploitation; Countermeasures

湿地是地球上具有高度多样性的独特生态系统,它已被《世界保护战略》确定为地球上与农田、森林同等重要的生命支持系统之一,具有很多重要的生态功能和社会经济功能,在蓄洪防旱、调节气候、控制土壤侵蚀、降解环境污染等方面起着极为重要的作用,被人们称为“地球的肾”^[1]。1971年2月3日,前苏联、英国和加拿大等18个国家的代表在伊朗小城拉姆萨尔(RAMSAR)共同签署了一个全球政府间的湿地保护公约——《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》(Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat),简称《湿地公约》或《拉姆萨尔公约》。1992年7月31日,中国政府正式加入该公约。公约规定的湿地定义:“湿地系指不问其为天然或人工、长久性或暂时性之沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带,带有或静止或流动、或为淡水、半咸水、咸水水体者,包括低潮时水深不超过6m的海域。”这一定义已被包括中国在内的多数国家所接受^[2]。湿地既是重要的生态系统类型,又是独特的生态旅游资源,其保护性开发具有十分重要的意义。

1 黑龙江省湿地、湿地旅游资源概述

1.1 湿地分布

黑龙江省属湿地大省,现有湿地总面积为523.4万 hm^2 ,占全国湿地面积的9.23%^[3],黑龙江省湿地分布的特点是区域分布不均,区域差异明显^[4]。其中,灌溉水田面积为80.3万 hm^2 ;沼泽地面积236.1万 hm^2 ;芦苇沼泽面积26.5万 hm^2 ;河流水域面积48.3万 hm^2 ;湖泊水域面积20.2万 hm^2 ;水库水域面积11.8万 hm^2 ;坑塘水域面积27.9万 hm^2 ;滩涂面积72万 hm^2 ^[5]。湿地相对集中成片的有3块,它们分别是:

(1) 乌裕尔河沼泽湿地:在黑龙江省境内西部的林甸、杜蒙、富裕、泰来、齐齐哈尔5个市县,流经这里的松花江、嫩江和乌裕尔河在海拔150~200m的松嫩平原内泛滥、侵蚀和冲积,形成大片的湿地和沼泡,总面积22万余公顷^[5]。

(2) 三江平原沼泽湿地:分布在黑龙江省东部的同江、抚

远、友谊、富锦、饶河、宝清、萝北7个市县。在海拔50~100m低洼地区,由黑龙江、松花江、乌苏里江长期冲刷,形成大面积的沼泽,总面积达112万 hm^2 ^[5]。

(3) 松阿察河湿地:在密山市东部,由穆棱河、松阿察河长期侵蚀而形成的大片沼泽、湖泊,总面积达3万 hm^2 ^[5]。

1.2 湿地旅游资源的特点

湿地生态旅游资源是湿地资源的重要组成部分,同时也是湿地生态旅游的基础。黑龙江省广阔的湿地孕育了丰富的生态旅游资源,它具体体现在湿地文化的多样性、景观的多样性和生物的多样方面。

1.2.1 湿地文化多样性

湿地文化有其特定的形式和内涵,它的多样性表现在:以人类历史和地理环境的变迁而留下的物质和文化遗产为依托的历史文化;以民俗风情所具有的吸引力而存在的民俗文化;以湿地为基础的比较独特或质朴或精粹的饮食文化;还有突出湿地的文化特色、民族特色的独特的造型或具有特殊意义的包装的商品文化。这些湿地文化的多样性具有较高的生态旅游开发价值^[2]。

1.2.2 湿地景观多样性

景观资源是湿地特有的物质存在,也是增加旅游吸引力的根本所在。黑龙江省的湿地景观资源可分4类:

①江河、湖泊旅游资源。黑龙江省内流域面积超过50 km^2 的河流有1918条,最具特色的是“三江一河”,即黑龙江、松花江、乌苏里江和绥芬河。全省有大小湖泊沼泽6000多个,其中主要的为兴凯湖、镜泊湖、连环湖和五大连池4个湖泊^[5]。这些江河、湖泊自然风景奇特。如兴凯湖是中俄界湖,水面面积比鄱阳湖、洞庭湖都大,而且水资源极少污染,沼泽化面积较大,野生动植物资源丰富,是我国北方重要的候鸟栖息地;镜泊湖和五大连池是典型的火山堰塞湖,素有“天然火山地质博物馆”之称。

②沼泽、苇地、泥炭旅游资源。沼泽、苇地和泥炭湿地以其特殊的地理位置和地貌,优越的水文条件,使得多种生物类型互相渗透,复杂的生物区系与生态环境共同构成了奇特的背景,衬托和渲染了这里的原始野趣和秀丽景色,使这些景观贵在原始,美在自然。如三江平原湿地为我国最大的淡水沼泽湿地。

③人工湿地旅游资源。人工湿地主要包括水田、水渠、水

第一作者简介:张杰,女,1966年3月生,东北林业大学野生动物资源学院,副教授。

收稿日期:2003年6月3日。

责任编辑:张建华。

库等。黑龙江省有49座大中型水库,其中已开发的有莲花湖、西泉眼、龙凤山、双阳河等水库风景旅游区^[5]。这些水库绿水青山、波光粼粼、游鱼穿梭、或观鸟、或垂钓、或游泳、或听涛声、或游览于山水烂漫之中,由此带给人们返璞归真、回归大自然的感觉。

④湿地保护区旅游资源。黑龙江省已建立扎龙等40多个湿地生态系统类型自然保护区^[5]。这些保护区注重湿地和水域生态系统等自然景观的保护,是湿地旅游发展较为正规和较具潜力的发展类型之一。

1.2.3 湿地的生物多样性

黑龙江省湿地幅员辽阔,自然条件特殊,导致湿地生态系统多种多样。湿地生态系统的多样性、环境的异质性,又为众多野生动植物栖息、繁衍提供了基地。在这些湿地生长着1100多种草本植物,其中包括250余种药用植物,100余种山野菜类,70余种饲料植物,54种纤维植物。湿地野生动物也极为丰富,其中脊椎动物558种,仅鸟类就有361种^[6]。

