

文章编号: 1674-7054(2015)01-0091-07

海南岛森林旅游发展与森林生物多样性保护

侯伟^{1,3} 杨福孙^{1,2} 周兆德^{1,2} 龙文兴²(1. 海南大学 农学院 海南 海口 570228; 2. 海南大学 热带作物种质资源保护与开发利用
教育部重点实验室 海南 海口 570228; 3. 海南大学 环境与植物保护学院 海南 海口 570228)

摘要: 从森林生物多样性与生态旅游发展关系入手,阐述了海南岛森林生物多样性现状及保护存在的问题,并提出了对森林生物多样性保护的相应对策,旨在为海南岛生态环境及森林生态旅游建设可持续化提供参考。

关键词: 森林生物多样性; 保护; 旅游; 海南

中图分类号: F 590 **文献标志码:** A

海南国际旅游岛建设是从国家战略层次上立足于海南特有的生态环境和热带资源优势,以加快旅游设施建设,丰富民俗文化内涵,实现海南旅游产业生态转型升级,最终形成以服务型、开放型和生态型发展为导向,旅游娱乐产业逐步走向绿色可持续发展的模式。国际旅游岛建设是海南经济特区发展的重大机遇,对服务产业、生态环境及和谐社会的建设有重大意义^[1]。Ceballas-Laskurain 于 1983 年首次提出了生态旅游的概念^[2],指出生态旅游是以生态保护为首要前提并兼顾当地居民经济福利的崭新旅游模式,摒弃传统消耗式的旅游方式,倡导人们更多地关注原始的自然属性和绿色可持续发展。森林生态旅游是生态旅游的重要组成部分,是一种以森林资源和森林生态环境为主体,依托其他自然和人文景观的旅游方式^[3]。森林生态旅游不仅注重对森林资源及生态环境的利用与开发,更强调对森林生物多样性的保护和维持,以保障自然生态系统的完整性及可持续化。森林是陆地生态系统中生物多样性最丰富的地方,是世界生物多样性的分布中心,全球植物物种有一半是栖息在森林中^[4-5]。森林生态系统不仅为人类提供食物和木材等,还对减缓气候变化、水土保持、水源涵养等有重大意义^[6]。同时,森林生物多样性也是生态旅游发展最基本的物质来源和重要保障。

海南岛地处热带北缘的热带气候干湿过渡带,具有不同类型、外貌及群落结构的热带雨林,蕴含着丰富的森林生物多样性,这在全球热带雨林保护中有特殊价值^[7-8]。森林生态旅游是海南省 2013 年重点推动的旅游项目,以岛内广泛分布的热带雨林、丰富多彩的森林景观及珍稀濒危的野生动植物资源为主题,展现深刻的民族文化内涵,以形成独具海岛热带风情的森林生态旅游模式。最近因内陆环境恶化而连续出现的严重雾霾天气影响使得海南岛“洗肺游”越来越受欢迎,大批游客渴望置身在茂密的热带丛林并呼吸着大自然最清新的空气。海南国际旅游岛可持续发展战略是建立在森林生物多样性的保护和合理利用基础之上的,切实保护好生态环境和生物多样性,不断推广生态旅游模式并强化广大游客的生态观念是海南岛的发展方向。近几年海南岛森林保育效果呈现良好趋势,但人为导致生态环境破坏,生境破碎化等造成生物多样性锐减的现象依然严重^[9]。笔者以国际旅游岛发展为契机,简述了海南岛森林生物多样性现状及存在的问题,提出森林生物多样性保护对策,旨在为海南岛生态环境及森林生态旅游建设可持续发展提供参考。

收稿日期: 2014-08-29

基金项目: 国家自然科学基金(31160399)

