

中国科技核心期刊
中国林业核心期刊

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

林业调查规划

FOREST INVENTORY AND PLANNING



第38卷 第5期
Vol.38 No.5

2013 5

云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

林业调查规划

LINYE DIAOCHA GUIHUA

(双月刊 1976年创刊)

第38卷 第5期(总第188期) 2013年10月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 38 No. 5 (Sum No. 188) Oct. 2013

主办单位 云南省林业调查规划院
西南地区林业信息中心

Sponsored by: Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning,
Southwest Forestry Information Centre

《林业调查规划》编辑委员会

主任委员 张子翼

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

王卫斌 司志超 艾建林 许易琦 吕树英
华朝朗 俞新华 吴霞 张清 张正全
张良实 李东 李建友 李春燕 周远
周小平 杨建祥 胥辉 张子翼 施化云
胡宗华 秋新选 陶晶 彭华 温庆忠
董建昌 魏小平 瞿林

Editorial Board of Forest Inventory and Planning

Director of the Board: ZHANG Zi-yi

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

Members:

Wang Wei-bin, SI Zhi-chao, Ai Jian-lin, XU Yi-qi,
LV Shu-ying, HUA Chao-lang, YUN Xin-hua, WU Xia,
ZHANG Qing, ZHANG Zheng-Quan, ZHANG Liang-shi,
LI Dong, LI Jian-you, LI Chun-yan, ZHOU Yuan, ZHOU Xiao-ping,
YANG Jian-xiang, XU hui, ZHANG Zi-yi, SHI Hua-yun,
HU Zong-hua, QIU Xin-xuan, TAO Jin, PENG Hua,
WEN Qing-zhong, DONG Jian-chang, WEI Xiao-ping, QU Lin

《林业调查规划》编辑部

主 编 张子翼

副 主 编 许易琦

编辑部成员 邓 砚 刘平书 许易琦
许春霞 罗娅妮 张瑞君

Chief Editor: ZHANG Zi-yi

Associate Editor: XU Yi-qi

Editor: DENG Yan, LIU Ping-shu, XU Yi-qi,
XU Chun-xia, LUO Ya-ni, ZHANG Rui-jun

编辑出版 《林业调查规划》编辑部

地 址 昆明市人民东路289号
云南省林业调查规划院

邮 编 650051

电 话 0871-63318347;63332538

传 真 0871-63318347

电子信箱 ynfip@vip.163.com

http://lydcgh.periodicals.net.cn/

印 刷 昆明锦润印刷有限公司

订 购 处 《林业调查规划》编辑部

Edited & Published by:

Editorial Department of Forest Inventory and Planning

Address: 289 East Renmin Road, Kunming, China

Post Code: 650051

Tel: 86-0871-63318347;63332538

Fax: 86-0871-63318347

E-mail: ynfip@vip.163.com

http://lydcgh.periodicals.net.cn/

Printed by: Kunming Jinrun Printing Co., Ltd.

国际标准刊号 ISSN 1671-3168

国内统一刊号 CN 53-1172/S

广告经营许可证号 5300004000093

国内定价 10.00元(全年60.00元)

ISSN 1671-3168

CN 53-1172/S

Ad. Licence: 5300004000093

Price(abroad): 5.00 dollars(30.00 dollars yearly)

林业调查规划

第38卷 第5期

(总第188期)

2013年10月

目次

●森林经理

- 三维遥感影像辅助林地权属勘界技术在永嘉县的应用 吴进波,戴惠明,叶胜忠,等(1)
ArcGIS在林业标准分幅图编制中的应用 罗燕彬(5)

●“3S”技术

- 基于RS的昆明市植被覆盖度变化动态分析 陈骏,沈盈佳,曾建军,等(10)
基于ENVI和GIS技术的龙川江流域植被覆盖度动态监测 赵翠娥,丁文荣(14)

●研究与探索

- 拉萨河谷植被演替规律及人工恢复对策 丁云春(19)
西双版纳石灰山季雨林四数木—闭花木—多花白头树群落动态研究 杨正斌,余东莉(23)
青钱柳的多功能价值与繁育利用技术研究进展 徐高福,柏明娥,朱杭瑞,等(32)
绿量的研究进展 谢丽琼,邓星晗(35)

●自然保护区

- 拉市海湿地周边居民对湿地恢复的认知与态度调查研究 苏珊珊,陈明勇,和丽秋,等(40)
高黎贡山自然保护区生物多样性受威胁因素及可持续发展对策 张绍辉(45)
云南野生苏铁就地保护区生境研究 何绍顺(50)

●规划设计

- 宜春市梅花国际温泉主题公园度假区总体规划探讨 余文鹏,余慧如,陈飞平(57)
中医养生文化与思澍堂湿地公园景观设计结合的探索 谭璐,汪源,陆柏松(60)

●试验研究

- 不同桉树在昆明市海口林场的早期生长研究 李子光,周庆宏,王有兵,等(64)
保山市5个泡核桃品种幼树的抗冻害能力研究 龚发萍,陆斌,黄佳聪,等(67)
云油茶5个品种扦插育苗试验研究 何冬梅,楚永兴(70)

●天保工程

- 天然林保护工程封山育林国家投资标准探讨 张铁平,卢立(76)
泸水县天然林资源保护工程实施中存在的问题与对策 罗立坤(79)

●论坛

- 我国林业信息化标准建设现状 董晨,吴保国,靳爱仙(83)
计划烧除对西双版纳保护区思茅松林的影响 陶庆,王兰新,郭贤明,等(89)
广西玉林市古树资源现状及保护措施 吴伟尧(95)
丽江市野生动物肇事特点及解决途径 张映兰(100)

●森林经营

- 云南热区人工林科学经营的探索与实践 陈伟,杨斌,李江,等(104)
笃斯越橘生物与生态学特性调查及主要经营技术 石德山,黄宏,孙丰,等(109)
怒江州低效林改造存在的问题与对策 杨华,范宏韬(113)

●产业开发

- 元阳县棕榈产业现状与发展对策 普玉明(118)
河池市核桃产业发展中存在的问题及对策 韩俊严,谢代租,卢长江(123)

●栽培技术

- 冷凉地区云南红豆杉人工幼林丰产栽培技术研究 余子哈(127)
云南小粒种咖啡高产栽培中存在的问题与对策 王友生,易家波(131)

- 高原水域 张子翼摄(封面)
贵州小七孔瀑布群 许易琦摄(封底)

Contents

● Forest Management

- Auxiliary Application of Three-Dimensional Remote Sensing Image on Forest Ownership Boundary Settlement
 WU Jin-bo, et al (1)
- Application of ArcGIS in Forestry Standard Framing Diagrams LUO Yan-bing (5)

● “3S” Technology

- Dynamic Analysis of Vegetation Coverage Change in Kunming Region based on Remote Sensing CHEN Jun, et al (10)
- Dynamic Monitoring of Vegetation Coverage in Longchuan River Drainage Basin based on ENVI and GIS Technology
 ZHAO Cui-e, et al (14)

● Research and Exploration

- Succession Patterns and Artificial Renewal Countermeasures of Lhasa River Valley Vegetation DING Yun-chun (19)
- Dynamic Changes of *Cleistanthus sumatranus*, *Tetrameles nudiflora*, *Garuga floribunda* Community in Limestone
 Monsoon Forest of Xishuangbanna YANG Zheng-bin, et al (23)
- Rresearch Advances on Multifunctional Value and Breeding Technology of *Cyclocarya paliurus* XU Gao-fu, et al (32)
- Research Advances on Green Quantity XIE Li-qiong, et al (35)

● Nature Reserve

- Perception and Attitude of Rural Community Residents to Wetland Recovery in Lashihai Wetland SU Shan-shan, et al (40)
- Risk Factors and Sustainable Development of Biological Diversity of Gaoligong Mountain Nature Reserve ... ZHANG Shao-hui (45)
- Study on Habitat of Wild *Cycas Revoluta* Nature Reserve in Yunnan Province HE Shao-shun (50)

● Planning and Design

- Overall Plan of Plum Blossom International Hot Spring Theme Park Resort in Yichun City YU Wen-peng, et al (57)
- Combination of Traditional Chinese Medicine Culture and Shishutang Wetland Landscape Design TAN Lu, et al (60)

● Experiment and Research

- Early Growth Traits of Different *Eucalyptus* Species at Haikou Forest Farm of Kunming LI Zi-guang, et al (64)
- Clod Resistance Capacity of Young Trees among Five Different Soft-shell Walnut Species GONG Fa-ping, et al (67)
- Test Research on Cutting Seedling of Five Varieties of Yun *Camellia Oleifera* HE Dong-mei, et al (70)

● Nature Forest Protection Project

- Exploration on State-level Invest Standard of Closing Mountains to Facilitate Forest Growth over the Natural Forest
 Protection Project district... ZHANG Tie-ping, et al (76)
- Problems and Countermeasures of Natural Forest Protection Project in Lushui County LUO Li-kun (79)

● Forum

- Constructional Status of Forestry Informatization Standards in China DONG Chen, et al (83)
- Effects of Prescribed Burning on Simao Pine Forest in Xishuangbanna Protected Areas TAO Qing, et al (89)
- Ancient Trees Resources Status and Protection Measures in Yulin City of Guangxi WU Wei-yao (95)
- Wildlife Accident Characteristics and Solving Approach in Lijiang ZHANG Ying-lan (100)

● Forest Management

- Research and Practice of Scientific Management Pattern of Plantation in Tropical and Subtropical Areas of Yunnan
 Province CHEN Wei, et al (104)
- Survey on Biological and Ecological Characteristics of *Vaccinium uliginosum* and Key Management Techniques
 SHI De-shan, et al (109)
- Problems and Countermeasures in the Reconstruction of Low-Function Forest of Nujiang Prefecture YANG Hua, et al (113)

● Industry Development

- Trachycarpus Fortunei* Industry Status and Development Strategy in Yuanyang County PU Yu-ming (118)
- Existing Problems and Countermeasures of Walnut Industry Development in Hechi HAN Jun-yan, et al (123)

● Cultivation Technology

- Research on Cultivation Technology of Young Plantation of *Taxus Yunnanensis* in Cold Area YU Zi-ha (127)
- Issues and Countermeasures in High-yield Cultivation of Arabica Coffee in Yunnan WANG You-shen, et al (131)

- Plateau Water Basin Photographed By ZHANG Zi-yi (Front cover)
- Daxiaoqikong Waterfall Group of Guizhou Province Photographed By XU Yi-qi (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.001

三维遥感影像辅助林地权属勘界技术在永嘉县的应用

吴进波,戴惠明,叶胜忠,谷勤恒,金可选,阮逸
(永嘉县林业局,浙江 温州 325100)

摘要:2012年,在浙江省永嘉县采用高精度遥感DOM数据加地形矢量DLG数据生成三维影像,结合应用地理信息系统、全球定位系统等多项技术,进行了三维遥感影像辅助林地勘界工作试点并取得成功。文章阐述了三维遥感影像辅助林地勘界的具体数据处理及应用操作方法,以及与常规勘界方法的对比优势。

关键词:三维遥感影像;辅助林地权属勘界;永嘉县

中图分类号:S771.8;S757.43 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0001-04

Auxiliary Application of Three-Dimensional Remote Sensing Image on Forest Ownership Boundary Settlement

WU Jin-bo, DAI Hui-ming, YE Sheng-zhong, GU Qin-heng, JIN Ke-xuan, RUAN Yi
(Yongjia County Forestry Bureau, Wenzhou, Zhejiang 325100, China)

Abstract: By using high resolution remote sensing data based on DOM and topographic vector data based on DLG to generate the 3D image, at the same time, combined with a number of technology including geographic information system, global positioning system, experiment of using 3D remote sensing image on forest ownership boundary settlement have been carried out and achieved success. Data processing and application model of 3D remote sensing image on forest ownership boundary settlement were introduced in this paper, and the advantage of 3D remote sensing image compared with conventional methods also been elaborated.

Key words: 3D remote sensing image; auxiliary forest ownership boundary settlement; Yongjia County

永嘉县林地面积 212 800 hm²,占县域总面积的 79.8%,森林覆盖率 72.06%,是个林区县。2003年,利用 ArcGIS 平台,在现有林业资源图、地形图和 2.5 m 分辨率卫片的基础上建成了森林防火指挥系统;2004年,借用该平台,利用卫片辅助完成了全县森林资源二类调查;2007年开始利用高分辨率卫片做集体林权延包工作试点,但面对自留山勘界时,工作效果不理想,依然采用了野外实地勘界。根据

《中共中央国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见》:“明确承包关系后,要依法进行实地勘界、登记,核发全国统一式样的林权证,做到林权证登记内容齐全规范,数据准确无误,图、表、册一致,人、地、证相符”的要求^[1],完成永嘉县的林权勘界将是一项非常艰巨的工作,尤其是在《物权法》将农民的承包经营权从债权上升为物权后,林权勘界附图成为林权证发证的有效依据,也是明晰产权最有效的

收稿日期:2013-06-24.

基金项目:浙江省永嘉县科技局农业科技研究开发项目(2012330)资助。

作者简介:吴进波(1976-),男,工程师。主要从事森林经理和野生动植物保护、利用研究及管理工作。Email:wujinbo76@163.com

手段。因此,林权勘界的准确性就显得尤其重要。随着计算机技术和数据获取技术的迅速发展和三维 GIS 技术的成熟和应用,具有处理三维数据能力的三维 GIS 的发展受到了极大的关注^[2]。2012 年,调整工作思路和方法,在桥下镇 38 个行政村开展了应用三维遥感影像辅助林地权属勘界的试点,共勘界登记林地权属 1 166 处,合计面积 4 717 hm²。试点结果表明,在室内利用高分辨率遥感影像和三维虚拟技术直观地反映山地的自然地貌和植被状况,可以完成林权勘界工作^[3]。随着网络的普及和宣传的作用,以及谷歌数字地球已经被农村中老年人所了解,新技术的应用获得了村民的认可,该技术基本上解决了传统林权勘界工作量大、调绘难、进度慢、费用高的难题,大大节省了人力、物力、财力及时间,真正实现了山林权属“数字化”管理。

1 数据处理

1.1 遥感影像处理

本次林权勘界采用了“QuickBird”和“World-View”的 4 波段捆绑数据^[4]。全色波段的空间分辨率为 0.6 m 和 0.5 m,多光谱波段空间分辨率为 2.4 m 和 2 m,波段为红、绿、蓝及近红外。以 1:10 000 地形图为地理参考,在 ERDAS 转译 rps 模块中选取控制点,先在全色波段上选取足够的控制点,再在多光谱波段选取同名点,利用数据自带的 rpc 参数进行空间三角测量,纠正控制点的误差。然后进行正射纠正,分析输出全色和多光谱影像。采用 Broney 算法对影像进行融合处理,并进行分段线性拉伸,形成最终的影像。

1.2 DEM 数据

提供 1:10 000 矢量地形图中的等高线,应用 ArcInfo 软件的功能生成 DEM 数据^[5]。DEM 数据的空间分辨率为 10 m,以 img 格式存放,采用高斯-克吕格投影,中央经线为 123°。供遥感影像正射纠正使用,在 ArcGlobe 中实现了三维虚拟山林场景时该 DEM 作为高程数据使用,以完成三维显示^[6]。

2 应用与操作

2.1 ArcGlobe 的环境和布局

2.1.1 添加高程数据

打开 ArcGlobe 可执行文件,在内容表的 Globe 图层右击,在弹出的菜单中鼠标指向添加数据,在后面展开的选项中选择添加高程数据,随后在弹出对

话框中根据路径查找到 img 后缀名的 DEM 文件,之后高程图层下就会出现相应文件,若内容表未开启,可在菜单栏的窗口下拉菜单中点击。

2.1.2 添加浮动数据和显示卫片

接着用类似方法添加浮动数据。一般首先增加最基础的卫片处理后的栅格数据,若未建立金字塔,系统会自动提示建立;成功后,在浮动图层下面就会增加一个相应的图层;右击图层名称,在弹出的快捷菜单中选择“属性”,会弹出对话框;在对话框中选择“高程”选项,并在相关的子类项中做操作;在类型单选项中选中“图层独立于 Globe 表面漂浮,被贴于”;在下拉菜单中选中 DEM 文件,在偏移量的子类项添加数据为 0,最后点击应用和确定按钮,卫片将被正常显示。

2.1.3 设置不同偏移量

林业资源图层和辅助添加图层按以上步骤添加,在偏移量的数据中数值要设置不同,从 0 到 10 递增,以突出图层的层次感。

2.1.4 设置图层的显示属性

图层添加结束,即完成三维视图素材添加。若面状图层多,图层相互叠加,位于底部的图层信息无法显示,因此需对图层的显示属性进行设置。点击面状图层的文件名称下的小正方形,在弹出的对话框中进行简单修改,通常填充颜色选“无颜色”;轮廓宽度根据不同显示需要,填写 0.10~0.50 的数值,轮廓颜色可根据需要选择不同颜色,之后点击“确定”按钮完成修改。若图层文件名前面的方框里是“+”号,表示没有展开,需点击“+”号转变为“-”号,下拉列表中展示文件类型属性。

对于特殊的面状图层,进行以上操作后,右击图层名称,在弹出菜单中选择属性,在弹出对话框中对显示项的透明度、标注项的显示文字、符号化项的类别等根据需要进行设置。

2.1.5 优化布局,美化界面

内容表的设置处理好后,在标题栏空白处右击鼠标,在弹出快捷菜单中选择需要的按钮集。通过拖拉方法进行合理布局,美化界面。在视图窗口中调整地形图位置,找到最常用角度和显示比例。