2 黑龙江省湿地旅游资源开发存在的问题

黑龙江省湿地生态旅游资源开发虽然不乏成功的经验,但总体而言,湿地生态旅游资源开发进度迟缓;资源遭到了不同程度的破坏。具体而言,黑龙江省湿地旅游资源开发存在以下几方面的问题。

2.1 管理不善,环境污染破坏严重

黑龙江省湿地旅游资源开发处于多部门的共管状态,各部门职责不清,而且出现了只顾及本部门的眼前利益,以牺牲资源为代价,实行掠夺式的开发。个别地区出现了旅游项目设置不合理、大量修建人工设施,旅游垃圾的出现和排污设施建设不到位等现象,致使江河水质污染。加之城市工业和生活废水未经净化处理直接排入而污染水体,导致旅游环境的破坏,如松花江流域日排放废水量为572万t,其中90%以上主要集中分布在沿江大城市的工矿企业^[6]。

2.2 湿地旅游资源开发强度过高

湿地旅游资源多位于生态敏感区,而且具有脆弱性特点,在开发中稍不注意,就会导致旅游资源的破坏。在没有科学、规范的规划设计下的开发,旅游资源的破坏和浪费更是在所难免。或者是因其开发而带来经济方面的巨大成功及“无烟工业”思想的误导,而掩盖了其对自然生态环境潜在的破坏性。更为甚者是不当开发:在开发中,大兴土木,盲目地修建宾馆、饭店等服务设施和其它娱乐设施,不可避免地破坏了周围的一些景物;修建道路,破坏了道路两侧的植被,严重地造成水土流失。

2.3 资金不足引发的问题

①丰富的湿地旅游资源无力开发和利用,造成旅游资源的闲置和浪费;②在资金不足的情况下,盲目地铺摊子、上项目,设施不配套,旅游产品品味不高,缺乏吸引力,而导致旅游开发不能步入良性循环的轨道;③许多急需开展的湿地保护工作尚未开展;已建的湿地保护区也由于经济制约等原因,管理工作仍处于较低水平,人员不足、素质不高,缺乏培训。

2.4 缺乏社区参与保护的利益驱动机制

目前,黑龙江省在湿地生态旅游资源开发过程中引导周围社区居民参与的方式、灵活性、投入率几乎为零。旅游利益分配不均,缺乏与社区居民间有效合作的范例,社区居民对生态旅游的开发参与积极性普遍不高,有时甚至发生损坏资源的现象。

3 黑龙江省湿地生态旅游资源开发对策

湿地生态旅游资源的敏感性、脆弱性特征决定了其本身需要保护;湿地生态旅游资源开发与管理过程中,遭到程度不

同的破坏也需要保护;从湿地生态旅游资源开发实现可持续发展的战略目标出发更需要保护。因此,笔者对湿地旅游保护性开发进行了比较系统的探索研究,以期在此方面做一些理论和实践上的推进。

美国学者芬讷^[7](Fennell)和伊格尔斯^[7,8](Eagles)分别提出了生态旅游资源保护性开发的概念,认为生态旅游的核心是生态旅游资源的保护。旅游资源开发模式将以“保护”作为开发的根本前提,是湿地旅游资源保护性开发新理念产生的基础。保护性开发的理念,在可持续发展理论、生态学理论和环境伦理学等重大理论中都有明确的论述。

在实践上,湿地生态旅游资源的保护性开发应从以下几个方面予以考虑。

3.1 实行全面规划,统一管理

黑龙江省湿地分布地域广阔,类型较多,野生动植物种丰富,具有湿地旅游资源开发的资源优势,如何把资源优势变成生态旅游开发优势,进而成为经济优势,这首先需要在湿地生态旅游资源全面、详细调查的基础上,对其开发做出科学合理的全面规划。遵循可行性论证—开发规划—监督管理这样一个科学的开发程序,积极有序地做好湿地生态旅游资源开发,正确处理保护与开发的关系,以湿地保护为主,旅游服从保护,社会效益、经济效益服从生态效益。其次,要根据生态旅游的需求与市场特点,制定好有特色的生态旅游产品开发规划。根据本省的湿地生态旅游资源特色,可开展的旅游项目有:漂流、滑水、划船、露营、观鸟、垂钓、骑马、科考、摄影、绘画等。第三,选择几个区位条件较好、景观特色突出、开发基础较好的地方作为首批重点,进行旅游基础设施规划建设,作为接待服务中心和基地,提高基础建设水平和管理水平,以点带面,逐步推开。提倡建设“生态建筑物”,将必要的建筑融于自然,顺应自然。

管理是开发湿地旅游资源和发展湿地旅游的核心问题。应该解决同一产业内行政分割,多部门都管、都不管的管理模式,成立以林业部门为主的专门湿地保护机构,负责对湿地的统一管理、开发、科研等事宜,使湿地保护工作逐步纳入正常轨道。

保护性开发的理念认为,开发和管理是统一的。第一,把旅游开发过程广义化,即旅游开发包括:旅游规划、建设、经营管理和全过程监测;第二,旅游开发过程中的四个环节间的关系模式是环状的。监测环节,为前三者反馈信息,以利不断优化完善,这本身就是对湿地旅游资源及环境的保护。

保护性开发是以实现可持续发展为目标的。为实现这一目标,它强调3点:一是限制性条件。即开发的限制性前提是保护生态旅游资源及其环境。为了保护,开发应在资源及环境的可承受范围内。所以,开发应该是在强度上的控制开发,在方式上的选择性开发。对景区中的那些不可替代的或很难修复的生态资源,更应将保护作为规划和经营管理的一个重要前提。二是最大效益。经济、社会和生态三大效益协调发展而呈现的综合效益最大,任何顾此失彼的做法都是不足取的。三是可持续效益。即湿地旅游资源开发的远期目标是获得可持续的最大效益,这一可持续效益是建立在经济可持续、社会可持续基础之上的^[9]。而要取得整体三大效益的可持续,只有走上保护—开发—增值—保护的良好性循环之路方可奏效。