作者简介: 侯伟(1989-)男,海南大学农学院 2012 级硕士研究生, E-mail: hainuhouwei89@163.com

通信作者: 杨福孙(1975-)男,副教授,硕士生导师, E-mail: fsyang1590@163.com

1 森林生物多样性与森林生态旅游的关系

森林生物多样性是指森林生态系统中各种活有机体及其遗传变异的有规律组合。主要包括森林生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性等 3 个方面的含义^[10]。森林生态系统多样性与生态环境密切相关,是物种和遗传多样性的保证。物种多样性是人类生存和发展的基础,其很大程度决定着生态系统多样性及遗传多样性,是森林生物多样性的主要表现^[11]。遗传多样性是基因和染色体水平上的多样性,对物种品质的改良有重大意义^[12-13]。森林生物多样性对于维持生态系统平衡、维护基因多样性、促进生物协同进化及生态旅游开发有重大意义^[14]。丰富的森林生物多样性具有强大的生态服务功能,这主要体现在提供产品、调节环境、增长文化及生态支持 4 个方面,其中产品服务功能为生态旅游发展提供了基本的物质资源(如美味的食物、优质的木材和神奇的药材等),调节功能保障了生态旅游的持续发展(如调节水文、气候等),文化服务功能加强了人类在旅游过程中对生态环境和生物行为的认识和理解,也为人类的娱乐消遣及修身养性提供可能,而支持功能则是对长期的旅游开发与后期发展提供更长远的重要保障。总之,维护生物多样性不受破坏是生态旅游发展的重要前提和目标。目前,森林生物多样性保护已经成为众多国家和国际森林经营管理协议的关键组成部分^[15]。生态旅游关注的是自然环境的保护和当地人民的利益,强调旅游管理过程应遵循生态、文化和经济的可持续性原则与实践^[16-17]。森林生态旅游是依托森林景观及奇珍野生动植物为背景发生的野游活动,包括登山漂流、狩猎垂钓、跋涉探险、野营科普、疗养保健等,可以享受自然、增进身心、陶冶情操、增长文化知识^[18]。自然景观和生态环境是生态旅游的主体,生物多样性保护和可持续发展是生态旅游开发的重要目标,人们在生态旅游过程中不仅愉悦了身心,增长了知识,更增长了对大自然的敬畏和热爱。生态旅游的发展也对生态环境提出了更高的要求,并确保生物多样性保护得到最有力的保障^[19]。海南岛森林生态旅游的开展已取得较大进展,但仍然存在着包括基础设施落后、管理方式粗放、项目规划混乱及产业化程度低等诸多问题,有关的对策也曾被提出,但实施效果并不理想^[20]。

2 海南岛森林生物多样性现状

海南岛年平均气温为 23℃~26℃,年均降水量为 900~2 600 mm,干湿季交替明显,平均日照时数在 5 h 以上^[21],其自然环境适合热带生物生长,这为海南岛独特的热带海滨风光及富饶的森林生物多样性提供了有利条件。

2.1 森林生态系统多样性 海南岛是我国森林生态系统最丰富的地区,发育并保存了我国最大面积的热带雨林,素有“森林之岛”美誉,包括热带雨林、山地雨林、季雨林、山地常绿林、山地常绿矮林、热带针叶林、红树林等森林植被类型。全岛现有森林面积达 204.13 万 hm^2 ,森林覆盖率为 60.3%。并且有尖峰岭、吊罗山、霸王岭、黎母山、五指山、鹦哥岭 6 大主要林区,8 个国家级森林公园及 9 个国家级自然保护区,这些地区是海南岛热带森林和生物多样性富集的区域^[22]。以龙脑香科树种为优势的混合青皮林是海南热带雨林最典型类型,主要分布在吊罗山、牛上岭、六连岭等 700 m 以下的低山地带;山地雨林是海南岛热带森林分布较为集中的类型,主要分布在吊罗山、五指山、尖峰岭和黎母岭等海拔 700~1 300 m 的山地;季雨林受湿度影响较大,其主要分布于海南东方县和乐东县的山麓上;山地常绿林仅分布在海拔 1 000~1 300 m 的中山地带,面积较小;山地常绿矮林乔木层矮小,主要分布于海拔 1 300 m 以上的山顶地段^[23]。海南岛天然林主要分布于 6 大主林区,集中在岛中部、西南部和东南部山区^[24]。另外,海南有近 1 万 hm^2 的红树林,主要分布在东南、南部及西北沿海区域,其中真红树 26 种,约占全球红树物种数的 37.14%^[25]。热带森林生态系统是在生态环境中长期适应的产物,物种与物种之间、物种与小生态环境之间具有高度专一的生态适应,这证实了热带森林生态系统的高度协同进化。但热带森林生态系统极其脆弱,一旦受到破坏就很难恢复。