2.1.6 保存 3D 文件

点击工具栏的保存按钮,保存 3D 文件,第一次保存时会弹出“save as”对话框,调整路径,编辑名称,确定保存。下次直接打开该文件,工作环境和布局会被恢复,通常不需再次设置。

2.2 设置 ArcMap 的工作环境

ArcGlobe 的环境和布局完成后,第二步是在 ArcMap 中设置与 ArcGlobe 中相类似的工作环境,文件的路径与 ArcGlobe 中同名文件需相同,并将此布局文件保存成后缀为 mxd。

2.3 绘制权属界线

在 ArcGlobe 中查找相邻双方权属界线,由操作人员作出标记,并在 ArcMap 中绘制和修改相应图层内容,保存编辑。之后刷新 ArcGlobe 相关图层,显示修改的内容并与标记的 3D 图素对照,让在场的相邻双方权利人查看、校对,双方确认无误后保存文件,制作副本,最后在场相邻方人员确权签字。

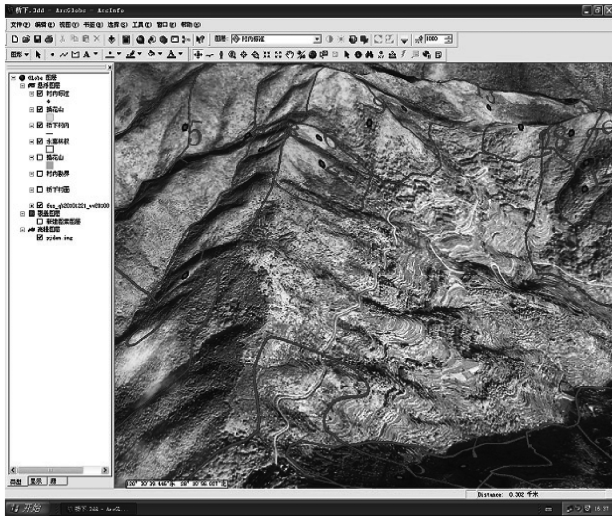


图 1 ArcGlobe 截图

Fig. 1 ArcGlobe screenshot

3 后处理

对有争议的纠纷山,要按照“属地管理、分级负责、尊重历史、妥善处理、依法调处”的原则协调解决。调解成功的签订协议书,勾绘出界线;调处不成的在地形图上用蓝线(虚线)勾绘出双方的纠纷界,以镇(街道)为单位进行登记造册,报县调处山林纠纷办公室。

录入林权证的属性数据和空间数据,并进行关联,使属性(主要有宗地权利人、四至界限等相关权属信息以及地类、经营类型、林种、主要树种、公益林事权等级等林地小班因子信息)与空间数据相互对应,并批量求算面积;通过对应检查错误,并予以纠正,形成阶段性成果,将最终结果存档,同时上传浙江省林权管理系统。

4 三维遥感影像林权辅助勘界流程

利用三维遥感影像的林权辅助勘界工作流程如图 2 所示。

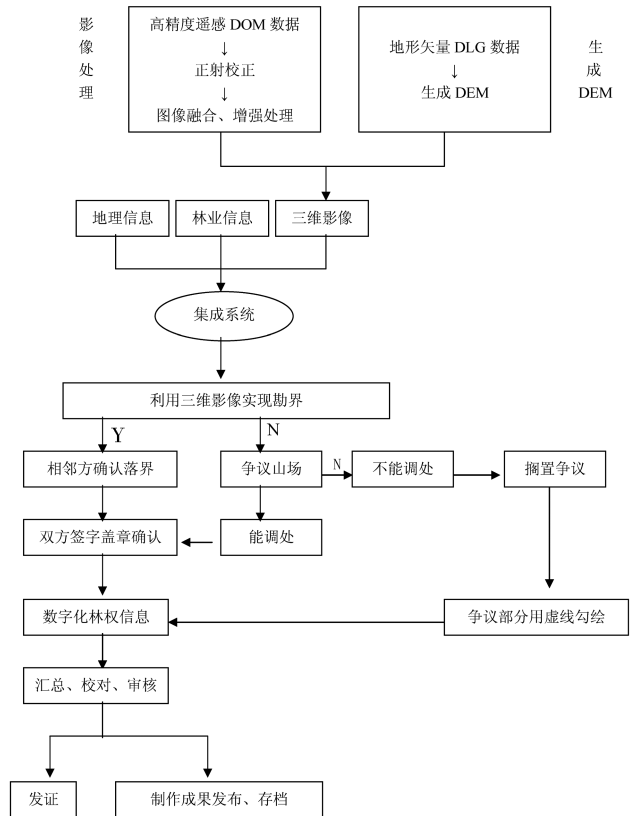


图 2 三维遥感图像林权辅助勘界流程

Fig. 2 Demarcation process map based on three-dimensional remote sensing image

5 应用技术及与常规勘界方法对比分析

5.1 应用技术分析

5.1.1 实现软件支持

从空间数据管理的角度来看,ArcSDE 可看成是一个连续的空间数据模型。ArcSDE 是把数据存储于 ArcSDE 地理数据库 (Geodatabase) 中, ArcSDE Geodatabase 是一个逻辑上的概念,在物理上它是后台数据库(如 Oracle)。它实际上是对 RDBMS 功能的一种扩展,通过它可以解译并处理 RDBMS 中存储的非格式化的二进制对象数据。ArcSDE Geodatabase 把存储在 RDBMS 中的空间数据“面向对象化”,即无论是矢量数据(如“点、线、面”),还是栅格(影像)数据、CAD 数据等,在 ArcSDE Geodatabase

都表现为对象(Object)^[7]。三维遥感影像数据库系统是利用美国环境系统研究所(ESRI)开发的 ArcS-DE 平台建立 ArcGIS Geodatabase 数据库,并在 ArcGlobe 中,实现遥感影像数据和 DEM 数据的三维叠加显示,及漫游等功能的三层体系结构遥感数据库系统。该系统能够直观、准确、逼真地反映实际地表三维特征,从而为林权勘界工作的界线勾绘附图,山林权属“数字化”管理提供有力支持。

5.1.2 三维影像辅助林权勘界的实现

前期数据的处理和影像库的构建可以依托专业机构完成,但三维实地勘界需要当地林权相关权利人配合、确认,应由当地林业专业技术人员在 ArcGlobe 环境中实现三维虚拟场景,通过投影仪或大屏幕电视展示出来。经过漫游、旋转、放大、缩小等多种操作全方位显示,引领林权权利人在室内辨认勘界,确认界线无异议后,再由操作人员按集体山林权证登记的村、组林地所有权地块勾绘到地形图上。

5.1.3 降低内存需求,提高绘图速度

在 ArcGlobe 中,高程数据加载 Dem 数据,纹理数据加载的栅格(影像)数据为高精度遥感 dom 数据,而地形图数据为矢量数据,一般不加载,只在 ArcMap 中作为参照。用来快速查找具体绘图位置的参照物一般采用森林资源数据中的乡镇区划面状图层,以无填充和无边线只在标注中显示村代码的方式,超出高程 2m 的高度漂浮在纹理数据上面,以利于查找;而编辑需要的绘图图层是面状的村界线和所有权界线,以不同颜色的边线无填充的方式超出高程 5 m 高度漂浮在纹理数据上面,其他辅助图层可以添加点状的居民点等。

5.1.4 做好不同数据库之间的不同格式转换

完整的地理信息系统主要由 4 个部分构成,即硬件系统、软件系统、地理空间数据和系统管理操作人员,其核心是软硬件系统,在空间数据库反映了 GIS 的地理内容,而管理人员和用户则决定系统的工作方式和信息表示方式^[8]。目前谷歌地球应用很广泛,村民在家中查看城市周边数据很方便,经常会用到,但因为坐标系统和文件格式不同需要经过转化之后应用。其格式用 ArcGIS 9.3 以上版本可以直接转化。其坐标小范围转化可以直接采用大地坐标平移,根据 WGS 84 到当地的 XIAN 80 坐标的平移参数平移;而大范围的不同格式转换,需采用四角坐标定位的方式进行,以减小误差。

5.1.5 借助现有林业资源数据,提高数据精度

在林权确认勘界判读时,相邻权利人通常在

ArcGlobe 中寻找特征点以确认界线,对地类不敏感,往往将非林业用地包含其中。操作人员在后期业内处理时,应结合二类森林资源调查小班数据进行调整,准确勾绘山林权属界线。

5.2 与常规勘界方法对比分析

从 2007 年集体山林延包采用高分辨率卫片勘界失败到 2012 年应用三维遥感影像辅助林地权属勘界的试点成功,可知制约新技术推广应用的常常不是技术原因,而是人们的观念,特别是基层的基础工作离不开农村村民集体的观念转变、更新。

5.2.1 采用新技术后,减少了野外工作量,降低了工作强度,提高了林权勘界的工作效率

在常规的林权勘界中,需相邻双方人员到现地进行确认划界。永嘉县林地权属登记发证始于 20 世纪 80 年代初期,至今已 30 余年,对于当时确定的界线,知道的人逐年减少且都为年老力衰的老年人,已经难以胜任实地勘界的野外工作。且随着城镇化的推进,偏远山村的村民向中心区域聚集,边界附近人为活动减少,山林植被渐趋茂密,许多山路都已被草木掩盖,难以行走,上山确认界线已极为困难;加上时间、气候影响和下一代对山林确权意识的淡漠,通过临山勘界的方式进行大范围林权勘界几乎已不可能。应用三维遥感影像为村民营造一个直观的现实山地环境,使得村民在室内就可以身临其境,不但可免除外业的辛苦,还可提高林权勘界的工作效率。

5.2.2 扩大视野,提高了林权勘界的准确性

在常规勘界中,即使相邻双方都到现场,由于山高林密,视线不清,山林界线确认困难,影响了林权界线的准确性。应用三维虚拟技术,可以从各个角度远、近距离观察,以看清山林全貌,继而辨认划界,确保了林权勘界的准确性。

5.2.3 增加了多元辅助措施,有助于解决山林纠纷

利用三维虚拟技术,对于双方有争议的山场,一时难以确认的,可以用虚线划出争议山场范围,暂时搁置,双方慢慢协商解决;也可以通过双方充分沟通,当场调解确认登记解决。从而可摸清山林纠纷地块、面积、范围界线,同时减少了山林纠纷,为社会稳定作出贡献。

5.2.4 减少沟通障碍,提高界线公认性

临山勘界常用的地形图专业性强,村民看不懂,在勘界时村民与地形图勾绘人员容易出现沟通障碍,当勾图出现偏差时,村民由于看不懂图,就无法及时发现。采用三维虚拟技术勾绘的界线直接出现在虚拟场景中,便于村民当场核对。(下转第 9 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.002

ArcGIS 在林业标准分幅图编制中的应用

罗燕彬

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:介绍林业标准分幅图基本概念、制作方法现状,及基于 ArcGIS 10 的制作流程。以新平县 1:25 000 标准分幅林地利用现状图为例,阐述了其制作方法及步骤。认为利用 ArcGIS 10 提供的驱动页面制图功能完成分幅,不需安装专门的插件,可实现标准分幅成果图的快速批量编制。

关键词:林业标准分幅图;制作方法;ArcGIS 10

中图分类号:P208;S758.6;F301.24 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0005-05

Application of ArcGIS in Forestry Standard Framing Diagrams

LUO Yan-bing

(Dali Branch, Yunnan Institute of Forest Survey and Planning, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: The concept of standard forestry framing diagrams, the present way of mapping the diagrams, and the mapping process based on ArcGIS 10 is introduced. By using the 1:25000 standard forest land utilization framing diagram of Xinping County as an example, the mapping procedure and process are described. The article believes that using the drive page mapping function supplied by ArcGIS 10 to finish the framing, rapid and mass production of standard framing diagrams can be achieved without add-ons installed.

Key words: forestry standard framing; mapping procedure methods; ArcGIS 10

1 标准分幅图基本概念

标准分幅图是按照预定的比例尺、西南角点坐标和经纬度间隔对基础信息底图进行裁切并整饰生成的图件,是重要的基础地理和专业信息载体,便于发放、保管和使用。标准分幅图一般依照国家基本比例尺地形图的大小进行裁切,具有统一的地图测量规范和图式。按国家基本比例尺分幅和编号标准(GB/T13989-92),规定 1:5 000、1:1 万、1:2.5 万、1:5 万、1:10 万、1:25 万、1:50 万、1:100 万共 8 种比例尺为国家基本比例尺,其中前 7 种基本比例尺是在 1:100 万分幅和编号的基础上逐级顺序

进行分幅和编号^[1]。

林业上常用的标准分幅图比例尺有 1:1 万、1:2.5 万、1:5 万 3 种,主要用来制作各类森林资源基本信息,如森林资源二类调查基本图、分幅林地利用现状图等。目前制图依据的国家和行业标准有:

国家基本比例尺地形图分幅和编号(GB/T13989-92,现已被 GB/T 13989-2012 替代);

国家基本比例尺地图图式第 2 部分(GB/T20257.2-2006);

国家基本比例尺地图图式第 3 部分(GB/T20257.3-2006/XG1-2010);

林业地图图式(LY/T1821-2009)。

收稿日期:2013-03-14.

作者简介:罗燕彬(1977-),男,云南大理人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

2 林业标准分幅图制作方法现状

目前,林业标准分幅制图已由原来的以地形图为基础手工编制普遍转为用电脑软件编制,一些项目使用的底图也根据实际应用采用影像图。编制标准分幅制图常用的软件有 ArcGIS、MapGIS、Mapinfo、AutoCAD 等,其中应用较普遍的是 ArcGIS。Esri 公司的 ArcGIS 9.2、9.3 版本已在林业制图中应用多年,制作标准分幅图已形成一套成熟的方法。其缺点是在制图过程中要对所需的矢量和栅格数据按图幅进行裁剪,生成大量文件夹和文件。在专门插件支持下,部分工序实现了自动化,但标准分幅图框制作不方便,分幅编制和整饰工作量仍然较大。部分研究者利用 ArcGIS Engine 结合高级编程语言开发了与森林资源管理信息系统紧密结合的制图程序^[2,3],实现了林业专题分幅图的批量输出,进一步提高了专题分幅图编制的自动化水平。

2010 年,Esri 公司发布了 ArcGIS 10,其制图功能较之前版本得到大幅提升。ArcGIS 10 在林业制图上的应用还在探索阶段,尚未见完整、成熟的标准分幅制图方法相关文献。ArcGIS 10 提供的“数据驱动页面”及相关工具可在单一工程文件(mxd)基础上生成标准分幅或非标准分幅要素类即索引要素,并为每个索引要素生成一个相应的页面,最后输出打印文件。

本文结合林地保护利用规划附图编制工作,利用 ArcGIS 10 的“数据驱动页面”工具,说明标准分幅图的制作方法。

3 林业标准分幅图制作流程

在已编制完成的专题图(mxd 工程文件)上添加标准分幅要素类(面层),以预先生成的标准分幅要素类属性在“数据驱动页面”工具中设置相应参数,添加图幅标题、图幅号、接图表等整饰内容,最后根据需要生成不同格式的打印文件(图 1)。

4 林业标准分幅图制作方法

以标准分幅 1:25 000 林地利用现状图制作为例,说明 ArcGIS 10 用于编制林业标准分幅图的具体方法。

第 1 步,打开已经制作完成的未分幅处理的工程图(图 2)。其中图例使用 ArcMap 提供的图例生成工具生成并排版。公里网格使用图层属性的“格网”工具生成。

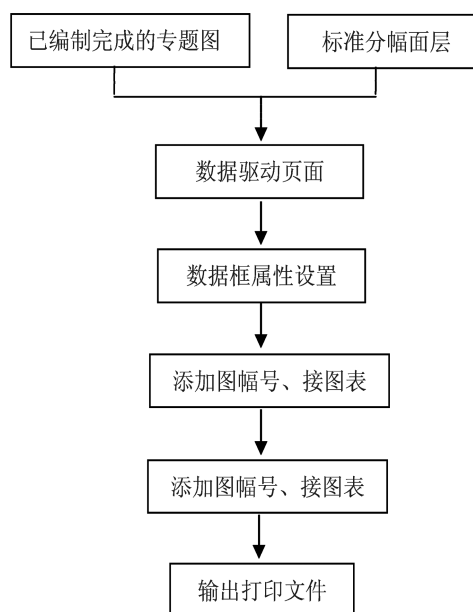


图 1 分幅图制作流程
Fig. 1 Making process framing

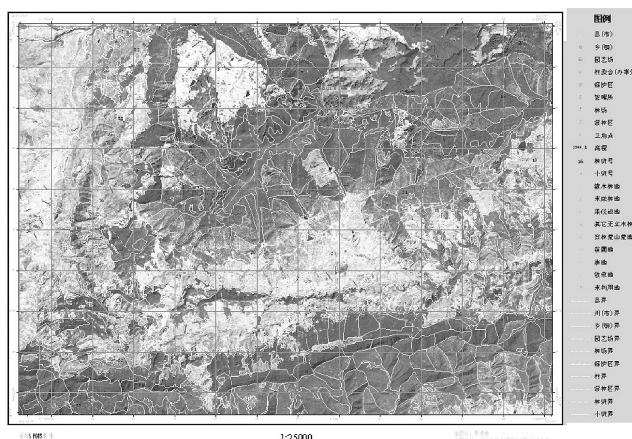


图 2 新平彝族自治县林地利用现状图

Fig. 2 Woodland use maps of Xinping Yi Autonomous County

第 2 步,制作全县标准分幅面层,并添加到工程文件中,设置为中空样式(图 3)。标准分幅面层可使用专用工具生成,其属性表包含了标准分幅的图幅号、经纬度等属性。

第 3 步,打开“数据驱动页面”工具条。

第 4 步,进入“数据驱动页面设置”中“定义”选项卡进行如图 4 设置。

第 5 步,进入“数据驱动页面设置”中“范围”选项卡进行如图 5 设置。

第 6 步,在 ArcMap 工具条上设置比例尺,设定为 1:25 000(图 6)。



图 3 加入标准图幅面

Fig. 3 Adding standard drawing format



图 5 设置数据驱动页面之二

Fig. 5 Two set of data-driven pages



图 4 设置数据驱动页面之一

Fig. 4 One set of data-driven pages



图 6 设置比例尺

Fig. 6 Setting scale

第 7 步,设置数据框属性的“数据框”选项卡,使本幅外的内容不显示在图框内(图 7)。

第 8 步,在“数据驱动页面”工具栏的“页面文本”中选择“数据驱动页面名称”,插入图幅号(图 8)。

第 9 步,把加入的图幅号移动到图头下方并修改字体(图 9)。

第 10 步,新建一个数据框并在数据框内加入该县的分幅图层,设为中空样式,移动到版面的左上方,大小设置为 4 cm×3 cm(图 10)。

第 11 步,设置“新建数据框”属性,在“范围指示器”选项卡中把主图层数据加入显示并设置框架背景为斜线,使所在图幅在接图表中着重显示(图 11、图 12)。



图 7 设置数据框属性

Fig. 7 Set data frame properties

第 12 步,设置“新建数据框”属性内“数据框”