3.2 合理地进行功能区划分

湿地生态旅游资源保护性开发利用,必须进行规划设计,合理规划好功能区,保护核心区域,开发试验区,划分旅游区,注重环境治理,严防污染破坏。

将湿地生态系统完整性、代表性较高的区域划分为核心区,该区是各种原生性生态系统保存最完好的区域,是动植物最好的

庇护所,对此应以严格保护,不对外开放旅游。在边缘地带可划分旅游区开发生态旅游业务,合理规划旅游点线,避开生态敏感区。旅游点(线)严禁与核心区交错。在生态旅游活动中,充分发挥保护、旅游、宣传、教育等方面的功能^[10,12]。

3.3 提高管理者素质,加强科学管理

做好湿地生态旅游资源保护性开发的关键因素在人。以提高管理者、导游人员及旅游者的素质和生态环保意识至关重要。培养生态旅游开发所需的各类管理人才、技术人才,从组织机构上逐步完善适合自己特点的科学管理体系,制定各种切实可行的规章制度,使管理逐步走上科学化、规范化和法制化的轨道。加强导游人员的培训,使他们不仅业务能力强,而且具备较高的环保意识和足够的环保知识,以便把环保知识不时地传递给游人,对游人进行生态教育。

3.4 科学合理地评价湿地生态旅游环境承载力

旅游环境承载力,也称旅游环境容量,是发展旅游业与保护环境之间矛盾的核心理论问题。旅游环境承载力作为判断旅游活动是否对环境产生负面影响的依据,是随着旅游业的发展而提出的,并成为旅游研究中的焦点,目前,国内外学者、专家对其都有深入的研究,提出了很有实用价值的评价指标体系。自然保护区生态旅游环境承载力综合评价指标体系,将旅游环境承载力分为自然环境承载力、社会环境承载力、经济环境承载力三个层次^[11];自然环境承载力评价指标体系主要包括生态旅游对旅游景点(区)内的水体、土壤、大气、噪声、生物、景观六个层次的影响;社会环境承载力评价体系主要包括社会心理、人文环境和社区参与三个层次;经济环境承载力评价体系主要包括基础设施、管理水平、效益水平三个层次,其中,基础设施又包括交通、生活、游乐、安全、卫生等亚层次指标体系^[11]。

3.5 实行社区参与激励机制

社区参与是解决湿地生态旅游资源保护性开发的有效途径之一。通过社区参与的方式,提高周围居民的文化素质、环保意识及生活水平,或者吸引他们进行股份投资并获得旅游利益的回报,让他们明白旅游资源是获取经济效益的基础,保护这一基础,就意味着保护了他们的经济收入。利益因素是社区居民保护湿地生态旅游资源最有力的动力^[12]。

3.6 认真执行湿地保护的法规

法律法规是规范和约束人们活动行为的准则。最近,黑龙江省出台了《黑龙江省湿地保护条例》,增强了湿地保护力度,使人们对湿地旅游资源保护有了法律依据,从而保证资源不被破坏,使旅游业健康、持续、稳定发展。

3.7 多渠道筹措资金

资金不足制约了湿地生态旅游资源保护和开发。解决这一问题的渠道大致有两个方面:一方面,国家或地方应投入必要的专项基金;另一方面,深入改革生态旅游资源开发管理体制,将湿地生态旅游资源保护性开发引入股份制、合作制、外资、独资、民营制等多种形式的融资渠道。当今,引导向湿地旅游业投资与消费,在湿地旅游日趋时尚的态势下,不仅会成为可能,而且大有希望。

参 考 文 献

- 1 崔保山,刘兴士.湿地恢复研究综述.地球科学进展,1999(4):358~364
- 2 鲁铭,龚胜生.湿地旅游可持续发展研究.研究地理研究,2002(2):72~79
- 3 赵继红,王玉光,杨晓强.黑龙江省湿地现状与保护对策.黑龙江气象,2002(1):11~13
- 4 刘伟,贾利,陶军德.黑龙江省湿地及其合理利用与保护.国土与自然资源研究,1999(3):52~54
- 5 陈宜瑜.中国湿地研究.长春:吉林科技出版社,1995
- 6 于风华,王浩富,于洪波,等.黑龙江省湿地资源及存在问题.防护林科技,2002(1):26~27
- 7 Fennell D, Smale B. Ecotourism and Nature Resource Protection. Tourism Recreation Research, 1992, 17(1): 21~32
- 8 Eagles P F J. The Travel Motivations of Canadian Ecotourists. Journal of Travel Research, 1992, 31(Fall): 3~7
- 9 张杰.森林公园管理学.哈尔滨:东北林业大学出版社,2003
- 10 王国俊,修连军,向海.自然保护区生态旅游地可持续发展.人文地理,2002,8(4):51~53
- 11 文传浩,杨桂华,王焕校.自然保护区生态旅游环境承载力综合评价指标体系初步研究.农业环境保护,2002,21(4):356~368
- 12 颜亚玉.旅游资源开发.厦门:厦门大学出版社,2001

(上接90页)

4 小结

旅游生态学既是一门新兴学科,又是一门边缘学科,它还处于发展阶段,许多理论和研究方法还有待于完善和提高。但是,旅游生态学有着较强的发展潜力和应用前景,它必将成为旅游学科与生态学科沟通的桥梁。

参 考 文 献

- 1 张延毅,董观志.生态旅游及其可持续发展对策.经济地理,1997,17(2):108~112
- 2 Cole D N. 游憩生态学:现状与地理学家应有的贡献.赵抱力译.地理译报,1990(2):18~21
- 3 润圃.旅游生态学.国外社会科学,2001(2):120~121
- 4 张建萍.生态旅游理论与实践.北京:中国旅游出版社,2001:167~201
- 5 毛振斌,曹志平,赵彩霞.生态旅游与旅游生态学的研究进展.自然生态保护,2002(2):27~30
- 6 Boo E. Planning for Ecotourism. Parks, 1991, 2(3): 4~8
- 7 黄羊山.生态旅游与生态旅游.地理学与国土研究,1995,11(3):