在热带森林系统分类研究方面,有学者结合生态、外貌和植物区系,将海南的热带雨林拟划分为 3 个植被型、6 个植被亚型、42 个群系和 2 个亚群系^[26]。以尖峰岭为例,从低海拔沿海地带至山地有 8 个主要植被类型,分别是滨海有刺灌丛、热带稀树草原、热带半落叶季雨林、热带常绿季雨林、热带北缘沟谷雨

林、热带山地雨林、山地常绿阔叶林、山顶苔藓矮林^[27]。也有学者按地貌、气候、土壤、植被和土地利用方式的分异,以带、域、省、区、类型为5个基本单位及亚、组等为辅助单位,将海南岛热带森林景观作为省级单位,隶属于全球热带林景观带、亚洲(东方)热带林景观域、中国热带林景观亚域^[28]。目前对热带森林系统的分类仍无一致的看法,海南岛热带森林植被系统还需要进一步研究、修订和统一^[29]。

2.2 物种多样性 海南森林生物种类繁多,在生物多样性保护中具有极其重要的价值。在植物种类方面,海南岛现已发现野生及栽培的维管植物共计285科1875属5860多种,木本植物2668种,草本植物2718种,藤本植物474种。其中海南特有植物502种(木本植物307种、草本植物157种、藤本植物38种);海南本地野生种4596种(木本植物1949种、草本植物2252种、藤本植物395种);栽培植物1141种(木本植物679种、草本植物390种、藤本植物72种);逸生种及归化种分别是61种、62种(其中外来入侵种62种),其中木本植物40种、草本植物76种、藤本植物7种^[30]。在海南岛众多的野生濒危植物中有48种植物被列入国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护植物名录,其中包括坡垒(*Hopea hainanensis*)、海南粗榧(*Cephalotaxus hainanensis*)、伯乐树(*Bretschneidera sinensis*)、海南紫荆木(*Madhuca hainanensis*)、海南苏铁(*Cycas hainanensis*)、降香黄檀(*Dalbergia odorifera*)、山铜材(*Chunia bucklandioides*)、海南油杉(*Keteleeria hainanensis*)等。另外,岛上药用植物种类丰富,约3100种,占全国的30%,其中槟榔、益智、砂仁、巴戟被誉为“四大南药”,并素有“天然药库”之称^[31]。

野生动物种类方面,海南岛是我国小区域单位面积上动物种类最多的地区之一,全岛已发现陆地脊椎动物648种,其中,两栖类41种(占全国18.8%)、爬行类105种(占全国33%)、鸟类420种(占全国36%)、兽类82种(占全国19%),其中21种为海南特有^[32]。海南特有种包括海南长臂猿(*Nomascus hainanus*)、海南山鹧鸪(*Arborophila ardens*)、霸王岭睑虎(*Coniurosaurus bawanglingensis*)、鹦哥岭树蛙(*Rhacophorus yinggelingensis*)等。有18种列入国家Ⅰ级保护野生动物,如海南坡鹿(*Cervus eldi hainanus*)、海南长臂猿、云豹(*Neofelis nebulosa*)、孔雀雉(*Polyplectron bicalcaratum*)、巨蜥(*Varanus salvator*)、蟒(*Python molurus*)等,有105种列入国家Ⅱ级保护动物,包括猕猴(*Macaca mulatta*)、水鹿(*Rusa unicolor*)、原鸡(*Gallus gallus*)等。另外,海南节肢动物物种也极其丰富。

海南全岛有关昆虫、微生物等的全面调查还未开展,但从以往自然保护区的调查研究中可看出海南岛昆虫和微生物资源也是极其丰富的,例如在尖峰岭地区发现了39个昆虫新种和67个中国新记录种。