图 8 插入图幅号

Fig. 8 Insert frame number



图 9 图幅号移动及修改字体

Fig. 9 Frame number change and modify font

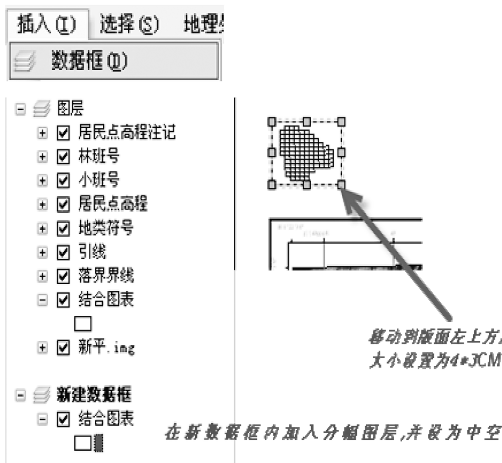


图 10 在数据框内加入分幅图层

Fig. 10 Joined framing layers in the data frame

选项卡 (图 13)。

第 13 步, 完成后在“新建数据框”内的分幅面层标注图幅号后显示如图 14。

第 14 步, 至此主图幅、接图表及图幅号可同步自由切换的 1 : 25 000 标准分幅工程图已经制作完毕, 如图 15 所示。

第 15 步, 输出文件。可批量导出已分页的 PDF 格式, 也可直接连接打印机分页打印。

5 结束语

利用 ArcGIS 10 提供的数据驱动页面制图功能, 完成林地利用现状图的制作, 不需要安装专门的插件, 也无需开发相应软件, 实现了标准分幅成果图的快速批量编制, 提高了分幅图编制的效率, 缩短了生产周期。

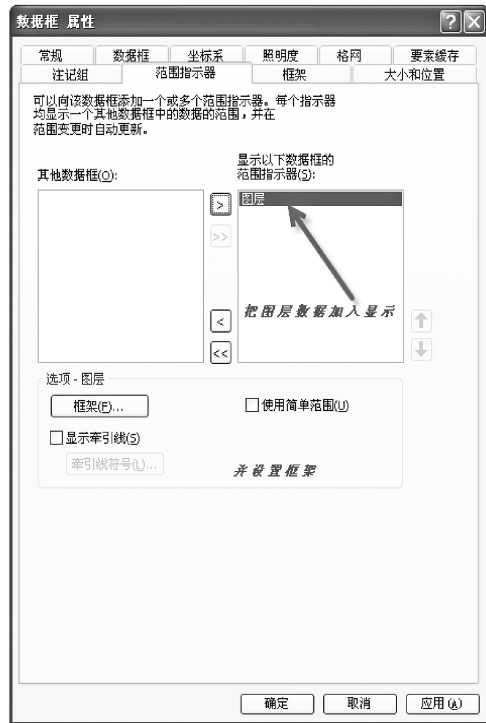


图 11 把图层数据加入显示

Fig. 11 Added layer data to the display

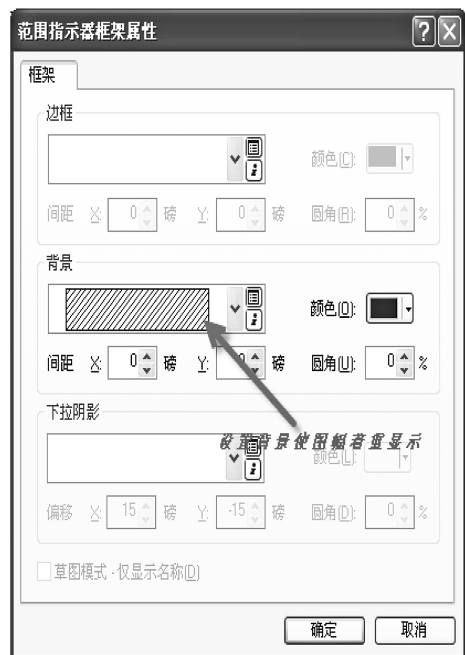


图 12 设置背景使图幅着重显示

Fig. 12 Setting the background to make maps show focuses

与一般林业调查规划设计成果图比较, 标准分幅图的制作内容多, 方法更复杂。但只要充分利用

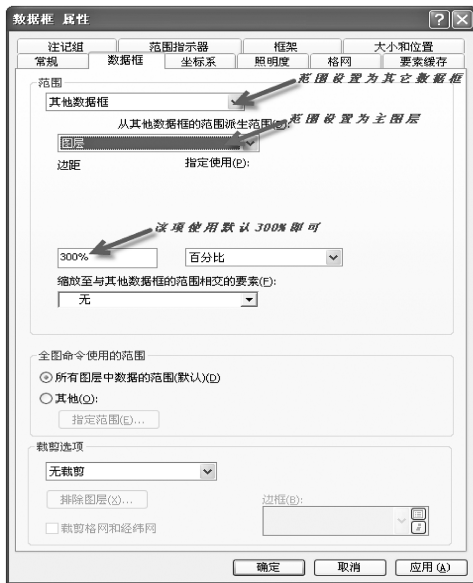


图 13 设置数据框内属性

Fig. 13 Setting the data frame properties

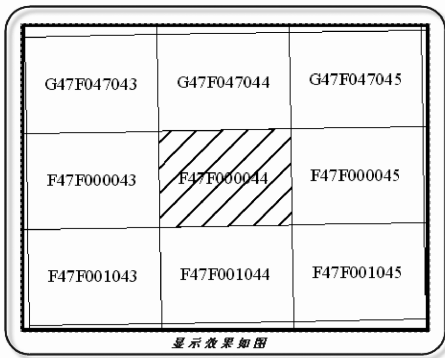


图 14 分幅结果

Fig. 14 Framing results

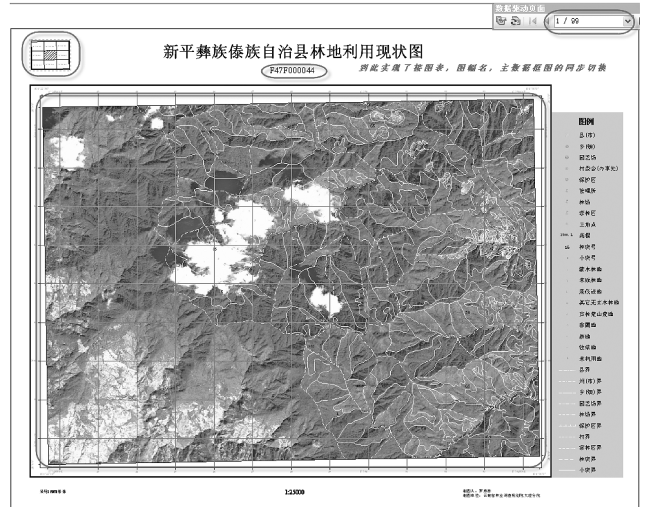


图 15 分幅后的林地利用现状图

Fig. 15 Woodland utilization map after framing

ArcGIS 10 的制图功能,可明显提高效率。当然,如果能利用高级编程语言和 ArcEngine 10 结合林业制图实际开发出标准分幅制图软件,将会进一步提高林业分幅制图的自动化水平。

参考文献:

[1] 国家基本比例尺地形图分幅和编号 (GB/T13989-92) [S]. 1992.
 [2] 张瀚,吴保国,郭恩莹,等. 林业专题制图分幅技术的研究与实现[J]. 农业网络信息,2012(4):23-27.
 [3] 林勇,李逢吉,李德文,等. ArcGIS 软件自动分幅出图的实现[J]. 四川林勘设计,2011(3):1-4.

(上接第 4 页)

参考文献:

[1] 中共中央 国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见[Z]. 2008;3-4.
 [2] 边馥苓. 空间信息导论 [M]. 北京:测绘出版社,2006(8):1-2.
 [3] 阮逸,吴进波,金可选,等. 应用三维遥感影像辅助林地权属勘界探讨[J]. 华东森林经理,2012(4):64-65.
 [4] 林辉,唐可平,周丽,等. 用 erdas 处理“快鸟”图像[J].

华东森林经理,2008, 22(3):69-70.
 [5] 林辉. 林业遥感图像处理点滴[J]. 林业调查规划, 2001, 26(1):40-41
 [6] 林辉,余启国. 遥感技术在淳安县生态公益林中的应用 [J]. 华东森林经理,2005(2): 71-72.
 [7] 赵福军,李智慧. 基于 ArcSDE 的遥感影像数据库的构建 [Eb/oL]. 百度文库.
 [8] 汤国安,杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程 [J]. 华东森林经理,2010(4):1-2.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.003

基于 RS 的昆明市植被覆盖度变化动态分析

陈 骏, 沈盈佳, 曾建军, 陈严武, 黎亚波
(云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要: 植被覆盖度是反映植被状况的重要因素, 以 1988、1996、2000、2006 和 2010 年 5 个时相的 TM 和 ETM+ 影像数据, 利用像元二分法模型计算了昆明市植被覆盖度并分析其时空变化。结果表明, 1988~2010 年的 22 年间, 昆明市的植被覆盖度变化明显, 平均植被覆盖度从 56.2% 下降到 50.7%, 降幅达 5.5%; 特别是官渡区和呈贡新区变化幅度最为显著, 降幅分别为 12.3% 和 6%。按时段分析结果, 1988~2000 年昆明市整体植被覆盖度呈下降趋势, 2000~2010 年呈增长趋势。分析认为, 城市的发展与扩建导致植被覆盖度减少; 应注重城市绿化建设, 新建公园与广场, 使城市植被得到恢复。

关键词: 植被覆盖度; 空间变化; 归一化植被指数 (NDVI); RS; 昆明市

中图分类号: S718.54; S771.8 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0010-04

Dynamic Analysis of Vegetation Coverage Change in Kunming Region based on Remote Sensing

CHEN Jun, SHEN Ying-jia, ZENG Jian-jun, CHEN Yan-wu, LI Ya-bo

(1. College of Tourism & Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China)

Abstract: Vegetation coverage is an important factor reflected vegetation condition. Vegetation coverage of Kunming was calculated based on RS images (TM images and ETM+) of 1988, 1996, 2000, 2006 and 2010 by using dimidiate pixel model. The results showed that vegetation coverage obviously changed during 1998-2010, the area of average vegetation coverage decreased from 56.2% to 50.7% and the reduction was up to 5.5%; In particular, the vegetation fraction of Guandu district and Xishan district are obviously reduced by 12.3% and 6%. Results of the analysis by time period of 1988 to 2000, the vegetation coverage showed downward trend, from 2000 to 2010, the vegetation coverage showed upward trend. The development and expansion of urban led to vegetation coverage reduction, so we should focus on urban greening, new parks and squares built for the vegetation recover.

Key words: vegetation coverage; space variation; NDVI; RS; Kunming city

植被覆盖度是衡量地表植被状况的一个重要指标^[1], 是描述生态系统的重要基础数据, 也是区域

生态系统环境变化的重要指示^[2]。而在城市生态系统中城市植被是最重要的元素和还原组织, 对于

收稿日期: 2013-06-09.

基金项目: 云南省社会发展科技项目 (2011FB042)。

作者简介: 陈 骏 (1988-), 男, 云南巧家人, 硕士研究生。主要研究方向为 3S 技术应用。

保护城市生态环境具有非常重要的作用^[3]。随着经济社会的快速发展,城市化进程加快,城市化人口增长、城市面积增加、工业三废等城市问题,导致了城市植被覆盖减少,成为城市生态环境问题中的一个重要因素。目前,在植被覆盖度研究中更多的采用遥感计算植被覆盖度,能够快速、有效地、实时地对城市植被覆盖度进行监测和动态变化分析,如陈云浩^[4]等用景观生态学方法对北京海淀区的植被覆盖进行景观及其变化监测,分析其变化;陈涛^[5]等计算武汉地区的植被覆盖度并分析了其地区植被覆盖度的变化动态分析;王冬梅^[6]等采用像元二分模型计算甘肃省武都区植被覆盖度并分析了植被覆盖度的驱动因子。

昆明市位于云南省中部,是云南省政治、经济、文化、科技、交通的中心枢纽,是云南省唯一的特大城市和西部第四大城市,西部地区重要的中心城市和旅游城市。经济的持续发展,伴随着人口数量上升和城市面积增加,引起了大量的城市问题。如城市基础设施功能下降,绿化面积减少,空气质量下降和旅游景区环境质量下降等,严重影响市民的生活质量。因此,对昆明市进行植被覆盖度的变化研究具有重要意义。

1 研究区概况

昆明市地处云南省中部地区,地理坐标为 $102^{\circ}10' \sim 103^{\circ}41' E$, $24^{\circ}26' \sim 26^{\circ}33' N$, 平均海拔 1 891 m, 南北长 237 km, 东西宽 152 km, 总面积为 21 014.64 km²。昆明市分别与北部昭通市、东部曲靖市、南部与玉溪市及红河哈尼族自治州相连、西部与楚雄彝族自治州接壤。北与金沙江相临,南面位于云南高原中部,三面环山,南濒滇池。其总体地形北部高,由北向南逐渐降低,中部隆起,东西两侧较低,以湖盆喀斯特高原地貌形态为主,红色山原地貌次之。昆明市光照十分充足,年均日照时间为 2 480 h;主要受印度洋的西南季风影响,全年温和湿润,年温差小,年均温为 15.1°,干湿季分明,5~10 月为雨季,雨季降雨量占全年 90% 以上,是典型的温带气候类型。

2 数据预处理与研究方法

2.1 数据来源与预处理

选用 1988、1996、2000、2006 和 2010 年 5 个时相的 TM 和 ETM+ 影像数据,影像数据时间选在冬季

12~3 月,天气晴朗,植被清晰,能够较好地代表植被覆盖状况。并分别对 5 个时相影像进行几何校正,采用二次多项式变换,采用最邻近法进行重采样;几何精校正误差 RMS 都小于 0.5。几何校正后对遥感影像进行辐射定标和大气校正,在 ENVI 4.8 软件中对研究区域进行裁剪,最后确定研究区域。

2.2 植被覆盖度计算

目前植被覆盖度研究也采用了几十种不同的植被指数模型,常使用的植被指数有 *RVI* (比值植被指数)、*PVI* (正交植被指数)、*GVI* (绿度植被指数)、*EVI* (增强型植被指数)、*DVI* (差值植被指数)、*NDVI* 等,其中由遥感图像近红外和可见光红波段反射率值确定的 *NDVI* 是应用最广泛的植被指数^[7],该植被指数被定义为近红外波段 NIR 与可见光红波段 R 之差,与这 2 个波段数值之和的比值,公式为:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \quad (1)$$

采用基于 *NDVI* 的像元二分模型来计算植被覆盖度,其含义为假定每个像元所代表的植被和背景裸地, *NDVI* 中的每个像元是植被和裸地所代表的加权和,而这个权值即为这 2 种覆盖类型在像元内的面积百分比。计算植被覆盖度 (F_c) 的公式为:

$$F_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (2)$$

式中: $NDVI_{soil}$ 代表了完全是裸土或者无植被覆盖区域的值,在理论上它接近零,而且不易改变,但由于受很多因素的影响,其变化范围一般为 $-0.1 \sim 0.2$ ^[8]。 $NDVI_{veg}$ 则代表完全被植被所覆盖像元的 *NDVI* 值,但由于植被类型的影响,该值随着时间和空间的变化而变化。

像元二分模型的优点能够很好的削弱大气、土壤背景与植被类型的影响,因此采用该模型来计算植被覆盖度。根据实际情况,可以在一定的置信区间的 $NDVI_{max}$ 和 $NDVI_{min}$ 来代替 $NDVI_{soil}$ 和 $NDVI_{veg}$,认为小于 5% 的为近似纯土壤覆盖区域,大于 95% 的为全植被覆盖区域,因此 $NDVI_{min}$ 可以近似地取 5% 频率所对应的 *NDVI* 值, $NDVI_{max}$ 近似地取 95% 频率所对应的 *NDVI* 值。代入公式(2)可计算植被覆盖度。