56~60

- 8 卢云亭.生态旅游与可持续发展.经济地理,1996,16(1):106~112
- 9 吕水龙.生态旅游的发展规划.自然资源学报,1998,13(1):81~85
- 10 刘家明.生态旅游及其规划的研究进展.应用生态学报,1998,9(3):327~331
- 11 刘鸿雁.旅游生态学——生态学应用的一个新领域.生态学杂志,1994,13(5):35~38
- 12 吴必虎.旅游生态学与旅游目的地可持续发展.生态学杂志,1996,16(2):37~43,54
- 13 佟玉权.旅游生态系统的特征与研究方法.辽宁师范大学学报(自然科学版),2000,23(4):417~420
- 14 卢云亭.自然景观旅游生态系统的结构、功能和保护开发战略.见:肖笃宁主编.景观生态学:理论、方法与应用.北京:中国林业出版社,1991:248~252
- 15 汪华斌,周玲,白海,等.生态旅游开发.北京:科学出版社,2000:82~95
- 16 肖笃宁.宏观生态学研究的特点与方法.应用生态学报,1994(1):15~17
- 17 Burden R F, Randerson P F. Quantitative studies of the effects of human trampling on vegetation as an aid to the management of semi-natural areas. J appl Ecol, 1972, 9: 439~457

菌指标都很高; 重金属含量不高, 在短期灌溉条件下, 对土壤和蔬菜的重金属污染风险并不大。在次生生活污水农用时, 为避免其中的营养元素和病菌对土壤、水源和作物的污染, 可采用滴灌的方式。次生污水经湿地生态系统净化后, 再用于农业灌溉, 也不失为一种好方法。

上海某化工区化工污水处理厂的出水, 依然有很高的有机污染负荷; Cl⁻ 约是《农田灌溉水质标准》中最大允许值的 2 倍; Zn 和 Cd 等重金属元素含量也明显偏高。在污水厂改进处理工艺, 降低各类污染物负荷前, 还不能直接用于农业灌溉, 以免给农业生态环境带来灾难性后果。

参考文献:

[1] 黄仲杰. 我国城市供水现状、问题与对策[J]. 给水排水, 1998, 24 (2): 18 - 20.
[2] 杨淑英, 张增强. 我国水资源面临的问题与对策[J]. 环境保护, 1997, (11): 6 - 8, 15.
[3] He P J, Phan L, Gu G W and Hervouet G. Reclaimed municipal wastewater - a potential water resource in China[J]. Wat Sci Tech, 2001, 43(10): 51 - 58.

[4] Oron G, Armon R, Mandelbaum R, et al. Secondary wastewater disposal for crop irrigation with minimal risks[J]. Wat Sci Tech, 2001, 43 (10): 139 - 146.
[5] Oron G, Demalach Y, Hoffman Z, et al. Wastewater disposal by sub-surface trickle irrigation[J]. Wat Sci Tech, 1991, 23(10 - 11), 2 149 - 2 158.
[6] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法 (第三版)[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998. 78 - 196.
[7] 汪晋山, 黄新华, 程国佩. 水化学与水污染[M]. 广州: 中山大学出版社, 1989. 67 - 69.
[8] Delgado S, Elmaleh S, Dfaz F, et al. Ammonia removal in a deep reclaimed wastewater reservoir before agricultural reuse[J]. Wat Sci Tech, 2001, 43(10): 125 - 132.
[9] Mathur Y P and Kumar P. Concerns and trends in environmental levels of nitrates[J]. Ind J Environ Health, 1990, 32: 97 - 108.
[10] 李芳柏, 古国榜, 肖 锦, 等. 城市污水处理与农业回用辨析[J]. 农业环境保护, 1998, 17(5): 237 - 239.
[11] Delgado S, Alvarez M, Rodriguez - Gomez L E, et al. How partial nitrification could improve reclaimed wastewater transport in long pipes [J]. Wat Sci Tech, 2001, 43(10): 133 - 138.
[12] Oron G, Demalach Y, Hoffman Z and Manor Y. Effluent reuse by trickle irrigation[J]. Wat Sci and Tech, 1991, 24(9): 103 - 108.
[13] White J S and Bayley S E. Nutrient retention in a northern prairie marsh (Frank Lake, Alberta) receiving municipal and agro - industrial wastewater[J]. Water Air and Soil Pollution, 2001, 126: 63 - 81.

中国自然科学学术期刊显示度排名表——《农业环境保护》列入环境科学类前 10 名

综合类		数学类		地学类		生物类		技术科学类	
期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次
中国科学	1	Acta Math Sin New Ser	1	地球物理学报	1	植物学报	1	金属学报	1
科学通报	2	数学年报	2	第四纪研究	2	遗传学报	2	分析试验室	2
自然科学进展	3	计算数学	3	地质学报	3	生物多样性	3	摩擦学报	3
控制与决策	4	Chin Ann Math B	4	地理学报	4	植物生态学报	4	无机材料学报	4
中山大学学报	5	J Comput Math	5	矿床地质	5	植物生理学报	5	电力系统自动化	5
武汉大学学报	6	应用数学学报	6	岩石学报	6	中国生物化学与分子生物学报	6	计算机学报	6
北京大学学报	7	数学年刊. A	7	地质论评	7	生物化学与生物物理学报	7	电子学报	7
北京师范大学学报	8	系统科学与数学	8	地学前缘	8	生物化学与生物物理进展	8	中国稀土学报	8
南京大学学报	9	系统工程学报	9	地球化学	9	生物工程学报	9	软件学报	9
清华大学学报	10	数学进展	10	气象学报	10	实验生物学报	10	中国有色金属学报	10
物理类		化学类		农林科学类		医药卫生类		环境科学类	
期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次
Chin Phys Lett	1	高等学校化学学报	1	中国农业科学	1	中国药理学报	1	生态学报	1
物理学报	2	分析化学	2	作物学报	2	药学报	2	环境科学进展	2
力学学报	3	化学进展	3	林业科学	3	中华医学杂志	3	应用生态学报	3
光谱学与光谱分析	4	化学学报	4	土壤学报	4	病毒学报	4	环境科学	4
Commun Theor Phys	5	催化学报	5	植物病理学报	5	中华微生物学和免疫学杂志	5	生态学杂志	5
物理学进展	6	高分子学报	6	园艺学报	6	中华检验医学杂志	6	中国环境科学	6
光学学报	7	化学通报	7	中国水稻科学	7	中华心血管病杂志	7	环境科学学报	7
力学学报	8	物理化学学报	8	水产学报	8	中华结核和呼吸杂志	8	环境化学	8
岩石力学与工程学报	9	无机化学学报	9	北京林业大学学报	9	中华肿瘤杂志	9	自然灾害学报	9
高能物理与核物理	10	色谱	10	植物保护学报	10	中草药	10	农业环境保护	10