2.3 遗传多样性 遗传多样性是物种内不同种群之间或同一种群不同个体的基因变异性,是生物多样性的基础^[33]。海南岛是热带雨林、热带季雨林的原生地,也是我国遗传多样性的宝库,全岛以仅占全国0.35%的陆地面积分布了全国30%的植物资源,24%的陆栖脊椎动物,以及种类繁多的昆虫、微生物及海洋生物,其物种种类及数量居全国首位^[34]。柳晓磊应用SSR分子标记技术对海南椰子遗传多样性研究发现,11份材料之间遗传相似系数变化范围是0.061~0.861,这说明了海南椰子品种存在丰富的遗传多样性^[35];梅启明采用AFLP和ISSR分子标记技术检测了海南岛红毛山楠5个自然群150个个体的遗传多样性,得出海南岛红毛山楠具有很高的遗传多样性,其遗传变异主要存在于居群内的个体间^[36]。魏小玲在应用ISSR技术对海南木莲4个种群的36份样品进行遗传多样性分析后得出,海南木莲相对木兰科的其他多数濒危物种而言其遗传多样性较高,这与木莲的生活史特征及生态特征有很大关系^[37]。李海生采用ISSR分子标记技术对海南红树植物海桑的遗传变异分析得出,相对于桐花树、角果木等红树植物而言,海桑具有较高的遗传多样性,这与其作为一种异交长寿的多年生常绿木本植物相关^[38]。当然,也存在有不少遗传多样性普遍较低的物种,例如陈虎在对海南霸王岭南亚松天然林群落的遗传多样性分析后得出,霸王岭南亚松总体遗传多样性水平相对较低,其中绝大部分变异存在于群体各居群内^[39]。另外,在2005—2006年对海南省19个市县分布的禾本科牧草资源调查中收集到禾本科植物74个属,159种,分别占海南禾本科种质资源属数的73.27%和种数的77.56%,包括《海南植物志》未记载的有4个属和21个种^[40]。海南岛地处复杂多样的热带雨林,物种与物种之间往往容易发生种类遗传变异,通过自然杂交和选择,可产生大量的新物种。

3 海南森林生物多样性保护面临的问题

3.1 盲目开发,生物生存环境丧失,破碎化 海南岛森林资源过度利用及无规划、无节制的圈地开发项

目的开展使得岛内森林面积锐减、自然资源逐步消耗,生物栖息地受到严重破坏,生境逐渐隔离破碎化,各地森林面积已缩小至难以维持森林物种生存所需的基本空间,从而导致物种多样性和遗传多样性的迅速锐减。在过去的 50 多年里,岛内有 200 多个物种濒临灭绝,如海南油杉、陆均松、海南大风子、紫荆木、鸡毛松、薄叶三尖杉和水椰等,至少有 6 种植物绝迹^[41]。上世纪,由于过度捕猎导致原始林遭受破坏,致使属于海南岛特有的国家一级保护动物海南黑冠长臂猿数量由 50 年代的 2 000 只锐减到 1996 年的 15 只左右^[42],目前,海南长臂猿的保护依然面临严重威胁。

旅游业开发商、运营商、度假村及房地产商所进行的旅游景区布置、游乐设施建设及自然地段选址等活动直接改变了土地利用类型,将当地植被类型改为人工景观以致对自然生态造成重大影响。宁镇亚在对海南铜鼓岭自然保护区生境破碎化监测研究中发现,从 1993—1999 年,斑块密度指数增加 0.012,斑块面积减少 4.35 hm²,景观破碎指数增加 0.906 1,这表明在这 6 年的时间里,铜鼓岭保护区斑块数量不断增加,景观破碎化加剧^[43]。国际环保组织绿色和平基于实地调查及遥感数据分析后发现,海南中部山区的热带雨林在过去 10 年内消失了 7.2 万 hm²,占整个中部山区原有天然林总面积的近 1/4,海南重要的海岸防护林已经遭受过度旅游开发的破坏^[44]。生境的丧失和破碎化直接威胁到森林野生动物生存,造成物种近亲繁殖,致使遗传杂合度下降。另外,大量砍伐林木、过度采集药材和经济植物也是导致森林生物多样性锐减的重要原因。

2007 年,尖峰岭林业局天池三队发现,在无任何报建手续的情况下,2 座度假村正在毁林建设中^[45]。在海南鹦哥岭省级自然保护区,个别企业砍伐原始热带雨林,种植纸浆林。儋州蓝洋国家温泉森林公园约有 2 533 hm² 属于松涛水库的水源涵养林,从 2002 年起,这片宝贵的森林开始遭到破坏,毁林总面积约 533 hm²^[46]。2000~2003 年,在尖峰岭国家森林公园还出现了挖山炸石现象,破坏了尖峰岭的原始生态。偷伐森林资源现象时有发生,如霸王岭峨眉山滥伐林木案,五指山自然保护区“2·27”盗伐林木案等^[47]。