3 结果分析

3.1 植被覆盖度的空间分布及总体变化特征

根据图 1 和图 2 所示,昆明市植被覆盖度从 1988~2010 年的总体变化特征表现为:昆明市的中

心地带、东面城区和南面城区植被覆盖度较低,其余区域内的植被覆盖度较高。从 1988~2010 年的 22 年间,昆明市植被覆盖度变化明显,平均植被覆盖度从 56.2% 下降到 50.7%,降幅达到了 5.5%。1988~2000 年,昆明市整体平均植被覆盖度有所下降,主要集中在昆明市东部和南部地区,下降明显。分析原因认为这个时期城市化进程加快,经济出现一个小的增长高峰,尤其是昆明市的旅游业增长迅速,旅游业开发,城市人口也迅速增长。由于在快速发展过程中对生态环境的忽略,导致森林植被遭到较大破坏。2000 年以后植被覆盖持续上升,从植被覆盖度属性数据中可以看出,2000~2010 年,植被覆盖度从 43.9% 上升到 50.7%,虽然经济持续保持较高的速度发展,但是昆明市的平均植被覆盖度持续上升,整个昆明市平均植被覆盖度上升了 6.8%。其主要原因是 2000 年以后,昆明市政府出台森林保护措施,加强了生态环境保护;同时对城市产业结构化进行调整和城市休闲场所的修建(如广场、公园等),促进了昆明市植被覆盖度的上升,植被增长集中在昆明市北部和西部以及东部部分地区。

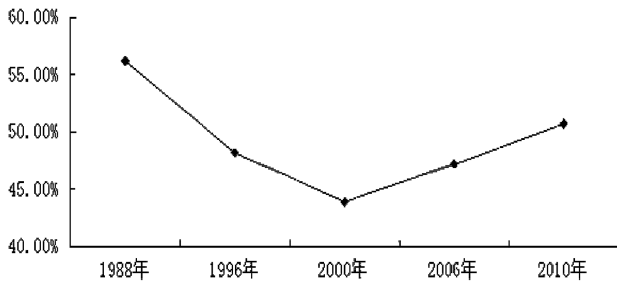


图 1 昆明市的植被覆盖度年际变化

Fig. 1 Dynamic change of vegetation coverage in Kunming

3.2 植被覆盖度的空间变化

在 ENVI 4.8 软件中,以研究区内 5 个行政区边界图进行裁剪计算各行政区植被覆盖度生成各区的植被覆盖度图并统计各行政区的植被覆盖度(表 1)。

表 1 数据显示,昆明市各行政区域的植被覆盖度都呈现出先减少后增长趋势,五华区、西山区、官渡区和呈贡新区 1988~2000 年呈减少趋势,2000 年以后植被覆盖度呈增长趋势;但盘龙区 1988~2006 年出现持续减少的趋势,但昆明市各城区的植被覆盖度 1988 年与 2010 年相比,依然没有恢复到 1988 年的水平。这说明昆明市生态环境保护和生

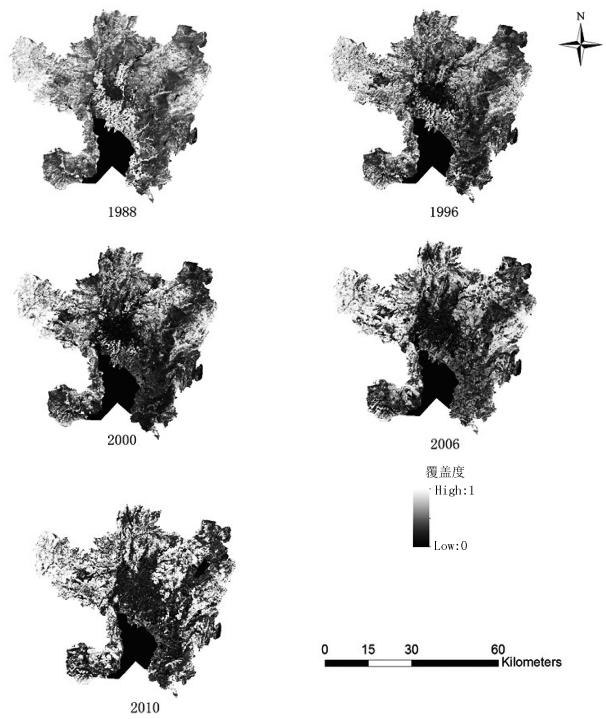


图 2 昆明市 1988,1996,2000,2006,2010 年的植被覆盖度

Fig. 2 Vegetation coverage map of Kunming in 1988,1996, 2000,2006 and 2010

态环境的建设与城市建设和经济发展依然存在很大的矛盾和挑战。

昆明市各行政区域内的植被覆盖度变化情况见图 3。

从图 3 显示,1988~2010 年昆明市各行政区的植被覆盖度与整个昆明市植被覆盖度呈现相同的变化趋势,即先减少后增长的趋势。其中西山区的植被覆盖度最高为 60.2%,其次为盘龙区、五华区和官渡区,而呈贡新区植被覆盖度最低,为 45.3%。总体来看,昆明市各行政区的植被覆盖度下降。昆明市地区植被覆盖度的下降影响城市未来的发展,在城市的发展过程中必须重视生态建设。

4 结论

不同时期的植被覆盖度的估算与对比分析,能够较好地反映研究区植被现状与动态变化,并探究城市发展过程对城市植被的影响。

研究表明,昆明市的植被覆盖度出现波动变化的趋势,但总体植被覆盖度在 22 年间出现下降变化,2010 年植被覆盖度相比 1988 年的植被覆盖度降幅达 5.5%。城市扩建,更多的农田被征用,变

表 1 昆明市各行政区域内不同时间段的植被覆盖度及其变化
Tab. 1 Dynamic of vegetation coverage in different districts of Kunming in 1988,1996,2000,2006 and 2010

名称	各时期植被覆盖度/%					各时段植被覆盖度变化值/%			
	1988 年	1996 年	2000 年	2006 年	2010 年	1988~1996 年	1996~2000 年	2000~2006 年	2006~2010 年
五华区	57.5	49.9	44.7	49.1	54.0	-7.6	-5.2	4.4	4.9
西山区	60.2	55.2	52.8	53.8	57.3	-5	-2.4	1	3.5
盘龙区	59.3	52.6	52.3	51.5	58.6	-6.7	-0.3	-0.8	6.8
官渡区	57.2	46.6	40.9	42.3	44.9	-10.6	-5.7	1.4	2.6
呈贡新区	45.3	34.4	26.5	37.5	39.3	-10.9	-7.9	11	1.8
昆明市	56.2	48.2	43.9	47.2	50.7	-8	-4.3	3.3	3.5

注:负数表示植被覆盖度下降

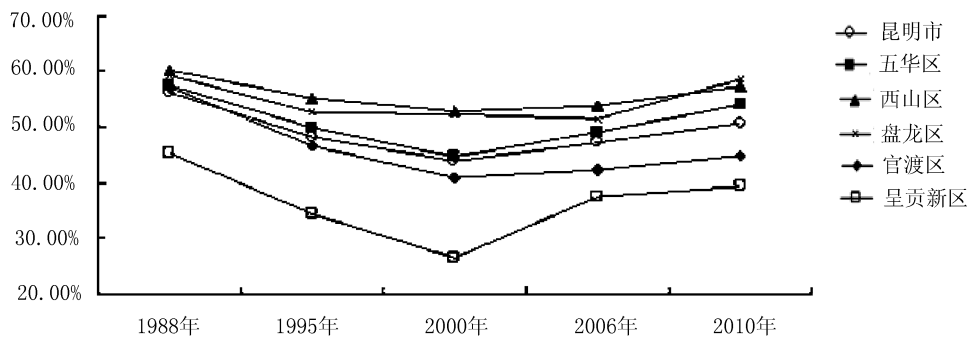


图 3 昆明市各行政区域内的植被覆盖度及其变化

Fig. 3 Dynamic change of vegetation coverage in the different districts of Kunming

成了建设用地,旅游地的不合理开发等,导致整个昆明市植被覆盖度减少。从 2000 年以后,政府出台森林保护措施,在城市里新建公园和广场,注重绿地建设,整个昆明市植被覆盖开始恢复,截至 2010 年,五华区、西山区和盘龙区植被恢复上升,平均覆盖度均大于 50%,而官渡区和呈贡新区植被覆盖度较低,必须重视加强这 2 个区域的生态环境保护 and 植被绿化建设。

参考文献:

[1] 祁燕,王秀兰,冯仲科,等. 基于 RS 与 GIS 的北京市植被覆盖度变化研究[J]. 林业调查规划,2009, 34(2): 1-4.
[2] 张宏斌,唐华俊,杨桂霞,等. 2000~2008 年内蒙古草原 MODIS NDVI 时空特征变化[J]. 农业工程学报,2009, 25(9):244-248.

[3] 何云玲,张一平. 城市生态环境与绿化植被相互作用研究[J]. 高原气象,2004, 23(3):297-304.
[4] 陈云浩,李晓兵,史培军. 基于遥感的植被覆盖变化景观分析—以北京海淀区为例[J]. 生态学报,2002, 22(10):1581-1586.
[5] 陈涛,李平湘,张良培. 武汉地区 1988~2002 年植被覆盖度变化动态分析[J]. 遥感技术与应用,2008,23(5): 511-516.
[6] 王冬梅,孟兴民,刑钊,等. 基于 RS 的武都区植被覆盖度动态变化及其驱动力分析[J]. 干旱区资源与环境, 2012,26(11):92-97.
[7] Lyon J G, Yuan D, Lunetta R S, et al. A change detection experiment using vegetation indices [J]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,1998,64(2):143-150.
[8] 阳小琼,朱文泉,潘耀忠,等. 基于修正的亚象元模型的植被覆盖度估算[J]. 应用生态学报,2008,19(8):1860-1864.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.004

基于 ENVI 和 GIS 技术的龙川江流域植被覆盖度动态监测

赵翠娥, 丁文荣

(云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要:在 ENVI 和 GIS 技术支持下,利用 1989 年、1999 年、2007 年的 TM 和 2013 年的 ETM⁺ 遥感影像数据,运用归一化植被指数 (NDVI) 方法对龙川江流域植被覆盖度进行估算,并划分为 5 个不同盖度等级。根据盖度等级的空间分布特征,比较分析了龙川江流域植被覆盖度的变化情况。结果表明:龙川江流域植被覆盖度在 1989~2007 年呈逐渐增加趋势,2007~2013 年又出现退化趋势。对龙川江流域植被覆盖变化的原因进行了分析。

关键词:植被覆盖度;动态监测;归一化植被指数;ENVI;GIS;龙川江流域

中图分类号:S718.54;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0014-05

Dynamic Monitoring of Vegetation Coverage in Longchuan River Drainage Basin based on ENVI and GIS Technology

ZHAO Cui-e, DING Wen-rong

(Tourism and Geographic Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China)

Abstract: On the base of ENVI and GIS Technology, using TM of 1989, 1999, 2007, and remote sensing image data of 2013 ETM⁺ and normalized difference vegetation index (NDVI) method, this article estimates the vegetation coverage of Longchuan river drainage basin. It is also divided into five different degrees, and the change of the vegetation coverage spatial distribution is analyzed. The result shows that the vegetation coverage of Longchuan river basin is gradually increasing from 1989 to 2007, however, it appears the trend of degradation from 2007 to 2013. Therefore, the reasons of vegetation coverage change also have been analyzed.

Key words: vegetation coverage; dynamic monitoring; Normalized Difference Vegetation Index; ENVI; GIS; Longchuan river drainage basin

植被作为生态系统的重要组成部分,是生态系统中物质循环与能量流动的中枢,是对人类社会经济活动有重要贡献的资源,是生态系统存在的基础,也是连接土壤、大气和水分的自然“纽带”。在生态环境系统中,植被覆盖状况在很大程度上影响甚至决定着区域生态环境中的第一性生产力、环境

承载力、环境洁净与美化、水土流失强度等生态环境系统的状态与功能^[1]。因此,植被覆盖度及其变化是区域生态环境变化的重要指标,对水土保持、气候变化^[2,3]等都具有重要的意义。运用遥感技术对区域植被覆盖变化进行研究已经成为生态环境建设的重要方法之一。目前利用遥感影像数据提取植被覆

收稿日期:2013-07-05。

基金项目:国家自然科学基金项目“横断山区典型干旱河谷水文过程对气候变化异常 LUC 的响应机理研究”(41101099)。

作者简介:赵翠娥(1988-),女,云南曲靖人,硕士研究生。研究方向:资源环境与区域发展。

通信作者:丁文荣(1979-),副教授。主要从事水文水资源研究。

盖度的方法主要有经验模型法、植被指数法和混合像元法^[4],本文将采用植被指数法对龙川江流域的植被覆盖度进行研究。植被指数是对地表植被活动的简单、有效和经验的度量。将 2 个(或多个)光谱观测通道组合可得到植被指数,这一指数在一定程度上反映着植被的演化信息^[5]。在遥感应用领域,植被指数已广泛用来定性和定量评价某一特定区域的植被覆盖及其生长活力,或用于土地利用覆盖探测、植被覆盖密度评价、作物识别和作物受灾预报等方面。

1 研究区概况

龙川江是长江上游金沙江一级支流,位于云南省楚雄州境内(24°45'~26°15'N, 100°56'~102°02'E),全长 244.9 km。以小黄瓜园作为出水口,流域面积为 5 475.3 km²。龙川江流域地处横断山脉与云贵高原的过渡地带,流域内大部份属中山山原地貌,中上游山高坡陡,河床切割深,地形起伏大,下游地势较缓,为盆地地形,沿河流域地形闭塞,海拔较低,东、西、南三面均是高山环绕,空气十分干燥,为云贵高原雨量最少的地区,尤其是位于中下游的元谋干热河谷,气候燥热,水热矛盾十分尖锐。龙川江流域气候类型主要为亚热带季风,主要气候特征是:干湿季分明、日温差大、年温差小,年均温为 14.8~21.9℃。元谋坝子和金沙江河谷地区全年无霜,素有“天然温室”之称。流域内多年平均降水量为 868 mm,多雨区在南华县五台山一带,年降水量多达 1 600mm 左右;少雨区在金沙江河谷区,主要在元谋县姜驿、江边,年降水量还不足 800 mm。据小黄瓜园站近 30 年径流系列统计,其多年平均径流量为 7.76×10⁸ m³。最丰年份为 1974 年,年均径流量为 17.2×10⁸ m³;最枯年份出现在 1989 年,年均径流量为 2.07×10⁸ m³;丰枯年径流比为 8.31,径流年际变化较大。

2 实验数据和研究方法

2.1 实验数据源及数据处理流程

本文在数据选取方面主要考虑到龙川江流域独特的地理位置和气候条件,并未选取植被覆盖比较高的夏季数据。因为 7~8 月份龙川江正值雨季,阴雨天较多,传感器所拍摄到的影像数据云彩较多且厚,即使采取去霾技术还是会造成精度降低,数据的真实性差。而龙川江流域为亚热带季风气候,尤其是在元谋境内处于干热河谷地区。夏季和冬季植被

的变化不会很明显,且 11 月到来年 3~4 月该流域的气候条件很相似,即气温、降水差不多且天高云淡,传感器所拍摄到的影像数据的画面非常清晰。为此将选取轨道号为 130/42、130/43,空间分辨率为 30 m×30 m 的美国陆地资源卫星(Landsat)的影像,分别为 1989 年 1 月 11 日 Landsat 4 的 TM 数据、1999 年 11 月 23 日 Landsat 7 的 TM 数据和 2007 年 3 月 10 日 Landsat 5 的 TM 数据、2013 年 3 月 2 日 Landsat 7 的 ETM+ 数据,共 16 期,跨度为 25 年。

2.2 研究方法

2.2.1 归一化植被指数计算

植被指数(NDVI)又称标准化植被指数,在使用遥感图像进行植被研究以及植物物候研究中得到广泛应用,它是植物生长状态以及植被空间分布密度的最佳指示因子,与植被分布密度呈线性相关^[6]。NDVI 根据植被反射波段的特性,由遥感传感器获取的多光谱数据经线性和非线性组合计算出来的各种数值,对植被覆盖具有一定的指示意义,一般选用强吸收的可见光红波段和强反射的近红外波段组合计算^[7-10]。采用归一化植被指数(NDVI)计算,可以定义为近红外波段(Band4)与可见光红波段(Band3)数值之差与这 2 个波段数值之和的比值。

$$NDVI = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3) \quad (1)$$

2.2.2 植被覆盖度计算

植被覆盖度指植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区面积的百分比。由于植被覆盖度既反映了特定景观中群落面积同景观总面积的比例关系,又反映了植被群落层次结构的特点,即反映了植被的盖度分布和植被的生物量高低,所以把植被指数转化为植被盖度,实际上是对植被指数的综合和简化^[11]。

1) 像元二分模型

遥感信息是以像元为单位记录的,影像中的像元有包含单一覆盖类型的纯像元和包含不同覆盖类型的混合像元之分。为了提高遥感应用的精度,需将混合像元由像元级达到亚像元级进行分解。像元二分模型是混合像元分解法中最简单的模型,它将遥感影像的像元信息简化为绿色植被成分所贡献的信息与由非植被(裸土)覆盖成分所贡献的信息 2 部分。像元二分模型表达了遥感信息与植被覆盖度之间的线性关系,实际上是基于全植被覆盖的纯像元所得的遥感信息与全无植被覆盖的纯像元所得的遥感信息这 2 个调节因子所做的线性拉伸,可将大气、土壤背景与植被类型等对遥感信息的影响降至