注: 中国科学院自然科学期刊编辑研究会自然科学学术期刊评价指标体系研究课题组运用“自然科学学术期刊评价指标体系”中的 11 个文献计量指标, 根据中国科学引文数据库 1999 年数据, 经加权统计和综合计算后, 得到我国自然科学学术期刊按学科分类的显示度排序。
(摘自 <http://www.ifc.dicp.ac.cn>)

香格里拉大峡谷土壤特性及其人为活动影响研究

田 昆^{1,2} 贝荣塔² 常凤来² 陆 梅² 莫剑锋²

(1 中国科学院东北地理与农业生态研究所 长春 130012;

2 西南林学院环境科学与工程系 昆明 650224)

摘 要 分析了长江上游香格里拉大峡谷的土壤特性及人为活动对生态环境造成的影响, 结果表明: 大峡谷土壤垂直分异明显, 从海拔 2000 ~ 5545 m 分布有 9 种土壤类型。土壤 C/N 比值较大, 反映了以有机质积累为主的土壤发育过程。自然土壤有机质平均含量 100 g/kg, 垦为坡耕地降至 28.7 g/kg, 撂荒地降至 22.3 g/kg, 旅游活动、过牧超载等人为干扰同样引起生态退化, 自然干扰如火灾也引起土壤养分下降。另外, 气候寒冷造成土壤利用性能受限, 植被生长缓慢且破坏后难于恢复, 对长江下游及附近地区自然环境的形成与演变产生重大影响。

关键词 香格里拉大峡谷; 土壤特性; 土壤利用格局; 土壤退化

中图分类号 S153.6; S158.1

香格里拉大峡谷的自然生态系统, 不仅为珍稀动植物提供适宜的生境, 也为大峡谷周围的人民提供水源和稳定的生态环境, 调节着长江下游水量, 同时作为天然基因库就地保护生物多样性, 而且由于香格里拉“人与自然和谐共生”的“世外桃源”意境, 使其成为了生态旅游热潮的一大聚焦点^[1]。但大峡谷地处长江上游的青藏高原, 坡度较陡, 土壤极不稳定而易流失, 另外高寒的气候引致生境条件严酷, 植被遭受破坏后难于恢复。这种脆弱的生态环境, 对长江下游及附近地区自然环境的形成与演变产生重大影响。开展生态旅游以来, 由于缺乏有效管理和旅游控制措施, 随着游客数量增加, 环境问题日益突出, 加大峡谷内放牧、耕作等人为活动的影响, 部分地段植被破坏较为严重, 土壤裸露, 涵养水源功能有所丧失, 引起的水土流失严重威胁着长江下游的蓄洪排洪能力, 加剧了香格里拉大峡谷生态系统的脆弱性。目前尚未见这方面的研究报告, 本项目结合美国大自然保护协会支持的香格里拉大峡谷科学综合考察, 进行土壤特性及其对环境影响的研究, 目的在于为滇西高原旅游热点的生态环境保护提供决策参考。

1 试验区概况及研究方法

香格里拉大峡谷为金沙江的一级支流冈曲河切穿高原准平地面而形成的深切大峡谷, 位于云南西

北部中甸高原北端, 为滇中红色高原与滇西横断山系的结合部位, 是青藏高原向中印半岛过渡带的转折处。受河流强烈下切, 两侧分水岭高耸, 最高峰巴拉格宗 5545 m, 汇入金沙江处海拔仅 2000 m 左右, 地势起伏巨大, 东北高, 西南低, 地貌类型复杂。河流通过的中部地带低下, 底部较平坦, 海拔较高的部分为高山牧场, 较低部位为农耕地带。峡谷内自然条件复杂, 是土壤多样、物种丰富、植被垂直带谱较完整和生物多样性富集的基础, 但山高坡陡, 生境条件严酷, 年均温 5 ~ 8℃⁰, ≥ 10℃ 积温 1529.8℃·h, 使得大峡谷植物生长缓慢, 而且由于气候条件变化剧烈, 降水量随海拔高低而不同, 一般海拔每升高 100 m, 降水量增加 20 ~ 40 mm。高原面上年降水量一般为 500 ~ 650 mm, 并随海拔升高而增多, 最大降水高度出现在海拔 3400 ~ 3600 m, 降水量达 1000 ~ 1200 mm, 虽利于植被和其下的土壤发育, 但物种分布的边缘效应突出。

研究方法采用剖面挖掘与室内理化性质分析相结合, 选取植被保存较好的地段及其人为干扰较大、植被破坏严重的相邻地段作为研究区域。野外土壤采样时, 根据代表性和典型性原则, 每个土壤类型 4~5 个剖面, 同时按土壤空间结构不同分层取样, 并作野外现场观察记载; 室内分析采用中国科学院南京土壤研究所分析方法^[2]。自然土壤类型的确定与划分依据南京土壤所 1987 年提出的中国土壤系

①基金项目: 云南省自然科学基金项目 (2001C0044M); 湖北省涝渍灾害与湿地农业重点实验室开放科研基金资助项目 (HNKFJ2002A04); 美国大自然保护协会 (The Nature Conservancy) 资助项目。