3.2 自然保护区管理水平低、保护力度薄弱 2010 年 8 月由国家林业局、环保局等组织的联合评估小组对海南省霸王岭等 9 个国家自然保护区的管理情况进行了系统评估,尖峰岭、五指山、霸王岭和大田 4 个保护区管理水平评估为“优”,东寨港、三亚珊瑚礁、铜鼓岭、吊罗山、大洲岛 5 个保护区的管理水平评估为“良”。尽管自然保护区管理水平整体已有显著提升,但省级以下自然保护区的保护力度仍异常薄弱,主要体现在:1) 资金缺口大,管理工作难开展。现有的 23 个省级自然保护区中有 5 个迄今未设立专门管理机构,大多数市县级自然保护区属于“无经费,无人管,无分区”状态,且投放在生态保护方面的资金严重不足。例如海南甘什岭自然保护区自 1985 年以来每年 10 万元的保护经费仅够员工发工资,而有关珍贵树种(如坡垒)的保护性科学研究项目却得不到相应经费支撑^[48]。2) 保护区与地方经济发展矛盾激化,利益分配不均。由于保护区周边居民生活贫穷,保护区划定直接影响当地经济发展,再加上征地补偿及附带旅游收入分配不均造成部分居民在保护区内盗伐、盗猎及非法养殖家畜等。2010 年全省森林公安共受理了各类案件 1 212 起,收缴林木树木 2 500 多 m³,查获野生动物 2 041 只^[49]。3) 游客数量剧增,超过保护区景区承载力,不利于保护区管理。海南岛游客接待量逐年增长,而因旅游设施简陋且缺乏规划与管理,造成保护区内的垃圾污染(白色垃圾)、水污染普遍存在。4) 保护区人员业务水平低,监管不严,甚至存在一些监守自盗的现象。工作人员专业知识缺乏,保护措施不当,加之林区职工子女较多,无法实现再就业问题,导致部分居民,甚至个别自然保护区的护林人为图生存而偷伐森林木材出售。

3.3 偏远地区生物多样性保护艰难 海南岛森林生物多样性最丰富、最具价值的地区往往是在偏僻、落后、贫穷的山区,而正是如此,其保护措施和相应基础设施建设较薄弱。设施设备及技术严重缺乏,科学研究涉及范围狭隘,森林生物多样性本底研究不到位,这在对濒危珍稀野生动植物的保护方面显得更为突出。保护区人员生物多样性保护工作和管理模式封闭消极,生态意识淡薄,且地区生态系统保护与经济发展不协调等,使生物多样性丰富地区的保护工作面临巨大困境。目前全省保护区已设立有专门管理机构的不足保护区总数的 54%^[50],许多县市级自然保护区由于偏远落后,经费不足等原因处于没有办公场所,没有管理人员,没有保护措施的“三无”状态。

4 森林生物多样性保护对策

4.1 合理开发利用,注重保护兼顾发展 海南国际旅游岛建设吸引了大量重大项目的开发,包括房地

产、旅游、农家乐、酒店服务等项目。这就要求要科学合理地对自然保护区内部进行区划,特别是以濒危动植物保护为主的核心区必须严格禁止任何破坏地理地貌与生态环境的活动。旅游区开发规模应受到严格控制,遏制掠夺式开发,旅游项目开发的合理性不该只是看重对海南带来的显著GDP效果,而更应注重对岛内自然资源和生态环境的保护,在合理利用热带森林生物资源的基础上,又将所得相应比例的GDP投入到自然森林生物资源的保护方面,形成“以保护为主,发展促进保护”的新模式。当然,一切都应该是以科学合理的规划为前提,深入对全岛森林生物多样性研究,掌握森林生物多样性本底、利用方式以及相应的环境承载力,加强重大项目的环境影响评价和审核力度,坚决杜绝资源消耗,环境破坏项目的审批,鼓励生态效益与经济效益协同发展的项目建设。

4.2 加强保护区管理及保护力度,以旅游业带动社区经济发展 政府应加大对自然保护区建设及维护的资助力度,切实保障保护区工作人员收入稳定,鼓励支持有利于生物多样性保护的科学研究项目。保护区管理工作应在常规单纯的巡逻、维护的基础上明确各自的职能责任,做到有人负责,有人承担,每半年应形成相应的保护区管理工作总结汇报并记录入库。不断加强保护区工作人员的专业水平和技能培训,切实提高护林人员的各项福利待遇。另外,保护区景区游客人数应保持在环境承载力的范围以内,切不可一味追求经济收入而无视生态环境的保护。