最低,较好地保留了植被覆盖的信息^[7,12]。

2) 基于 *NDVI* 的植被覆盖度估算

运用归一化植被指数 (*NDVI*) 估算一定区域的植被覆盖度的研究有很多^[13,14],参考已有的研究成果,本文采用如下转换公式^[15-17]:

$$f_c = (NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}) \quad (2)$$

式中: f_c 是植被覆盖度,这可以通过 ENVI 软件的波段计算来实现。 $NDVI_{min}$ 、 $NDVI_{max}$ 分别为最小、最大归一化植被指数值。考虑到遥感影像中不可避免地存在着噪声, $NDVI_{min}$ 与 $NDVI_{max}$ 并不能直接取决于 *NDVI* 灰度图统计出来的最大和最小值。而是取给定置信度区间的最大值与最小值,通过对 ETM⁺ 数据提取的 *NDVI* 植被指数进行直方分布图分析,在 *NDVI* 频率累积表上取一定频率的 *NDVI* 为 $NDVI_{min}$ 和 $NDVI_{max}$ 。在遥感软件下,通过 Modeler 模块,实现植被覆盖度定量转换,得到不同时相的植被覆盖度灰度图^[18]。本文在 *NDVI* 频率累积表上分别取频率为 5%、95% 的 *NDVI* 值为 $NDVI_{min}$ 、 $NDVI_{max}$ 值。

2.2.3 盖度等级划分

NDVI 的值在 -1 ~ +1 之间变动。-1 ≤ *NDVI* < 0, 负值表示地面覆盖为云、水、雪等,对可见光高反射; 0 表示有岩石或裸土等, NIR 和 Red 近似相等; 正值,表示有植被覆盖,且随覆盖度增大而增大至 1; 无植被的裸土地区, *NDVI* 值很低, 近于 0, 而植被密度较高的区域, *NDVI* 值较高, 大于 0.8。将生成的植被覆盖图导入 ArcGIS 中,采用密度分割方法,对区域内的植被覆盖(盖度)进行分级。分级可以参照水利部颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》以及《水土保持技术规范》植被盖度分级的要求^[19]。具体情况需结合研究区情况,本文中龙川江流域的植被盖度定为 5 级(表 1)。

表 1 植被覆盖度分级

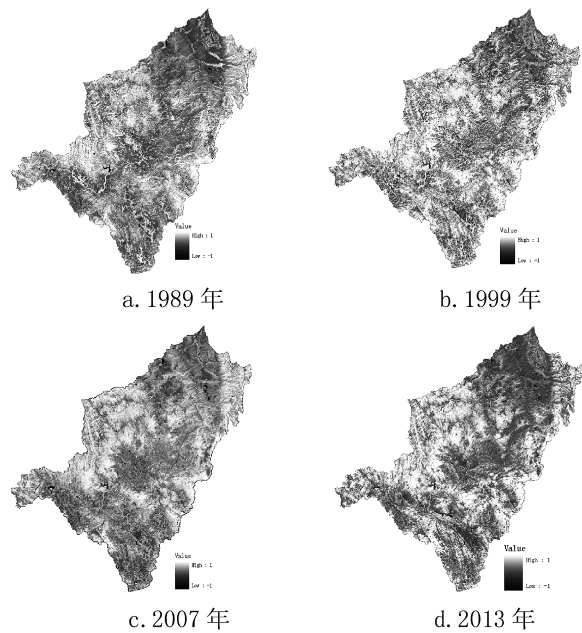
Tab. 1 Classification of vegetation coverage

编号	植被盖度等级	植被覆盖度	对应地类
1	低植被覆盖	0 < <i>NDVI</i> ≤ 20%	居民点、水域、裸地、交通用地等
2	较低植被覆盖	20% < <i>NDVI</i> ≤ 40%	稀疏草地、零星耕地等
3	中植被覆盖	40% < <i>NDVI</i> ≤ 60%	草地、疏林地及耕地等
4	中高植被覆盖	60% < <i>NDVI</i> ≤ 80%	灌木林、疏林地等
5	高植被覆盖	80% < <i>NDVI</i> ≤ 1	有林地、灌木林地等

3 研究结果

3.1 *NDVI* 值

龙川江流域的 *NDVI* 值结果见图 1。



(a) the year of 1989; (b) the year of 1999; (c) the year of 2007; (d) the year of 2013

图 1 龙川江流域 *NDVI* 值

Fig. 1 Vegetation coverage in Longchuan river basin

由图 1 可以看出,龙川江流域的 *NDVI* 值较小的部分主要是分布在下游(北部)元谋的干热河谷地区;*NDVI* 值较大的部分主要是在流域的周边地区,并呈零星的片状分布。

3.2 植被覆盖度

龙川江流域的植被覆盖度见图 2。

大量研究表明, *NDVI* 与地表植被的覆盖度成正比关系,尤其是对于同一种植被, *NDVI* 越大,说明地表植被的覆盖率越高,植被的长势越好^[20]。对于龙川江流域植被覆盖度与 *NDVI* 值也表现出了较强的正相关性,即植被指数越高植被覆盖度就越高。

从图 1 和图 2 中可以看出,龙川江流域的植被覆盖度较低的部分主要是分布在河流下游(北面)元谋的干热河谷地区;植被覆盖度较高的部分主要是在流域的周边地区,呈零星的片状分布。

按照植被覆盖度的等级划分标准,将龙川江流域划分为 5 个等级,流域植被覆盖等级见图 3。

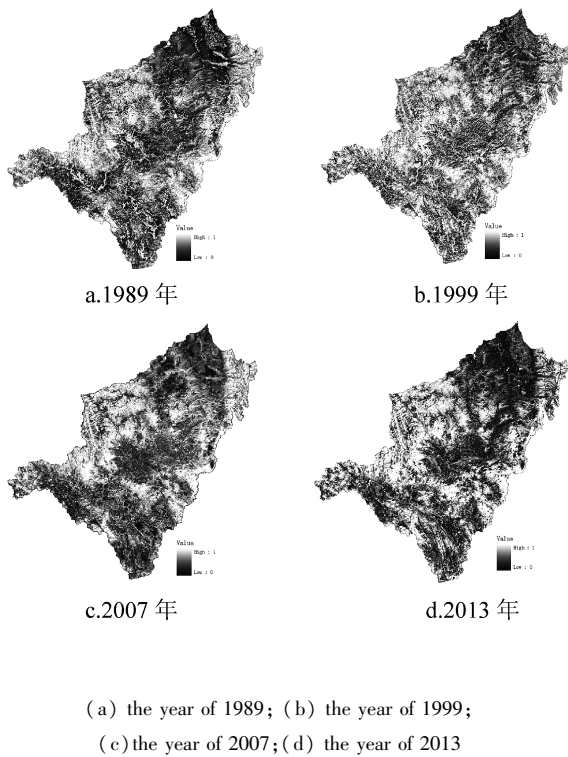


图 2 龙川江流域植被覆盖度

Fig. 2 Vegetation coverage in Longchuan river basin

透过图 3 可以看出,龙川江流域主要以较低、中植被覆盖为主;在河流的中游地区的东西两侧植被的覆盖较好,基本上达到高植被覆盖或中高植被覆盖;流域北部主要以低植被覆盖为主,南部以较低植被覆盖或中植被覆盖为主。从空间变化看,1989~2007 年流域北部的植被覆盖度情况有所好转,由低植被覆盖逐渐向渐低植被覆盖、中植被覆盖转换。但是 2007~2013 年,流域的植被覆盖度明显降低,低植被覆盖区域扩大。而流域的中部、南部地区,植被覆盖变化基本上都朝着好的方向发展。一般情况下生态环境条件较好,水土条件适合的地区植被生长茂盛;反之,植被生长稀少。就龙川江流域来看,主要受亚热带季风气候影响,但是由于该流域东、西、南三面均是高山环绕,阻挡了来自印度洋和太平洋的水汽输送,造成北面降水量少,气温高,蒸发量大的干热气候。形成了东、西、南三面植被覆盖较好,而北面以低植被覆盖广泛分布的布局。龙川江流域的植被覆盖动态监测结果可以通过 ArcGIS 软件统计出来,详细结果见表 2。

从表 2 中可以看出:①1989~2007 年,龙川江流域植被覆盖度整体呈增加趋势。其中,高植被覆

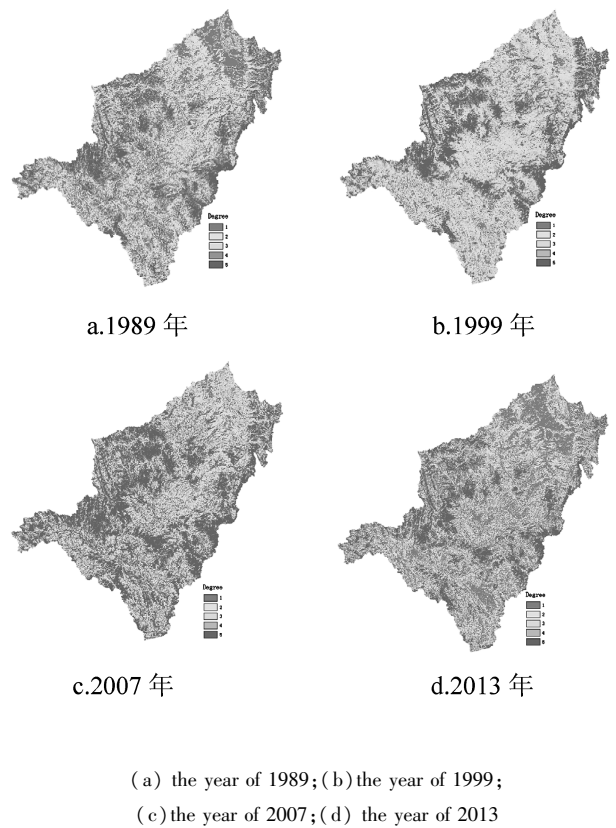


图 3 龙川江流域植被覆盖度等级

Fig. 3 Vegetation coverage degree in Longchuan river basin

盖面积增加了 1 354. 283 km², 占流域总面积的比例增加了 24. 73%;低植被覆盖面积减少了 244. 866 km², 占流域总面积的比例降低了 4. 47%。②2007~2013 年,龙川江流域植被覆盖度出现下降趋势。高植被覆盖面积减少了 1 241. 51 km², 占流域总面积的比例降低了 22. 68%;低植被覆盖面积增加了 478. 205 1 km², 占流域总面积的比例增加了 8. 73%;2013 年高植被覆盖面积仅为 2007 年的 48. 4%, 缩减了近一半, 这期间由高植被覆盖主要向中高、中、较低、低植被覆盖转移。导致龙川江流域低植被覆盖、高植被覆盖变化大且明显的原因主要有以下几方面:①植被覆盖面积增加主要是因为国家和楚雄州政府为保护长江上游生态环境加大了水土流失治理力度的结果。②低植被覆盖面积增加主要是由于城市化进展使得城镇用地、交通用地和工矿用地等扩大导致的;还有近年来龙川江流域所在的楚雄州连续多年的持久干旱,使得大面积的植物因为缺水枯死,而新栽植的树苗因为缺水不能成活,造成植被覆盖度降低。

表 2 龙川江流域植被覆盖变化
Tab. 2 Vegetation coverage change in Longchuan River basin

植被覆盖度	1989 年		1999 年		2007 年		2013 年	
	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%
1	1128.2985	20.6069	864.9106	15.7963	883.4328	16.1217	1361.6379	24.8686
2	1180.2447	21.5557	982.4546	17.9431	810.18	14.7849	1113.5232	20.3371
3	1137.6009	20.7768	1195.5126	21.8343	727.4889	13.2759	942.4566	17.2128
4	979.3143	17.8859	1187.8580	21.6945	654.5115	11.9441	895.0707	16.3473
5	1049.8779	19.1747	1244.6553	22.7318	2404.161	43.8734	1162.6479	21.2343

4 结论

本文以龙川江流域为例,运用 ENVI 与 GSI 技术,通过归一化植被指数(NDVI)方法对流域 1989~2013 年植被覆盖度动态变化进行了分析。研究表明:龙川江流域的植被覆盖度与它的 NDVI 值表现出了较强的正相关性,即植被指数越高,植被覆盖度就越高。流域主要以较低、中植被覆盖为主;在河流中游地区的东西两侧植被的覆盖较好,基本上达到高植被覆盖或中高植被覆盖,但是呈现零星片状分布;流域北部主要以低植被覆盖为主,南部以较低植被覆盖或中植被覆盖为主。1989~2007 年,龙川江流域植被覆盖度整体呈增加趋势;而 2007~2013 年,龙川江流域植被覆盖度出现下降趋势。

龙川江流域植被覆盖度的变化主要与国家、政府的政策,城市化进程,气候变化等有关。气候变化对区域植被覆盖的影响更加直接、明显;气候湿润区大气水汽丰沛,降水也多,土壤湿润,植被覆盖度高;气候干燥区大气水汽稀少,降水量小,蒸发量大,土壤干燥,缺少植物正常生长需要的水分,影响植物的成活率,导致植被覆盖低或者无植被覆盖。除了气候变化影响之外,人类活动也在一定程度上影响环境变化,从而影响植被覆盖。由于人类活动可以改善环境,如植树种草,绿化荒山,防治水土流失等会增加区域的植被覆盖;但人类要生存,需要进行基础设施建设,将会破坏环境,导致植被覆盖度降低。为此,在植被恢复过程中,应尽力避免人为对系统的扰动,才能有望恢复一个健康的生态系统,恢复的生态系统也才能更具持久性和稳定性。

参考文献:

[1] 左伟. 基于 RS、GIS 的区域生态安全综合评价研究;以

长江三峡库区忠县为例[M]. 北京:测绘出版社,2004.

- [2] 郑益群,钱永甫,苗曼倩,等. 植被变化对中国区域气候的影响 I:初步模拟结果[J]. 气象学报,2002,60(1): 1-16.
- [3] 丁一汇,李巧萍,董文杰. 植被变化对中国区域气候影响的数值模拟研究[J]. 气象学报,2005,63(5): 613-621.
- [4] 李成范,苏迎春,周廷刚,等. 基于遥感的重庆市植被覆盖格局变化研究[J]. 西南师范大学学报,2009,34(1):123-128.
- [5] 马春林. 基于植被指数 NDVI 的遥感信息提取[J]. 中国高新技术企业,2008,(10):114,120.
- [6] 符思涛,周云. 基于遥感影像的归一化植被指数算法研究[J]. 江西测绘,2010,(3):15,31-32.
- [7] 岳玮,刘慧明,孙国钧. 基于遥感和 GIS 技术的祖厉河流域植被覆盖动态变化监测[J]. 兰州大学学报:自然科学版,2009,45:6-11,18.
- [8] 胡勇,刘良云,贾建华. 北京山区植被动态及生态恢复的遥感监测[J]. 应用生态学报,2010,21(11): 2876-2882
- [9] 徐水师,谭克龙,闫正龙,等. 塔里木河下游植被覆盖动态变化遥感分析[J]. 西北大学学报:自然科学版,2010,40(2):323-326.
- [10] 邓飞,全占军,于云江. 20 年来乌兰木伦河流域植被覆盖度变化及影响因素[J]. 水土保持研,2011,18(3): 137-140,152.
- [11] 王宏兴,王晓,杨秀英,等. 多目标决策灰色关联投影法在流域水土保持生态工程综合效益评价中的应用[J]. 水土保持研究,2003,10(4):43-46.
- [12] 罗志军,赵小敏,刘耀林. 基于遥感的三峡库区植被覆盖度动态监测[J]. 农业工程学报,2008,24(s1): 57-60.
- [13] 丁国栋. 区域荒漠化评价中植被的指示性及盖度分级标准研究;以毛乌素沙区为例[J]. 水土保持学报,2004,18(1):159-160. (下转第 44 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.005

拉萨河谷植被演替规律及人工恢复对策

丁云春

(西藏职业技术学院,西藏 拉萨 850000)

摘要:阐述拉萨河谷植被分布特征及演替规律,分析人为干扰对植被分布的影响。提出保护残存的天然植被,适度的造林技术,适当选择造林树种,采用容器育苗技术,开发替代能源,合理利用水资源等植被恢复对策。

关键词:演替规律;植被恢复;拉萨河谷

中图分类号:S718.54;S725.7 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0019-04

Succession Patterns and Artificial Renewal Countermeasures of Lhasa River Valley Vegetation

DING Yun-chun

(Vocational Technical Institute of Tibet, Lhasa 850000, China)

Abstract: The article described the distribution characteristics and succession patterns of Lhasa River Valley Vegetation, and analyzed the effects on human disturbances on the distribution of vegetation. It proposed the protection of existing natural vegetation, moderate usage of afforestation technology, adequate selection of afforestation plantation, the utilization of container seedling technique, development of alternative energy resources, proper usage of water resources and other vegetation renewal countermeasures.

Key words: succession patterns; vegetation renewal; Lhasa River Valley

拉萨河谷位于西藏自治区的中南部,雅鲁藏布江中游拉萨河流域,平均海拔 4 500 m,山高坡陡,沟谷纵横。总面积达 31 662 km²,总人口 52 万人。辖堆龙德庆县、尼木县、曲水县、林周县、达孜县、墨竹工卡县、当雄县和城关区。由于受喜马拉雅山脉北侧下沉气流的影响,拉萨河谷地带属高原温带半干旱气候区,全年多晴朗天气,阳光充足,日照时间长,全年日照时间在 3 000 h 以上,被誉为“日光城”。空气稀薄,气温低,日较差大,冬春干燥,多大风,年无霜期 100~120 d。年降水量不足 500 mm,80%~90%集中在 6~8 月份,多夜雨,蒸发量大,是

降雨量的 5~6 倍。最高温 28℃,最低温-14℃。特殊的地理位置和气候条件形成了特殊的植被群落结构。

1 植被分布特征及演替规律

拉萨河谷的植被处在西藏植被分布的北界,由于受地形、海拔和水热条件的影响,植被沿河谷坡地零星地间断分布,量少且分布不均匀,随水分自东北向西南,特别是西北方向逐渐减少,森林被灌丛所更替。其分布规律与高原形成的历史、地形、地貌以及相关特殊水热、土壤、气候和降水等自然条件有

收稿日期:2013-05-28.