统分类^[3]并遵循和兼顾土壤发生学的分类原则和土壤分类的数量化原则,以其成土条件、土壤地带性分布规律和土壤属性为依据,并通过对土壤剖面特征、土壤性质的野外和室内鉴定分析,尤其是以在性质上能定量说明土壤类型的诊断层和诊断特性^[4]为基础来区分土壤。

2 结果与分析

2.1 土壤资源特点

2.1.1 土壤类型多样,垂直分异明显 香格里拉大峡谷属极高山地,峡谷内地貌形态复杂,雪山高耸,峡谷深陷,最高峰巴拉格宗海拔 5545 m,为云南第二高峰,最低点冈曲河汇入金沙江处海拔 2000 m,高差 3545 m,这种高差起伏大,景观多样复杂的自然条件决定了大峡谷土壤类型的多样性并具有不同适宜性的特点。海拔 2000 ~ 2600 m 多为河谷深切的悬崖峭壁,海拔 2600 ~ 2900 m 地带,分布着山地基带土壤—黄棕壤;海拔 2900 ~ 3300 m 地带,分布着棕壤;海拔 3200 ~ 3700 m 地带,分布着暗棕壤(灰棕壤,酸性棕壤)^[5-8];海拔 3500 ~ 4000 m 地带,分布着棕色暗针叶林土;海拔 4000 ~ 4500 m 地带,分布着山地草甸土(高山草甸土);海拔 4500 ~ 4800 m 地带,分布着寒冻土(高山寒漠土)^[8];海拔 4800 m 以上为原始土。尽管土壤垂直分异十分明显,但由于区内成土环境复杂多样,各山地地理位置和高度不同,以及水热条件随高度变化情况的不一,因此土壤垂直带谱的结构变化很大。考察中发现,暗棕壤常与分布其上的棕色暗针叶林土和分布其下的棕壤交错分布,而棕壤也常与黄棕壤交错分布,在部分河谷两侧山坡上甚至出现倒置分布现象,黄棕壤分布海拔高于棕壤,这可能与河谷冷空气沉降有关。也反映了香格里拉大峡谷成土环境和成土过程的复杂多样性。

2.1.2 土壤资源广袤,但生态环境脆弱 香格里拉大峡谷为我国地形与生物气候最为特殊和复杂的自然区域,土壤资源独特而丰富,从海拔 2000 ~ 5545 m 的深山峡谷中,分布着高山土、淋溶土、初育土、半水成土和水成土 5 个土纲下的 9 个酸性至微碱性高山土壤类型,为其他地区所少见。同为温带半湿润型的相隔不远的白马雪山仅分布有 4 个土壤类型,大雪山仅分布有 5 个土壤类型^[5],为横断山区土壤类型较为丰富完整的区域。在原始森林植

被或良好的次生植被下,这些土壤土层深厚,土体,结构多为 A-B-C 构型,发育良好,有机质含量丰富表层平均 120.5 g/kg,下层仍高达 72.6 g/kg,全 N 5.9 g/kg,速效养分含量也较高,水解 N 高达 909.51 mg/kg,速效 P 72.80 mg/kg,速效 K 177.7 mg/kg,为云南高原山地环境下较肥沃的土壤(表 1)。但分布海拔较高的棕色暗针叶林土、草甸土及寒漠土酸性较强, pH 4.5 ~ 5.85,土壤生产力受到一定限制,另外,粘粒含量普遍较高,属于粘重土壤, C/N 比也较高,表层 C/N 平均 38.90,表明了香格里拉大峡谷山地寒冷环境下土壤以有机质积累为主的发育过程。

香格里拉大峡谷土壤养分含量虽然较高,但由于温度低,特别是季节性冻融活动的影响,这些高寒土壤的利用性能受到较大限制,除了仅适宜耐寒的云杉(*Picea likiangensis*)、冷杉(*Abies georgei*)、高山松(*Pinus densata*)和黄背栎(*Quercus pannosa*)生长的棕色暗针叶林土、暗棕壤、棕壤等森林土壤类型以及生长灌丛和地衣等低等植物的难利用土壤外,许多高寒土壤仅能作为牧场而无农林利用价值,另外,许多农耕地多辟于地形崎岖,山势险峻的坡地上。失去植被覆盖后土壤较易随地表径流流失,这些因素不仅限制着大峡谷土壤资源的数量和质量,也是造成其土壤侵蚀较为严重,山体塌陷,泥石流等自然灾害频频发生以至山地生态环境脆弱的重要原因。

2.2 土壤利用方式的环境影响

2.2.1 土壤资源利用现状 土壤是植物生长和生物多样性的基础,而多样的生物对土壤发生发展起着重要作用^[9]。该地地广人稀,为人迹罕到的极高山地,植被覆盖较好,土壤发育深刻,有着较好的结构和透气透水性,以及丰富的有机质和 N、P、K 养分,反过来这些土壤又极大地支持着该地天然植物的生长,构建了一个良性循环的森林生态系统,不仅丰富了大峡谷的生物多样性,而且对保持水土,涵养水源,调节长江水量起着重要作用。但在大峡谷的一些地段,由于人为活动的影响,植被受到不同程度的破坏而影响到了土壤生态系统的稳定性。尤其是村庄附近,原生植被破坏殆尽,即使在远离村庄的坡度较缓地段,植被也受到不同程度的破坏,许多地段被开垦为农田,或成片砍伐成为草场或荒草地。资料表明植被破坏后的荒草、疏林地或坡耕