近年来政府大规模圈地进行旅游产业开发及自然保护区划定,在相当程度上影响了当地居民的福利,特别是中南部山区自然保护区与当地黎、苗族之间的利益冲突,使得自然保护区的管理维护工作难以开展。保护区应摒弃“纯保护”的观念,发展“以保护为本,适当开发”的模式。在生态环境不受破坏的前提下开发利用自然资源,并实施“核心保护,周边开发”的策略。实践证明,通过从不同利益相关者的需求出发,建立起适宜的利益协调机制,才能真正协调好森林资源保护与社会经济发展之间的关系^[51]。切实使居民认识到自然保护区的建立不仅能更好地保护家乡生态环境,而且还有客观的经济收入,大胆促进其参与旅游收益共享,主动发展自然保护区产业,把孤立的森林生态系统变成了开放的经济社会生态系统,从而达到长期有效可持续发展的目的。美国、马来西亚等国家在自然保护区的管理中更加注重政府决策与公众参与的互动性,将对自然的保护与旅游发展相结合,在不损害自然资源和生态环境的前提下适当提供有偿旅游服务项目,并同当地居民共享旅游收入^[52-53]。

4.3 加强偏远保护区建设力度,科学开展有效保护措施 中央和地方政府应该增加对自然保护区的财政拨款力度,特别是应加强资助一些市县级偏远落后的保护区,以完善自然保护区基础设施的建设,保障必要的办公场所及日常管理与维持,并加强工作人员的业务和管理能力的培训,发掘工作人员在保护工作中的高效方法和措施。加大对野生动物主要栖息地、植物分布地建设的保护和管理力度,对森林生物多样性丰富区域、珍稀濒危野生动植物生存环境等要严格保护,禁止一切违法开发与偷猎行为。加强对珍稀野生动植物基本情况的摸底,包括其生活习性及其生存环境等的科学研究是许多发达国家惯用的保护手段,例如采用无线电网通讯、飞机巡逻、遥感红外线及无线电跟踪捕捉等先进技术进行的自然资源调查等,在国外已相当普遍。基于大型固定样地的森林生物多样性监测工作已受到关注,这对了解生物多样性变化影响及物种共存机制有重大意义^[54]。另外,加快筹建珍稀、濒危野生植物保育基地,完善资源档案库,并根据资源现状落实保护管理措施,开展种群恢复工作,物种回归实验等相关研究,大力推进海南岛六大林区及重点自然保护区的建设与管理工作,同时充分利用植物园、树木园、动物园等区域来集中保护那些受到严重威胁的动植物物种资源。

5 结 语

海南国际旅游岛的目标是将海南岛建设成为全国生态文明建设示范区、世界一流的海岛休闲度假旅游区、世界典型生态旅游模范城市。因此,生物多样性保护与持续利用是最重要的任务,也是前提。海南是我国主要的热带森林区域,保护热带森林生物多样性的丰富性和完整性是国际旅游岛建设的根基,同样也是维持海南良好生态环境,增长国民经济收入的必要措施。有关部门应尽快加强对森林生物多样性保育的工作力度,确定珍稀濒危野生动植物的生物学及生态学特性、地理分布,从不同角度探索热带生物独特的观赏价值及科研价值,并相应地对现有珍稀濒危生物资源进行重点保护及利用,以确保海南国际

旅游岛建设的稳步健康发展。

参考文献:

- [1] 安应民. 国际旅游岛背景下提升海南旅游服务质量的对策[J]. 旅游论坛 2010 3(4): 385-389.
- [2] CEBALLOS-LASCUR H. The Future of Ecotourism[J]. Mexico Journal, 1987(2): 13-14.
- [3] 吴章文. 森林旅游资源特征和分类[J]. 中南林学院学报 2003 23(2): 39-42.
- [4] WILSON E O. The current state of biological diversity[M]. Washington D. C: National Academy Press, 1988: 3-18.
- [5] 李文慧, 张润涛. 试论森林生物多样性保护[J]. 林业勘察设计 2009(1): 42-43.
- [6] 马克平. 森林与人类休戚相关 需要我们更多呵护[J]. 生物多样性 2011 19(3): 273-274.
- [7] 蒋有绪, 卢俊培. 中国海南岛尖峰岭热带林生态系统[M]. 北京: 科学出版社, 1991: 25-30.
- [8] 孙玉军, 王效科, 王如松. 五指山保护区生态环境质量评价研究[J]. 生态学报 1999 19(3): 365-370.
- [9] 孙玉军, 刘艳红. 海南自然保护区体系建设与生物多样性保护[J]. 北京林业大学学报 2000 22(4): 22-24.
- [10] 李箐, 骆有庆, 石娟, 等. 生物多样性研究现状与保护[J]. 世界林业研究 2011 24(3): 26-31.
- [11] 方精云. 群落生态学迎来新的辉煌时代[J]. 生物多样性 2009 17(6): 531-532.
- [12] 邵先倬. 论生物多样性与林业发展[J]. 山东林业科技 1996(3): 25-27.
- [13] 王明麻. 森林与生物多样性-遗传多样性的保护和利用[J]. 南京林业大学学报 1993 1(4): 73-77.
- [14] 李亚藏, 梁彦兰, 张东斌. 浅谈森林生物多样性的影响因素及其保护[J]. 河南林业科技 2006 26(4): 31-33.
- [15] LINDENMAYER D B, FRANKLIN J F, FISCHER J. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation[J]. Biological Conservation, 2006, 131: 433-445.
- [16] BLAMEY R, BRAITHWAITE V. A social values segmentation of the potential ecotourism market[J]. Journal of Sustainable Tourism, 1997(5): 29-45.
- [17] BLAMEY R. Principles of ecotourism[G]// WEAVER D. Encyclopedia of ecotourism. Wallingford, UK: CAB International, 2001: 5-22.
- [18] 肖星. 旅游资源与开发[M]. 北京: 中国旅游出版社 2000: 12-15.
- [19] 毛石禧. 试论生态旅游与生物多样性保护[J]. 防护林科技 2007(1): 72-73.
- [20] 易爱军, 刘俊昌. 我国森林旅游产业的现状及发展对策[J]. 世界林业经济 2010(3): 5-7.
- [21] 蔡大鑫, 刘少军, 田光辉, 等. 海南岛旅游气候资源分析[J]. 现代农业科技 2010(16): 18-24.
- [22] 贾双凤, 王薛平, 金联平, 等. 海南热带森林旅游研究综述[J]. 热带林业 2011 39(1): 34-37.
- [23] 王伯荪, 张炜银. 海南岛热带森林植被的类群及其特征[J]. 广西植物 2002 22(2): 107-115.
- [24] 李树林, 杨庆焕, 陈素灵, 等. 试论海南岛森林生物多样性及其保护[J]. 热带林业 1996 2(4): 135-139.
- [25] 单家林, 郑学勤. 海南岛红树林区系初步研究[J]. 热带林业 2005 33(3): 8-12.
- [26] 陈永富. 海南岛热带天然林可持续经营[M]. 北京: 中国科学技术出版社 2001: 5-7.
- [27] 海南省国土环境资源厅. 海南省生态环境现状调查报告(简本) [R]. 海口: 海南省国土环境资源厅 2002: 9-10.
- [28] 王伯荪, 彭少麟, 郭冻, 等. 海南岛热带森林景观类型多样性[J]. 生态学报 2007 27(5): 1690-1695.
- [29] 臧润国. 海南岛热带森林生物多样性维持机制[M]. 北京: 科学出版社 2004: 6-10.
- [30] 杨小波. 海南植物名录[M]. 北京: 科学出版社 2013.
- [31] 曹建华, 蒋菊生. 海南生物多样性保护探析[J]. 华南热带农业大学学报 2006 12(2): 34-38.
- [32] 黄金城, 苏文学, 莫燕妮, 等. 海南生物多样性保护现状与对策[J]. 热带林业 2012 40(3): 4-7.
- [33] HUGHES A, INOUE B, JOHNSON M et al. Ecological consequences of genetic diversity[J]. Ecology Letters, 2008, 11(6): 609-623.
- [34] 王献溥, 崔国发, 李俊清. 海南生物多样性研究展望[J]. 北京林业大学学报 2000(4): 132-134.
- [35] 柳晓磊. 海南椰子遗传多样性研究[D]. 海口: 海南大学 2008.
- [36] 梅启明. 海南岛红毛山楠遗传多样性研究[D]. 广州: 华南农业大学 2009.
- [37] 魏小玲, 曹福祥, 陈建. 海南木莲遗传多样性的 ISSR 及亲缘关系的分析[J]. 生物技术通报 2013(8): 74-77.
- [38] 李海生, 陈桂珠. 海南岛红树植物海桑遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 生态学报 2004 8(24): 1657-1663.
- [39] 陈虎, 颜培栋, 杨章旗. 海南霸王岭南亚热带天然林群落遗传多样性的 SSR 分析[J]. 植物遗传资源学报 2014 15(4): 706-712.
- [40] 虞道耿, 刘国道, 白昌军. 海南野生禾本科牧草种质资源调查、收集与鉴定[J]. 植物遗传资源学报 2007 8(3): 289-293.
- [41] 王如松, 林顺坤. 海南省自然保护区发展规划[R]. 海口: 海南省国土资源厅. 1999: 7-8.