作者简介:丁云春(1967-),女,西藏自治区拉萨市人,副教授。从事森林培育教学及研究工作。

着密切的联系。

据资料考证,青藏高原新第三纪地层的分布较老第三纪地层广泛,发现植物化石与孢粉的地点也较多,从孢粉分析资料可以看到,在中新世纪时期,西藏森林覆被的面积比现在要广泛得多,当时的森林几乎遍及藏北、阿里、那曲、山南、拉萨等地,森林类型包括针阔混交林、落叶阔叶林和暗针叶林。根据古时候和古植物的资料判断,当时喜马拉雅山脉尚为 3 000 m 左右的中高山,印度洋的暖湿气流可以长趋直入西藏内部,虽然此时气候较古第三纪有变冷和变干的趋势,但当时的水热条件还是能够满足林木生长的要求的^[1]。

在西藏第四纪历史中,喜马拉雅山脉和青藏高原的进一步隆升,随着全球气温的显著下降,且发生不止一次的冷暖变化,西藏及其毗邻山地经历了多次冰川作用,冰期与间冰期的交替给森林植被的发育和迁移带来了巨大影响^[9]。在早更新世时,昆唐地区由于本身地势进一步抬升,喜马拉雅山对西南季风的阻挡渐趋显著,大陆性逐渐加强,气候逐渐变冷,第三纪广泛分布的亚热带森林逐渐向低山和南方温暖的地方转移,这里的植被大体经历了从亚热带落叶阔叶林和常绿阔叶林——寒温带针叶林——亚高山森林草原——高山灌丛——高山草原荒漠的过渡。在第四纪中,在喜马拉雅山脉北坡以至西藏中部,由于喜马拉雅山脉的抬升,对印度洋季风的阻挡作用愈来愈明显,气候逐渐向干冷的方向转变,这里经历了由针阔混交林——针叶林——高山灌丛——高山草原的逐步过渡。以上可以证明,在喜马拉雅山北坡到西藏中部,森林的消失过程是逐渐的,且经过多次反复,森林完全被其他类型更替的时间发生在晚近时期。作为森林系统的演替来说,其发展方向与近代气候的变迁趋势是紧密联系的,即西藏近 200 年气候变化的总趋势是向干暖方向发展,气候条件的变化,导致半湿润地区森林分布水平界限的退缩和湿润地区森林分布上限的提高。

因此西藏北部和中部一度繁茂的云冷杉林则被旱生草原灌丛和荒漠盐生植物所代替,而暗针叶林仅保留在西藏东部和南部能受到季风影响的高山深谷地区的中上部,从而奠定了现代暗针叶林的西藏分布的基本格局^[2]。青藏高原的隆起,控制了晚新生代以来东亚季风的形成与发展,从而使中国乃至整个亚洲的气候环境发生了巨大变化。青藏高原一方面作为中国和亚洲大陆的热源,形成一个由高原近地面热低压的高原上空高压组成的高原季风环

流,因此强化了中国东部——特别是东南部区域的夏季风环流,使这些地区夏季更加炎热多雨;另一方面,它仍是一个巨大的屏障,阻挡了西南季风的北上,因而使青藏高原及其北部广大地区常年干旱少雨^[1]。晚更新世以后,青藏高原大幅度隆起,降水极具减少,湖泊萎缩,气候愈益寒冷干燥,土壤也随之变化。高原植被也发生了显著变化^[1]。拉萨河谷也从第三纪时期茂密的针阔混交林逐渐演变为稀疏的灌丛草原。20 世纪 50 年代至 90 年代初期青藏高原平均降水减少,主要是由于夏季降水大幅度减少^[8]。因此,青藏高原气候变化对当地的植被生长具有显著的影响。

历史的渊源也可以证明拉萨河谷地带远古时曾经有大面积的森林存在,林周县热振寺周边的山上目前还生长着大面积的大果圆柏就是一个有力的证明,并且在从曲水到尼木的路两边山体上部人难于上去的岩石上却保留着少量的大果圆柏大树。1947 年曾经有麋鹿出没的尼木河谷到现在已几乎没有什么林木了。有关人士研究,1994 年在做土壤剖面调查时发现拉萨沼泽地带存在植物花粉,可以表明拉萨河谷地带在一定时期森林植被曾遭受严重的毁灭,以致柏树优势种群明显下降,直到今天减少到几乎灭绝的境地^[11]。据当地的村民介绍,70~80 年前这里曾有大片的柏树林,并且有的寺庙的喇嘛也证明,建这些寺庙有很多的传说,拉萨在 400~600 年前有很多柏树林,僧侣们把它们明名为“风水林”,是因为有水从树林中流出来的事实,后来剩下的树在文化大革命时期也被砍掉了^[11]。另外一方面,据调查,寺庙周围的植被在僧侣的保护下,有一些残遗树种生长着,并且生长得很茂盛。

2 人为干扰对植被分布的影响

由于历史的发展、人口数量的不断增加和经济活动的频繁,出现了人口与资源承载力之间的矛盾。导致草场退化沙化、土地沙化、植被严重破坏、湿地萎缩等生态环境恶化的问题。再加上缺水、蒸发量大和风大的原因,植被一旦遭到破坏,就很难恢复,成为无法利用的荒漠沙地。由于能源的短缺,拉萨河谷地带以生物质能源为主的传统,导致本来有限的灌丛植被遭到严重的破坏,分布在海拔 4 000 m 以下的灌丛屡遭过渡采伐和连根挖掉等毁灭性的破坏^[6]。据统计,拉萨地区原来有 8.9 万 hm^2 灌木林,并且都处于生态环境脆弱的坡地上,其生态作用十分突出,但全是在 80~90 年代,灌丛植被比 30 年

前减少了近 2/3。灌丛的消失,加剧了拉萨地区的水土流失和土地沙化等一系列的环境问题^[3]。

在 70 年代拉萨河谷地带的大量灌丛植被被当做薪柴卖掉了,每年砍伐的爬地柏估计有 300 辆卡车甚至更多。在尼木县有一处最古老和最出名的藏香厂,需要的燃料主要来源于柏树,柏树又是传统水磨加工青稞的主要材料,这个技术需要柏树至少胸径达 20 cm 以上。根据当地提供的信息,截至 1984 年,当地每年最少需要柏树 90 大卡车^[11]。可以想象到今天拉萨河谷的山坡上为什么已变得光秃秃。

3 植被恢复对策

根据气象部门的资料显示,在具有相似的年均温的条件下,高原地区越冬的热量要比北方平原地区优越得多。虽然拉萨河谷地带积温的有效性较低,但由于通常很少出现超过植物生理适应范围的高温,积温的有效性较大。由于高原特殊的热量条件,使得西藏中部海拔 4 500 m 以下地带的热量条件可以满足林木生长所需的热量要求,并成为世界上造林地的最高海拔记录。拉萨河谷地带由于水分条件较差,往往成为天然林木分布的限制因素。拉萨地区年降雨量在 400~500 mm,年均相对湿度在 40%~50%,年蒸发量均超过 2 200 mm,为降雨量的 5~6 倍。特别是冬春季是明显的干旱季节,时间长达 6 个月以上,严重影响了林木植被的成活和生长。水分条件也有有利的一面,表现在降水与热量配合较好,降水集中在植物生长最旺盛的夏季和秋季,夜雨多,从而使降水能发挥最大的生态效应。

近期 30 多年来,由于受国家整个大环境及地带多方因素的制约和影响,存在着以下几个方面的突出问题,对这几个问题如不引起相关部门的高度重视,拉萨河谷的植被恢复在某些程度上将收效甚微,甚至还走过去的老路子,年年造林不见林的局面会重复出现。

3.1 保护残存的天然植被

拉萨河谷的造林绿化首要任务是保护当前残存的天然植被,在天然林已遭到破坏的地方封山育林,封牧禁草,通过生态系统的自我修复功能恢复天然林,而不是费尽心思以巨大的财力、物力和人力在根本不适宜于森林生长的地方进行大规模的人工造林。政府应该进行科学的决策,达到最合理地利用资金,实现最大利润的产出和最佳的生态效益。因此保护好现存的天然林,通过封山育林的方式是达

到森林植被自我恢复,以最少的投入可以达到拉萨河谷植被覆盖率的大幅度提高,否则,将得不偿失,大规模的人工造林还会对原有的天然灌草造成不同程度的破坏^[10]。

3.2 适度的造林技术

干旱半干旱生境植被恢复的适度造林就是针对不同生境类型的土壤水分条件,主要依靠优势生活型植物种类的水分利用特点进行乔灌草不同生活型植物类型的合理配置,仿照自然植被的特征,建立稳定的植被与生境土壤水分条件的群落生态系统,也就是建立适度的乔木层密度,适度的乔灌草层次结构^[4]。这种适度造林必须遵循适地适树的原则,选择耐旱性的树种和植物,适应干燥的立地条件是干旱河谷造林成功与否的关键;提高植物水分利用效率和土壤水分供应能力,从植物本身和土壤理化特性的角度,优化林分结构,如适度的造林密度,适度的乔灌草配置;植被与生境水分条件的群落关系稳定,是干旱河谷地区林分的适度结构稳定性的关键^[5]。

3.3 适当选择造林树种

树种选择以当地原生的灌木和乔木树种为主,适当配置少量的外来适生树种。灌木宜选择香柏、柃木、娟毛蔷薇、西藏小檗、金露梅、鬼箭锦鸡儿、高山忍冬、高山柳、小叶杜鹃、砂生槐、沙棘、水柏枝、醉鱼草、细叶红柳、绣线菊、茶藨子、山荆子、野生枸杞;乔木树种选择大果圆柏、光核桃;外来树种选择沙柳、花棒、沙枣、臭椿、刺槐等。

圆柏是各种针叶树种中最为耐寒和抗旱的树种,其分布上限的年均温接近 0℃,日均温 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温约为 100℃,温暖指数不超过 5,最热月均温 8℃,最冷月均温为 -10℃,绝对最低气温可达 -25℃,无霜期近 63 d。圆柏林分布地区的平均降水量一般在 400~600 mm,年均相对湿度一般不低于 50%。圆柏又是针叶树种中生长最为缓慢的树种,一般胸径和树高生长量很小,但其增长的时间持久,平均生长量在 100 年以上达到最高点,以后逐渐下降。到 200 年以后,树高生长基本停顿。圆柏是一个生长极为缓慢,但又是一个十分经久的树种^[2]。

3.4 采用容器育苗技术

大力提倡容器育苗,容器苗是植被恢复成功与否的关键技术,可避开苗木栽植后的缓苗期,定植后即能充分利用降水迅速生长,安全度过来年的干旱季节,可大幅度提高造林成效。

3.5 开发替代能源

当地的农牧民群众的日常生活燃料主要取自于树木、灌丛、草皮和牲畜的粪便,利用率低,且对环境造成一定的影响^[7]。改变传统的观念,因地制宜地推广太阳灶、沼气、地热等新能源的应用,有条件的地方采用天然气和液化气作为燃料,减少薪柴的使用,实现公共电网统一供电,偏远的地方利用小型水电设施或太阳能、风能光电设施,实现供电全覆盖,可以有效地缓解薪柴使用对植被的压力。

3.6 合理利用水资源

拉萨河谷地区水资源十分丰富,多年平均径流量 105 亿 m^3 ,地下水资源量 7.38 亿 m^3/a (可开采量为 5.21 m^3/a)。拉萨河的径流以雨水补给为主,约占年流量的 50%,其余为地下水和冰雪融水补给。受季节影响,径流年内分配为丰水期(6~9 月)的径流量占年径流量的 3/4 以上,枯水期(12~4 月)的净流量不到全年的 1/4。在现状用水中,农牧业是最重要的用水大户,占用水量的 80%,其次是工业和生活用水等。拉萨河流域不缺水,但由于调蓄工程和引水配套工程的不足,造成工程性缺水,被利用的水资源比例相当小,丰水期大量的水未被利用而直接流失;枯水期河道径流少而使引水工程引水流量不足。农牧业用水浪费严重,大水漫灌十分普遍,由于渠道土质较差,大多数渠道未经防渗处理,灌溉水利系数不到 0.4。虽然水资源总量远远大于不同水平年的需水量,但由于径流年内分布不均,在灌溉用水高峰期(3~6 月)存在天然水资源不足的情况,由于本流域缺乏调蓄工程,不能蓄水补缺,灌溉渠首多为无坝自流引水,在枯水季引流量不能达到设计引水的流量要求。又由于拉萨河谷植被稀疏,基岩风化强烈,断裂发育,洪积扇的冲积阶地等第四纪松散沉积物分布广泛,降水渗透强,储存条件不良,地下水实际可开采量不大,开采设备不配套,地下水利用率低。因此,对于非资源性的缺水可通过兴建调蓄工程,提高渠首工程的引水能力来解决用水高峰期的缺水问题,对于其他不能通过调蓄工程彻底解决缺水问题的区域,修建引水工程及其它配套工程,提高水资源利用率,就可以大幅度提高植被恢复的成效。

3.7 改变传统的思维方式

近几年生态环境建设存在“不讲科学,盲目蛮干”的现象,而“保护第一,合理规划,科学开发利用”的理智之声十分微弱。一些破坏自然资源的责

任者有恃无恐,毫无沉痛的愧疚之感。一些地方“权能管法,钱能买法,情能代法”的现象与社会主义法制建设格格不入。由于受短期效益的支配,特别是近期拉萨河谷地带不顾高原生态的脆弱性,大肆开矿,破坏一片片难于恢复的原生植被,隆隆的机器声,一车车的矿石,陡峭的山峰削平了,挖空了,山上仅存的少量植被不见了,清洁的水被污染了,美丽的山秃了,造成水土流失、山体塌方,甚至付出数十条生命的代价。这些惨痛的教训在一定程度上尚未引起相关部门的高度重视,政府行为成了个别违法者的护身符,这是法律的悲哀、资源的悲哀。“法严则人思善,法弛则物生恶”,对一个违法者的宽容就是对千万个守法者的惩罚。对严重破坏植被资源的危害性认识不足,前面破坏,后面再用大的代价去治理恢复,形成一种恶性循环,没有哪个部门出来说句公道话,使多年亟待解决的问题至今或将来仍然存在。在许多发达国家早已听不到不经科学,盲目蛮干的声音了,早已不存在保护与开发谁重要,谁不重要的争论了,更看不到肆意破坏的现象。而在中国“先污染后治理,先破坏后恢复”的观点已经不只是停留在理论上,而且已经体现在一些部门和地方的文件上、政策上和行动上,已经给西藏的生态环境造成了令人痛心的损失。毁掉的资源和植被已难以恢复,“再造美丽西藏”谈何容易,面对惨痛的代价,不能再重复过去的老路子,要吸取教训。无情的事实已经证明,大开发过后便是生灵涂炭、万木萧疏,首先受损害的恰恰是当地老百姓的利益和经济发展,有悖初衷的教训已经太多了。为此,必须改变传统的思维方式,转变观念,重在保护。

3.8 杜绝“事与愿违,得不偿失”的建设项目

发展当地经济,解决群众吃饭问题,让当地群众脱贫致富的成功之路只能是对资源的科学保护和合理的开发利用,而不是破坏和掠夺。据统计资料显示,中国的沙漠化和生态环境问题有 95% 是人为造成的,决策失误是生态资源屡遭破坏的主要原因,管天管地首先要管住人。大规模的建设以牺牲生态作为代价,一些地方和部门的领导者个人的权利实际上至高无上,一个领导人的任职时间只是有限几年,而环境和家园却是永久的,杜绝领导者凭着个人的兴趣喜好、为了捞政绩和做表面文章为工程做决定,应该还给予子孙后代一个既富饶又美丽的家园。

(下转第 63 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.006

西双版纳石灰山季雨林四数木—闭花木—多花白头树 群落动态研究

杨正斌,余东莉

(西双版纳国家级自然保护区科研所,云南 景洪 666100)

摘要:基于 1995 年和 2011 年固定样地调查数据探讨西双版纳四数木—闭花木—多花白头树群落种类组成、群落结构及优势种群个体数量方面的变化。分析显示,群落内高等植物种数净减 5 种(新增 4 种,消失 9 种),热带分布型科、属比率分别上升 7.3%和 2%;A、B、C、D 4 层原有乔木(DBH ≥ 5 cm)个体死亡率分别为 0%、44.4%、16.3%和 60%;A、B 2 层乔木个体比例下降 2.5%。乔木种群的频度分布格局和构造种群比例维持不变;群落乔木立木级结构保持正金字塔型,优势种群的立木级分布格局无明显变化。研究表明,该群落发育处于较为成熟阶段;15 年来群落乔木的优势成分保持不变,群落总体结构稳定,草本层和层间植物的种类和个体数量减少明显;优势树种中,四数木和多花白头树 2 个种群趋于衰退,油朴有取代四数木或多花白头树在林冠层优势地位的趋势。

关键词:石灰山季雨林;群落动态;物种组成;群落结构;西双版纳

中图分类号:S792;S718.545 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0023-09

Dynamic Changes of *Cleistanthus sumatranus*, *Tetrameles nudiflora*, *Garuga floribunda* Community in Limestone Monsoon Forest of Xishuangbanna

YANG Zheng-bin, YU Dong-li

(Research Institute of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: The dynamic changes of *Cleistanthus sumatranus*, *Tetrameles nudiflora*, *Garuga floribunda* on the composition, structure, and population of dominant tree species community in limestone monsoon forest of Xishuangbanna has been carried out. The results based on the investigations of 1995 and 2011 showed that the community had a pure loss of five vesicular plant species (9 species disappeared, 4 species recruited). Percentages of the families and genera with tropical affinity have increased respectively by 7.3% and 2%. Mortalities of the tree stems (DBH ≥ 5 cm) in Layer A, B, C and D was up to 16.7%, 3, 6%, 14.3% and 30.6% respectively. The proportion of the tree stems in layer A and B declined by 2.5%. Frequency distribution pattern of the tree populations and the proportion of "construction populations" in the community remain same. Structure of diameter classes of the tree stems in community maintained pyramid-shape and no significant change occurred in the distribution pattern of diameter classes for the dominant populations. The study also revealed that the community was in a fairly ma-

收稿日期:2013-07-05.