表 1 香格里拉大峡谷主要土壤理化特性
Table 1 Characteristics of soils in the Shangri-la Canyon

土壤类型	采样深度 (cm)	pH (水浸)	粘粒 (g/kg) < 0.002 mm	有机质 (g/kg)	C/N	全 量 (g/kg)			速效养分 (mg/kg)		
						N	P	K	N	P	K
寒冻土	AC 0~16	5.25	604.5	30.4	21.71	1.4	1.1	10.1	117.25	33.86	90.42
	BC 16~40	4.73	647.4	25.0	19.23	1.3	0.9	17.1	109.88	33.51	68.13
山地草甸土	A 0~53	5.32	766.3	74.1	35.29	2.1	1.5	6.2	326.34	29.18	148.50
棕色暗针叶林土	BC 53~100	5.85	578.2	42.4	23.56	1.8	1.5	20.1	162.81	51.34	159.80
暗棕壤	A ₁ 0~17	4.52	662.7	214.3	56.39	3.8	0.4	21.2	427.77	26.91	92.47
	A ₂ 17~37	4.50	677.5	84.3	52.69	1.6	0.5	28.0	146.82	22.50	30.13
棕壤	B 37~100	4.91	543.3	56.5	43.46	1.3	0.6	29.0	209.88	72.80	32.80
	A 15~33	6.64	571.9	193.4	32.78	5.9	0.9	13.3	684.96	26.40	617.10
	B 33~70	6.89	670.3	60.2	30.10	2.0	0.6	12.8	253.52	14.40	155.60
黄棕壤	BC 70~89	7.66	412.3	30.4	33.78	0.9	0.6	17.8	82.40	14.79	68.87
	A ₁ 3~12	6.23	700.3	44.1	49.00	0.9	—	—	101.05	20.53	160.30
	B ₁ 12~36	5.96	783.3	20.0	33.33	0.6	—	—	80.41	35.56	91.89
沼泽土	BC 36~100	5.94	747.3	10.7	13.76	0.8	—	—	86.82	14.66	83.06
	A ₁ 2~8	6.23	671.6	31.8	35.33	0.9	—	—	87.55	24.22	197.20
	B 8~35	6.25	754.3	14.4	18.00	0.8	—	—	156.07	18.04	125.10
紫色土	BC 35~45	8.16	615.2	29.0	41.43	0.7	—	—	252.76	9.03	99.88
	0~15	6.38	581.2	369.1	49.88	7.4	—	—	909.51	16.77	177.70
	A ₁ 0~45	8.06	724.6	42.6	17.04	2.5	—	—	114.04	4.95	103.50
	B 45~76	8.66	646.4	6.8	11.33	0.6	—	—	24.00	1.13	51.85

地面积约占该区域面积的 5.6%^①。另外，受社会历史因素及地理位置偏远、交通闭塞、生产技术落后等因素的影响，已开垦的耕地耕作粗放，耕种技术落后，施肥水平低，广种薄收，不仅耕地作物产量低下（低于 1500 kg/hm²），土壤资源浪费，而且加剧了水土流失。此外，由于当地气温低，加上习惯使然，土地利用率高不高，集约化水平较低。

2.2.2 土壤退化 香格里拉大峡谷有着广袤的草地资源，占了该县草地资源的 40%，分布也较集中，是云南重要的天然牧场，但由于过牧超载（超载率 85%），土壤出现退化现象，草地载畜力普遍降低，区域内近 12×10⁴ hm² 草场均有不同程度退化，结果是杂草和有害毒草增加，土壤结构变劣，肥力减退，狼毒（*Euphorbia jolkinii*）、臭蒿（*Artemisia hedinii*）等标志性退化草甸植物比例大幅度上升，每年冬季皆因饲草不足而有大量牲畜饿死，仅大峡谷内的翁水下村每年就有 40 头牲畜饿死。而失去植被覆盖的土壤则水土大量流失，理化性质发生极大变化，尤其是侵蚀诱导的养分赤字循环过程，加剧了土壤养分的贫瘠化和衰减。首先是失去土壤腐殖

质层，土层变薄，出现结构不良，质地粘重等物理特性的退化以及养分贫瘠的化学特性退化。在海拔 3800m 植被茂密的棕色暗针叶林土剖面上，枯枝落叶层厚达 15cm，表层土壤湿润疏松，而在相邻火烧迹地上的更新林地剖面，土壤干燥紧实，且无枯枝落叶层，对其养分含量进行比较分析，可明显看出干扰引起的退化趋势^[10]，无论是有机质、全 N 还是速效 N、P、K 养分均较火烧前明显下降，尤其是速效 P 下降幅度较大，高达 13 倍，速效 K 也高达 3 倍。对分布在 3200 m 左右的高山松和云杉天然林下的棕壤及该自然土壤开垦后种植青稞等农作物的棕黄土及其撂荒地的土壤养分变化进行的对比研究表明：坡耕地的棕黄土以及撂荒地有机质含量和 N 的储备及供应量均较自然植被下的棕壤低，呈现出明显的养分衰减退化趋势，人为干扰下，坡耕地和撂荒地土壤酸度降低，速效 K 含量增加，但速效 P 含量下降，与自然土棕壤相比，下降了 3~7 倍（表 2）。

根据分析结果和土壤养分变化的对比研究可以发现，其他土壤类型在不同利用方式下，肥力的演变过程及趋向不尽相同，但总体看来，荒地和疏林

①中甸县土地利用现状调查报告。

表 2 干扰引起的土壤表层养分变化
Table 2 Change in nutrient contents in the surface soil under disturbances

土壤名称	利用方式	pH	有机质 (g/kg)	全 N (g/kg)	速效养分 (mg/kg)		
					N	P	K
棕色暗针叶林土	冷 杉 林	3.78	370.4	5.4	623.70	337.60	253.50
	冷杉更新林	4.52	205.6	3.8	427.80	26.90	92.47
棕 壤	高山松混交林	5.71	120.3	2.1	267.24	17.67	296.30
	云 杉 林	5.43	74.9	1.8	175.86	24.26	179.00
棕 黄 土	坡 耕 地	6.91	27.9	0.9	89.07	3.20	353.80
(棕壤耕作土)	坡 耕 地	6.86	29.4	1.1	102.86	3.81	454.70
	撂 荒 地	7.78	20.2	1.0	84.31	2.52	172.00
	撂 荒 地	6.52	24.3	1.3	120.16	3.61	214.20

地的土壤肥力大多处于退化状态，林地开垦为耕地后，在低投入的管理条件下，除 pH 值有所提高有利于 K 的释放外，土壤有机质及无机养分含量均呈下降趋势，导致土壤生态环境恶化。这一结果与其他受到干扰后的土壤退化状况一致^[11~13]。