- [42] 张迎雪. 也谈海南生态环境及保护对策[J]. 琼州大学学报 2002 9(2): 80-82.
- [43] 宁镇亚, 刘东兰, 黄麟, 等. 自然保护区布局监测和生境破碎化监测——以海南铜鼓岭自然保护区为例[J]. 林业调查规划, 2006, 31(3): 42-48.
- [44] 陈玮. 海南中部山区热带雨林十年内消失 7.2 万公顷[EB/OL]. 东南网 2011-12-05. http://www.fjsen.com/h/2011-12/05/content_7060738.html.
- [45] 邓建华. 尖峰岭出现一批违建, 两座在建度假村无任何手续[N]. 海南日报, 2007-07-04.
- [46] 冀琴伟, 卜云彤. 海南: 蓝洋国家温泉森林公园遭“毁容”[EB/OL]. 新华网 2007-07-07. http://news.xinhuanet.com/local/2007-07/07/content_6341446.html.
- [47] 张裕山, 陈修仁. 海南森林资源现状及林业发展的思路[J]. 热带林业 2007 35(1): 4-6.
- [48] 高虹, 吴钟斌. 海南自然保护区需要“关怀”[EB/OL]. 华南新闻, 2004-11-09(4). <http://www.people.com.cn/GB/shehui/1062/2973941.html>.
- [49] 邓建华. 海南破坏森林资源案件去年查处 1176 起[N]. 海南日报 2008-01-04. <http://www.hinews.cn/news/system/2008/01/04/010186355.shtml>.
- [50] 王向和. 贯彻执行《海南省自然保护区管理条例》应注意解决的几个问题[EB/OL]. 华律网 2006-07-27. <http://www.66law.cn/lawarticle/1312.aspx>.
- [51] 沈月琴, 刘俊昌, 李兰英, 等. 天然林保护地区森林资源保护与社会经济协调发展的机制研究[J]. 浙江林学院学报, 2006 23(2): 115-121.
- [52] 王金凤, 刘永, 郭怀成, 等. 新西兰自然保护区管理及其对中国的启示[J]. 环境保护 2008(3): 75-78.
- [53] 刘映杉. 国外主要国家保护区分类体系与管理措施[J]. 现代农业科技, 2012(7): 224-225.
- [54] 马克平. 大型固定样地: 森林生物多样性定位研究的平台[J]. 植物生态学报 2008 32(2): 237.

Forest Tourism Development and Biodiversity Conservation in Hainan Island

HOU Wei^{1 3}, YANG Fusun^{1 2}, ZHOU Zhaode^{1 2}, LONG Wenxing²

(1. College of Agronomy, Hainan University, Haikou 570228, China; 2. Ministry of Education Key Laboratory for Conservation, Development and Utilization of Tropical Crop Germplasm Resources, Hainan University, Haikou 570228, China; 3. College of Environment and Plant Protection, Hainan University, Haikou 570228, China)

Abstract: Hainan Island is one of the largest areas with tropical rain forests in China. Forest biodiversity is of great significance to maintain the global ecological system stability and plays an important role in promoting the forest eco tourism. The forest biodiversity in Hainan Island is essential for the sustainable development of international tourism in Hainan Island. We analyze the relationship between the forest biodiversity and the ecological tourism development and describe the current status of forest biodiversity and the existing problems in Hainan Island. Some countermeasures are then put forward to conserve the forest biodiversity in order to provide references for the sustainable development of ecological environment and forest ecotourism in Hainan Island.

Key words: forest biodiversity; protection; Hainan Island; tourism