作者简介:杨正斌(1967-),男,云南易门人,高级工程师。研究方向:植物生态学。

ture developed stage. Within the 15 years, the prevailing composition of the community kept same; the general structure of the community was stable. Richness of species and number of individuals for the herbs and inter-layer plants has been declined evidently. The population of two dominant species (*Tetrameles nudiflora*, *Garuga floribunda*) trended to decline which implied that, in the long run, *Celtis wightii* would probably replace *Tetrameles nudiflora* and *Garuga floribunda* in the canopy layer.

Key words: limestone monsoon forest; community dynamics; species composition; community pattern; Xishuangbanna

石灰山季雨林是热带石灰岩岩溶地貌环境发育而成的一种特殊的原生性热带季雨林亚型,由一些喜钙的热带常绿和落叶树种组成,有的种类为石灰岩山所特有^[1,2]。国内主要分布于广西和云南省的热带石灰岩地区,分布范围较为狭小。西双版纳石灰岩山地森林面积约为 570 km²,是我国石灰山季雨林的一个重要分布区^[3]。随着近年来当地社区对集体土地权属范围内石灰岩山地的开发利用,许多山地因过渡人为干扰已退化为热性竹林、灌丛或其它次生植被,目前保存完好的石灰山季雨林面积仅为 3 319.1 hm²^[4]。

由于石灰岩基质保水力差,土层浅薄,在热带季风气候下,土壤淋溶作用强,有机质分解循环速率快,林内养分和水分供应紧张,群落比较脆弱,一旦遭到破坏,生境条件将发生剧烈变化,森林的恢复将极为困难^[5-7]。全球气候变化会导致光照、热量、水分、风速等气候要素的量值和时空分布的变化,因而势必对生态系统和自然环境产生全方位、多层次的影响。气候变化能直接影响入侵植物在某一特定区域的生存能力,同时改变它们与土著种的竞争关系,从而导致外来生物大规模入侵与快速扩散,土著种被排除,生物多样性减少,原有生态系统被改变,甚至导致严重的社会经济与生态环境问题^[8]。在全球气候变化背景下,频发的干旱事件可能对干性森林的影响更明显。因此,研究石灰山季雨林群落结构、组成随时间的变化具有现实意义。

近 30 年来,国内外学者对石灰山地区的森林进行了广泛的研究^[9-10],我国学者对云南、贵州、广西等地的石灰山森林群落的特征及生态学特点^[6-7,11-13]、区系成分^[1,14-16]、生物量和生产力^[17]等方面进行了研究。这些研究主要侧重于不同石灰山植物群落特征及生物量的描述和横向比较,而针对石灰山季雨林长期动态进行监测的研究报道较为少见。本文基于 1995 年和 2011 年固定样地调查数据,探讨西双版纳四数木—尖叶闭花木—多花白头

树群落在种类组成、群落结构及优势种群个体数量方面的变化,以期预测热带石灰山干性森林在全球变化背景下的变化,为促进石灰岩山地区域的可持续利用与保护提供依据。

1 研究方法

1.1 样地概况

四数木—尖叶闭花木—多花白头树群落是云南西双版纳石灰山季雨林的一重要群落类型^[18]。主要分布于西双版纳国家级自然保护区勐仑片区的翠屏峰、绿石林、王子山一带海拔 600~800 m 的石灰岩中、低山干燥山坡。为监测西双版纳热带森林的长期动态,1995 年在勐仑绿石林片区山坡中部设置了样地,海拔 700 m,坡度 30°,坡向正南方;土壤为红色石灰岩土,土层浅薄,岩裸达 10%。由于样地位于西双版纳国家级自然保护区内,且离村寨和公路较远,人为活动较少。

1.2 群落调查

1995 年在四数木—尖叶闭花木—多花白头树群落设立 1 500 m² 的固定样地,按相邻格子法划分为 10 m×10 m 的样方 15 块。对样方内胸径>5cm 的林木进行挂牌和每木检尺,记录种名、胸径、枝下高、树高、冠幅、坐标;对胸径 2.5~5 cm 的林木记录种名、数量、基径、株高;同时对样地内的灌木、草本及层间植物的情况及其它群落学特征进行了调查记录。样地中心及四角成梅花形各设置 5 个 2 m×2 m 的小样方,调查林木幼苗及幼树种类、基径和高度。2011 年对该群落进行了复查,方法和指标同 1995 年。

1.3 数据处理

1) 层次划分:乔木按高度划分为 4 层:A 层>25 m,B 层 15~25 m,C 层 5~15 m。

2) 立木级结构划分:胸径 2.5 cm 以下的按高度分 2 级,Ⅰ级为高度 50 cm 以下的幼苗,Ⅱ级为高

度 51~150 cm 的幼树;胸径 2.5~5 cm 采为 III 级;胸径 5 cm 以上按胸径大小分级,每增加 10 cm 为一级。

3) 根据调查数据,计算重要值、死亡率、新增率、立木平均距离^[19],计算公式如下:

乔木种重要值(IV) = (相对频度+相对多度+相对优势度)/3

灌木及草本重要值(IV) = (相对频度+相对多度+相对盖度)/3

乔木死亡率(%) = 消失个体数/原有个体数 × 100

乔木新增率(%) = 新增个体数/现有个体数 × 100

立木平均距离 = $\sqrt{\frac{S}{N}} - d$ (其中, S 为样地面积, N 为立木个体数, d 为立木平均胸径)

2 结果与分析

2.1 群落的物种组成变化

物种组成是区别不同群落的重要特征,它决定着群落的外貌、结构和性质。表 1~表 4 分别给出了 1995 和 2011 年群落乔木层、小灌木层、草本层和层间植物的种类组成及相关数量的特征统计结果。结果显示,2011 年样地内共记录到维管束植物 21 种,其中乔木 8 种、灌木 4 种、藤本 6 种、草本 3 种。与 1995 年相比,新增了 4 种,消失 9 种。按吴征镒(1991,2003)的种子植物科、属分区类型^[20-21]统计,2011 年群落内热带科、属所占比例分别为 80% 和 90.9%。与 1995 年相比,热带科、属的比例分别增加了 7.3 和 2 个百分点;除藤本的热带科比例有所下降外,乔木、灌木、草本的热带科、属比例和藤本

表 1 群落乔木层树种组成变化
热带属的比例均有所上升(表 5)。

Tab. 1 Changes of species composition

SN	物种	个体数/株		平均胸径/cm		最大树高/m		重要值(IV)		隶属层次
		1995	2011	1995	2011	1995	2011	1995	2011	
1	闭花木 <i>Cleistanthus sumatranus</i>	160	180	12.40	11.50	15	16	56.48	56.02	B
2	四数木 <i>Tetrameles nudiflora</i>	5	5	108.40	113.20	45	50	25.58	26.11	A
3	多花白头树 <i>Garuga floribunda</i>	2	2	75.10	76.60	40	40	7.18	7.06	A
4	油朴 <i>Celtis wightii</i>	3	3	25.70	26.60	25	28	4.85	4.78	A
5	常绿榆 <i>Ulmus lanceifolia</i>	1	1	31.00	34.80	15	16	1.63	1.68	B
6	毛叶巴豆 <i>Croton caudatus</i>	1	1	25.00	32.40	18	20	1.53	1.63	B
7	石山九里香 <i>Murraya tetramera</i>	1	1	9.00	12.20	5	8	1.36	1.37	C
8	石山黄皮 <i>Fagerlindia depauperata</i>	1		8.00		8		1.36		C
9	火烧花 <i>Mayodendron igneum</i>		1		10.80		8		1.36	C

注:表中空缺的数据项表示调查时样地内无此种类,下同。

表 2 小乔灌层种类组成变化

Tab. 2 Changes of species composition of Layer D

物种	生活型	1995			2011		
		多度	盖度	重要值(IV)	多度	盖度	重要值(IV)
闭花木 <i>Cleistanthus sumatranus</i>	乔木	4	30	31.30	5	45	36.87
长序苧麻 <i>Boehmeria dolichostachya</i>	灌木	2	15	15.65	3	15	16.66
辣蓼 <i>Garrettia siamensis</i>	灌木	4	10	14.16	2	15	11.62
小绿刺 <i>Capparis urophylla</i>	灌木	2	10	12.88	1	15	10.24
油朴 <i>Celtis wightii</i>	乔木	4	2	12.52	1	15	8.69
帚序苧麻 <i>Boehmeria zollingeriana</i>	灌木	1	8	8.35	2	8	9.59
石山巴豆 <i>Croton euryphyllus</i>	乔木	1	2	5.14	1	2	6.33

表 3 草本层种类组成变化
Tab. 3 Changes of species composition of Layer E

物种	生活型	1995			2011			
		多度	盖度/%	重要值(IV)	多度	盖度/%	重要值(IV)	
山壳骨	<i>Pseuderanthemum latifolium</i>	草本	3	35	6.78	3	35	25.31
针子草	<i>Rhaphidospora vagabunda</i>	草本	4	20	6.12	3	15	17.79
闭花木	<i>Cleistanthus sumatranus</i>	乔木	3	25	5.61	3	15	19.61
扇叶铁线蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>	草本	4	15	4.69			
秃茎冷水花	<i>Pilea villicaulis</i>	草本	2	15	3.12			
伞花杜若	<i>Polliia subumbellata</i>	草本	2	5	2.58			
油朴	<i>Celtis wightii</i>	乔木	1	10	2.49	2	5	9.83
边荚鱼藤	<i>Derris marginata</i>	藤本	1	5	1.27			
云南翅子藤	<i>Loeseneriella yunnanensis</i>	藤本	1	3	1.12	1	12	6.35
野靛棵	<i>Mananthes patentiflora</i>	草本				2	35	21.11

表 4 层间植物种类及多度变化

Tab. 4 Changes of species composition and abundance of the inter-layer plants

SN	层间植物	生活型	多度		
			1995	2011	
1	边荚鱼藤	<i>Derris marginata</i>	藤本	3	2
2	飞蛾藤	<i>Porana racemosa</i>	藤本	3	+
3	阔叶风车子	<i>Combretum latifolium</i>	藤本	2	
4	云南崖爬藤	<i>Tetrastigma yunnanense</i>	藤本	1	
5	中华青牛胆	<i>Tinospora sinensis</i>	藤本	1	
6	云南翅子藤	<i>Loeseneriella yunnanensis</i>	藤本	3	
7	毛乌荛莓	<i>Cayratia japonica</i>	藤本	1	1
8	球花牛奶菜	<i>Marsdenia globifera</i>	藤本	1	
9	五叶薯蓣	<i>Dioscorea pentaphylla</i>	藤本	+	
10	三开瓢	<i>Adenia cardiophylla</i>	藤本	+	1
11	二籽扁蒴藤	<i>Pristimera arborea</i>	藤本		2
12	扁担藤	<i>Tetrastigma planicaule</i>	藤本		+

2.2 群落结构的变化

群落结构是指生物群落的外部形态或表相,是群落中生物与生物间,生物与环境相互作用的综合反映。群落结构的特征主要表现在垂直结构和水平结构 2 个方面。

2.2.1 群落垂直结构的变化

植物群落的垂直结构是指群落中植物在垂直空间上的配置状况,主要表现为群落物种配置的成层现象,是由生物本身的高度及活动空间的高度形成。每一物种的生物学特性决定了其成熟个体只能到达一定的空间高度,在群落中都有特定的隶属层,而它的未成年个体则可分布于其下的高度空间。向应海(1981)将有成年个体实际参与构成自己所属层的种群称为“构造种群”,尚未能达到自己隶属层次的种群称为“预备种群”。群落中构造种群所占比例的大小,可反映群落发育的进程^[22]。因而,通过比较群落各垂直层次种类组成和乔木种群空间配置特征,可揭示森林群落垂结构的变化。

表 5 群落物种热带科、属比例变化

Tab. 5 Change of percentage of the families and genera with tropical affinity

年份	热带科/%	热带属/%	热带科数/个					热带属数/个				
			合计	乔木	灌木	草本	藤本	合计	乔木	灌木	草本	藤本
1995	72.7	88.9	22	4	3	3	6	26	7	3	4	10
2011	80.0	90.9	15	5	3	1	3	21	7	3	3	7

表 1~表 4 显示,1995~2001 年间群落乔木层和灌木层的种类数量变化较小,而草本层和层间植物种类数量变化较大。乔木层中消失了 1 种,新增 1 种;群落的优势种类和树种重要值排列顺序保持不变,闭花木、四数木、多花白头树、油朴仍然占据前 4 位;各树种在群落中的地位保持稳定(表 1)。

小乔灌层中,种类组成维持不变,各物种重要值排列顺序也基本不变,占据前 3 位的仍然是闭花木、长序苕麻、辣荬,只有油朴和帚序苕麻的排位出现了互换(表 2)。

草本层的种类数量由 9 种减少为 6 种,消失了 4 种,新增了 1 种,物种数量下降明显。优势成份中,新增的野靛棵占据了重要值排列的第二位;层中原有物种的重要值均有不同程度的增加,但其个体数量和盖度未见增长,部分种类的个体数和盖度反而有所减少(表 3)。说明物种的加入和退出使层内物种在群落中的相对地位发生了改变。

层间植物的种类数量由 10 种减少为 6 种,层中消失了 6 种,新增了 2 种;原有种群的个体数量也明显减少(表 4)。说明 1995~2011 年间,随着群落的更新,层间植物对资源的利用受到了抑制,在竞争中处于劣势。

从表 1 还可看出,1995 和 2011 年群落中记录到的 8 个乔木种群均有个体达到了其隶属层次,群落 2 个时段的构造种群比例均达 100%。说明群落的发育已较为成熟,15 年间群落中种群在垂直方向的配置格局一直维持不变。

2.2.2 群落水平结构的变化

群落水平结构是指群落中物种在水平方向上的配置状况或分布格局,是光、热、水土等环境因子水平方向上分布的不均匀性与生物自身生长特性及人和动物影响等综合作用的结果。森林群落水平结构的主要变化,可通过群落乔木物种水平方向的配置来表达。

表 6 群落乔木种群频度分布

Tab. 6 Frequency distribution of the tree species

年份	频度级 /%	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
		1%~20%	21%~40%	41%~60%	61%~80%	81%~100%
1995	种数	75	12.5	0	0	12.5
2011	种数	75	12.5	0	0	12.5

从表 6 可以看出,该群落乔木种类的频度分布

没有变,表明群落种群的水平配置格局保持不变。5 个频度级乔木种类数量的分布趋势与 Raunkiaer 的频度定律(A>B>C>D<E)有所不同,A 级频度的种类最多,E 级和 B 级频度种类数量相同,C 级和 D 级频度的种类缺失。乔木植物种类在群落中的水平分布不均匀。

表 7 群落乔木层水平结构特征的变化

Tab. 7 Change in characteristics of horizontal structure in tree layer

年份	冠盖度 /%	密度 / (株·hm ⁻²)	基盖度 /%	平均胸径 /cm	立木平均距离 /m
1995	80	1160	2.3	16.2	2.78
2011	90	1293	2.4	15.3	2.62

表 7 显示,群落乔木层个体数量单位面积增加了 133 株/hm²。随着个体数量的增长,乔木层冠盖度上升明显(10%),平均胸径和立木平均距离稍有下降,基盖度则基本不变。

2.3 乔木各层次个体配置的变化

2.3.1 乔木层各层次种类及个体数量变化

从表 8 可以看出,群落 A、B、C、D 4 层中,胸径 ≥5 cm 的乔木种类基本不变,仅 C 层消失了 1 种(石山黄皮)和新增 1 种(火烧花)。A 层胸径 ≥5 cm 的乔木个体数量保持不变,B 层中原有个体的 44.4%已消失,现有个体的 16.7%为后来新晋级的个体;C 层中原有个体的 16.3%已消失,现有个体的 27.1%为新晋级的个体;D 层中原有个体的 60%已消失,现有个体的 75%均为后来新晋级的个体。A、B 2 层的个体数量及其所占比例均从 1995 年的 9.2%下降为 6.7%。

个体的增减主要集中于 C 层,消失和新增的个体中,除石山黄皮(1 株消失)、火花烧株(新增 1 株)外,其余均为闭花木。

2.3.2 乔木径级分布变化

乔木径级分布变化见图 1。

图 1 显示,大径级(DBH ≥35 cm)个体数量基本不变,个体数 ≤量的增长主要集中于小径级(5 cm ≤DBH <15 cm)。1995 和 2011 年群落乔木立木级结构均呈“J 型”分布,表明群落乔木个体的垂直分布结构较为稳定。