3 论与讨论

(1) 香格里拉大峡谷山高坡陡，土壤极不稳定，生态环境脆弱，失去植被覆盖，将加剧土壤侵蚀和水土流失，应对香格里拉大峡谷自然生态环境进行保护。土壤是一个极其重要的因子，其为生物尤其是植物的生长提供最直接的物质基础，而植被生长好坏，对生态环境和生物多样性、对土壤的发生发展过程极其重要^[14]。因此保护好现有植被不再遭到破坏，严禁砍伐和保护陡坡森林，乃是保护土壤，稳定大峡谷山地生态环境的重要措施。

(2) 由于人口稀少和自然条件的限制，目前存在的开荒垦地现象虽未超出其环境容量，但对大峡谷的生态环境仍然造成较为严重的影响。因此，一方面严禁开荒垦地，对荒坡荒地实行封禁，并对坡度较陡的耕地和生产力低下、集约程度低的耕地退耕还林，避免由于耕地开垦导致的破碎化。另一方面在现已存在的荒坡荒地和坡耕地上，采取各种措施恢复植被，保持生物连续性与完整性。人工造林时应参照保存较好的自然森林生态系统，根据其组成树种的生物学和生态学特性，选择应用适生树种，适地适树，避免人工造林的单一化，营造一个类似于自然生境的稳定的人工植物群落，促进植被与土壤的良性循环。

(3) 香格里拉大峡谷的自然景观是珍贵的旅游

资源；广袤的高山草甸是重要的天然牧场，但由于无序旅游和缺乏有效的旅游管理，以及过牧超载，土壤出现退化现象，宜牧性能和生产潜力下降，既影响当地旅游业和畜牧业的发展，也不利于生态环境的稳定。要使香格里拉大峡谷的植被、土壤和生态环境得到切实保护，解决这些地区群众生存的需要，是真正保护大峡谷生态环境的有效途径。只有这样，保护土壤生态系统才有依托，才有物质基础。

参考文献

1 文传浩, 杨桂华, 王焕校. 滇西北香格里拉生态旅游示范区环境效应初步研究. 农业环境科学学报, 2003, 22 (1): 82 ~ 85

2 中国科学院南京土壤所. 土壤理化分析. 上海: 上海科技出版社, 1987

3 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类基金课题组. 中国土壤系统分类(二稿). 土壤学进展(土壤系统分类研讨会特刊), 1987, 69 ~ 104

4 龚子同. 中国土壤系统分类的依据和特点. 土壤学进展(土壤系统分类研讨会特刊), 1987, 105 ~ 112

5 高以信, 李明森. 横断山区土壤. 北京: 科学出版社, 2000, 56 ~ 58, 131 ~ 135

6 高以信, 费振文, 陈鸿昭. 珠穆朗玛峰地区南侧的山地森林土壤. 见: 珠穆朗玛峰地区科学考察报告, 1966 ~ 1968 (自然地理). 北京: 科学出版社, 1975, 41 ~ 56

7 熊毅, 李庆逵. 中国土壤. 北京: 科学出版社, 1987, 98 ~ 105

8 席承藩. 中国土壤. 北京: 中国农业出版社, 1998, 53 ~ 68, 830 ~ 839

9 田昆, 和世钧, 常凤来, 宁晓萍. 文山自然保护区土壤现状与保护. 西南林学院学报, 2002, 22(3): 20 ~ 25

- 10 周润莲, 张普金, 徐第林. 高寒山区火烧土壤对其养分含量和酶活性的影响及灰色关联分析. 土壤学报, 1997, 34(1): 89 ~ 96
- 11 张桃林. 中国红壤退化机制与防治. 北京: 中国农业出版社, 1999, 16 ~ 28
- 12 李忠佩, 林心雄, 程励励. 施肥条件下瘠薄红壤的物理肥力恢复特征. 土壤, 2003, 35 (2): 112 ~ 117
- 13 胡斌, 段昌群, 王震洪, 张世彪, 起联春. 植被恢复措施对退化生态系统土壤酶活性及肥力的影响. 土壤学报, 2002, 39 (4): 604 ~ 608
- 14 孙平, 赵新全, 徐世晓, 朱文琰. 评土地利用对生物多样性的影响. 生态经济, 2002, 110 (1): 40

SOIL CHARACTERISTICS IN SHANGRI-LA CANYON AND IMPACT OF HUMAN ACTIVITIES

TIAN Kun^{1, 2} BEI Rong-ta² CHANG Feng-lai² LU Mei² MO Jian-feng²

(¹ Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130012;

² Department of Environment Science and Engineering, Southwest Forestry College, Kunming 650224)

Abstract The soils characteristics and impacts of human disturbances on the ecosystem of the Shangri-La Canyon were studied. The results show that 9 soils are distributed in clearly vertical zonation from 2,000m to 5,545m in altitude. The ratio of C/N in the soils is high, indicating that in the Shangri-la Canyon the soil formation processes were dominated with accumulation of organic matter. The average content of organic matter in the natural soil under forests is 100 g/kg, but is reduced to 28.7 g/kg after the soil has been cultivated as sloping cropland and to 22.3 g/kg in deserted farmland, which is evidence of soil degradation under the impact of human activities. On mire soil, harmful and poisonous weeds, such as *Euphorbia jolkinii* and *Artemisia hedinii* representative of soil degradation, are intruding into the meadow as a result of over-grazing. Soil degradation also occurs under the impact of nature disturbance such as forest fire. Moreover, the soil in the Shangri-la Canyon is higher than the soils in the other mountains areas in Yunnan, but cold weather limits the soil productivity and plant growth. Once the vegetation is destroyed, it is very hard to restore it. Thus the loss of forests with their function of conserving of water supply threatens the natural eco-environment in the vicinity and the down-streams of the Yangtze River catchment.

Key words Shangri-la Canyon, Soil characteristics, Soil utilizations, Soil degradation