2.4 优势乔木种群个体数量及结构变化

表 9 给出了群落中优势度较高的 4 个乔木种群

表 8 DBH ≥ 5 cm 乔木个体数量变化情况

Tab. 8 Change in the number of tree stems with DBH ≥ 5cm

层次	种数/个		个体数/个				消失株数 /株	新增株数 /株	死亡率 /%	新增率 /%
	1995	2011	1995	%	2011	%				
A	3	3	7	4.0	7	3.6	0	0	0	0
B	5	5	9	5.2	6	3.1	4	1	44.4	16.7
C	4	3	153	87.9	177	91.2	25	48	16.3	27.1
D	1	1	5	2.9	4	2.1	3	3	60.0	75.0

表 9 优势乔木种群个体数量的垂直分布

Tab. 9 Individuals of dominant tree species in the vertical layers

层次	闭花木		四数木		多花白头树		油朴					
	1995	分配比例 /%	2011	分配比例 /%	1995	2011	1995	2011	1995	分配比例 /%	2011	分配比例 /%
A					5	5	1	1	1	0.2	1	0.4
B	5	0.1	2				1	1	1	0.2	1	0.4
C	143	2.9	174	4.1					1	0.2	1	0.4
D	375	7.6	227	5.4					39	6.2	32	13.9
E	4424	89.4	3837	90.5			1	584	93.3	196	84.8	

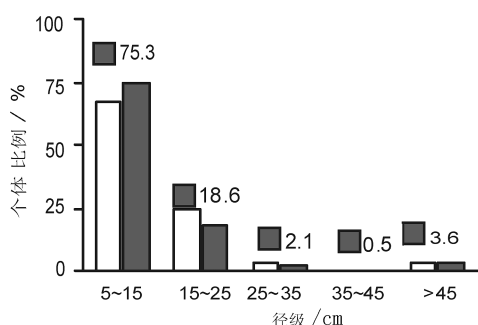


图 1 乔木径级分布

Fig. 1 Distribution of DBH classes for tree stems

的个体数量及它在各层次中的配置情况,图 2~图 5 分别给出了这个 4 个优势种群的立木级结构。

从表 9 可知,闭花木、油朴 2 个种群的个体总数下降明显,净减幅度分别为 707 株和 395 株,但主要表现为 D、E 2 层幼苗和幼树的变化,各层次中的个体数量配置比例变化较小。四数木、多花白头树 2 个种群的个体数和各层次中的分配比例基本保持不变。

立木级结构图显示,1995 年和 2001 年 2 个时段上群落内优势种群的立木级结构和层次分布基本保持不变。闭花木种群的立木级结构呈正金字塔

型,幼苗和幼树的比例占 95% 以上,各径级的分布保持连续,表现为增长型种群;其种群的个体在群落 5 个层次中均都有分布,表现为连续种群。连续种群中,当群落上层中的老年个体死亡后,B、C、D、E 层中的个体可以依次向上补充,保证种群不会失去其在群落中的重要地位^[22](图 2)。

油朴种群的结构在 25~45 cm 的 2 个径级中出现间断,但 25 cm 以下径级分布连续,并呈典型的正金字塔型,幼苗和幼树的比例占 98% 以上,表现为增长型种群;其个体在群落各层次中均有分布,也表现为连续种群,说明群落中油朴种群的作用和地位相对稳定(图 3)。

四数木种群仅在群落上层中存在,多花白头树也仅在上层和中间出现,2 个种群的立木级结构出现间歇性中断,乔木以下层次严重缺乏后备个体,种群趋向衰退。

3 结论

分析结果表明,1995 年和 2011 年该群落乔木种类构成中,构造种群的比例均保持在 100%,群落的发育已较为成熟,群落的变化仅限于种群个体或相同性质种群的更替以及由此引起的群落外貌和结

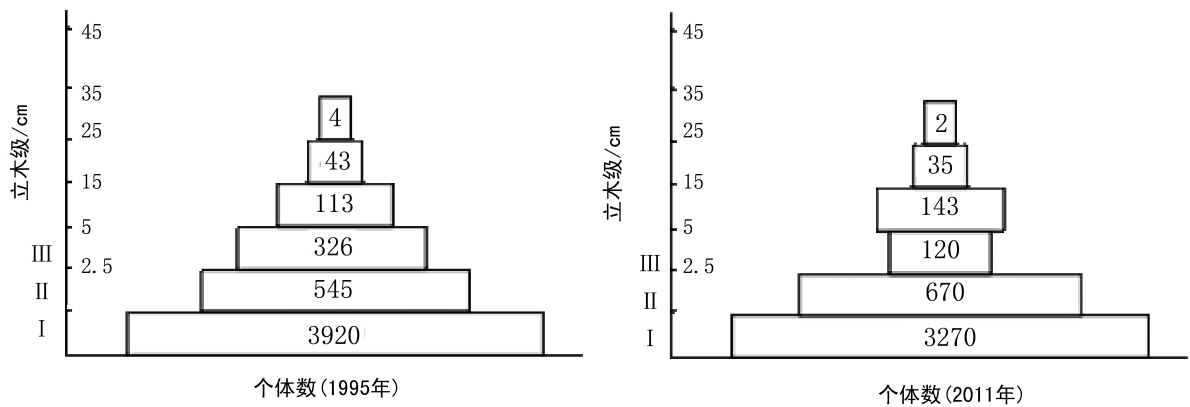


图 2 样地内闭花木种群立木级分布

Fig. 2 Diameter class structure of *Cleistanthus sumatranus* population in the plot

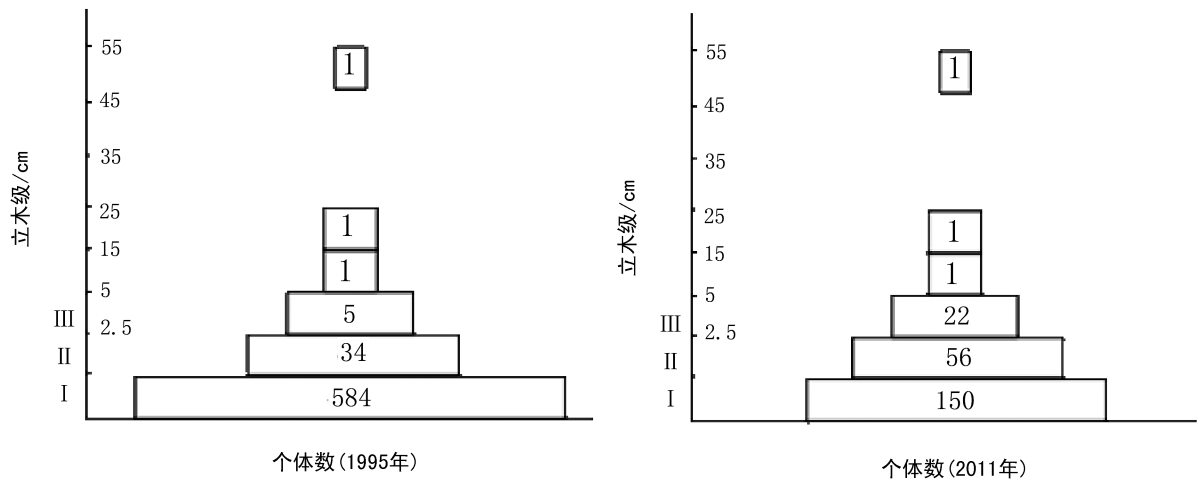


图 3 样地内油朴种群立木级分布

Fig. 3 Diameter class structure of *Celtis wightii* population in the plot

构的改变。

3.1 群落物种组成变化明显

15 年间,样地内的高等植物种类从 27 种下降到 22 种,原有物种的 18.5% (9 种) 从样地消失,1995 后新增的种类占现有种数的 18.2%;样地内高等植物热带分布型科的比例从 72.7% 上升到 80%,热带分布型属的比例从 88.9% 上升到 90.9%,群落植物的热带性质有所增强。

3.2 群落主体结构稳定

对群落乔木的层次结构、种类组成、种群频度分布、平均胸径、基盖度、立木平均距离等基本特征分析表明,15 年间群落乔木的结构特征整体上变化很小,乔木各层的种类组成和优势成分基本不变,群落优势种类和树种重要值排列顺序保持不变,各树种

在群落中的地位相对稳定。乔木层中,仅 C 层消失了 1 种(石山黄皮)1 株和新增 1 种(火烧花)1 株,消失和新增的 2 个乔木种均不属于群落的关键成分,它们的出现和消失对整个群落的结构和功能不会造成太大影响。整个群落的乔木植物的立级结构呈正金字塔型,说明群落乔木个体的总体垂直结构保持稳定^[23-25]。

3.3 乔木个体数量的变化主要表现为 C 层中、小径级个体的更替

15 年来,群落中 DBH ≥ 5 cm 的乔木净增 133 株/hm²,新增的个体中 99.7% 均为胸径 15 cm 以下的径级(图 1)。A 层个体数量维持不变,B、C、D 3 层中原有个体的死亡率分别达 44.4%、16.3% 和 60%;A、B 2 层个体所占比例从 1993 年的 9.2% 下

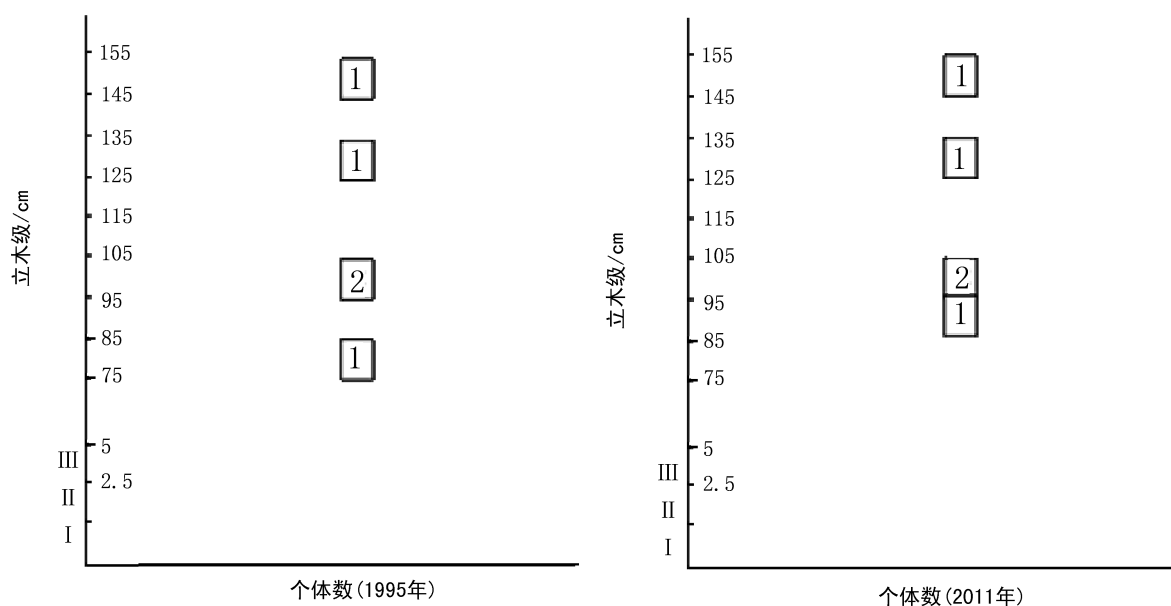


图 4 样地内四数木种群立木级分布

Fig. 4 Diameter class structure of *Tetrameles nudiflora* population in the plot

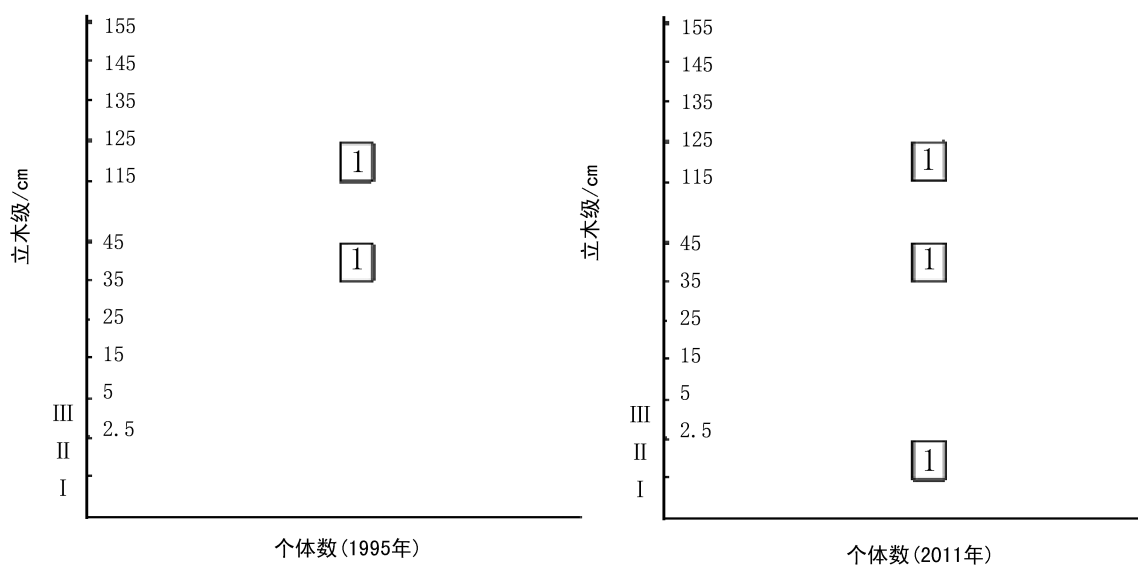


图 5 样地内多花白头树种群立木级分布

Fig. 5 Diameter class structure of *Garuga floribunda* population in the plot

降为 6.7%。

3.4 优势种群保持稳定

群落内优势度较高的 4 个种群在立木级结构和个体在垂直层次中的分布格局保持未变。1995 ~ 2011 年,闭花木、油朴的立木级结构继续呈正金字塔型,各径级的分布保持连续,表现为稳定型种群。2 个种群的个体在群落 5 个层次中均有分布,个体的高度分布也较为连续,说明这 2 个种群的立木级

在群落中的作用及地位较为稳定(向应海,1981),与 1995 年一致,四数木、多花白头树 2 个种群的立木级结构继续维持间歇性中断的格局,四数木种群同样仅在群落上层中存在,多花白头树也仅在上层和中层出现;2 个种群在乔木以下层次仍然缺乏后备个体,仍然表现为衰退型种群。说明 15 年来,四数木和多花白头树 2 个种群的立木级结构和个体的垂直分布格局一直维持原状。

4 讨论

15年来,作为群落主体的乔木层在种类组成、层次结构、优势成分和个体总数方面变化都不大,说明这一期间群落未受到严重的外来干扰,其内部环境没有发生重大改变,这可能与群落位于保护区核心区、人为活动影响小有关。乔木C、D 2层个体死亡率较高,个体的增减几乎全部集于闭花木一种;群落中藤本和草本种群更替明显。在外来干扰较小的情况下,群落的这种变化应主要是受立地自然条件的控制。受裸岩限制,区内土壤呈块状分布,局部范围内闭花木个体呈高密度分布,致使闭花木小径级个体间竞争异常激烈。受区内土壤分布的控制,适于草本植物生长的地方十分有限;随着上层郁闭度的增加(表7),草本层原有物种对资源的利用进一步受到限制,使草本层原有的部分草本和小型藤本从群落中退出。群落内部分乔木个体的消失,使原有的中、大型藤本丧失重要支撑,可能也使原有藤本种群的生存竞争条件进一步恶化,导致藤本种类减少和种群数量下降。此外,区内小群落之间广泛存在空隙,边缘效应较强,外种入侵的机会增多,进而导致石灰山季雨林群落物种更替的速率较其它植被类型快。

该群落是由四数木、多花白头树、闭花木、油朴等组成的多优森林群落,多数乔木种群在群落上层中的个体数很小,在各层次中的分布存在间断,这意味着任一层次种群在进入上一层次后,群落内势必发生种的更替。长远来看,由于四数木和多花白头树在林冠层或中层以下缺乏后备的幼苗或幼树,随着现有老树的死亡,有可能从群落中退出。若无大的外界干扰,随着群落的发育,油朴种群有取代四数木或多花白头树在林冠层优势地位的趋势。

致谢:感谢西双版纳国家级自然保护区科研所郭贤明、王兰新、张培松、陈万里等同志协助完成了野外调查,在此谨表谢意!

参考文献:

- [1] 许兆然. 中国南部和西南部石灰山植物区系研究[J]. 广西植物, 1993, 4(增刊): 5-54.
- [2] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳石灰岩森林的植物区系地理研究[J]. 广西植物, 1996, 16(4): 317-330.
- [3] 李保贵, 朱华, 王洪, 等. 西双版纳石灰山地森林蕨类区系的初步研究[J]. 武汉植物学研究, 1996, 14(2): 131-140.
- [4] 李宏伟. 西双版纳国家级自然保护区生物环境本底调查报告[R]. 昆明: 云南省林业调查规划设计院, 1998: 32-33.
- [5] 周游游, 黎树式, 黄天放. 我国喀斯特森林生态系统的特征及其保护利用[J]. 广西师范学院学报, 2003, 20(3): 1-7.
- [6] 朱守谦. 喀斯特森林生态研究(I) [M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 1993.
- [7] 朱守谦. 喀斯特森林生态研究(II) [M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 1997.
- [8] 伍米拉. 全球气候变化与生物入侵[J]. 生物学通报, 2004, 47(1): 4-6.
- [9] Murphy PG, Lugo AE. Structure and biomass of a subtropical dry forest in Puerto Rico[J]. *Biotropica*, 1986, 18: 89-96.
- [10] Zhu H, Wang H, Li B, et al. Bioretrophy and floristic affinities of the limestone flora in Southern Yunnan, China [J]. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2003, 90: 444-465.
- [11] 周国贤. 茂兰喀斯特森林科学考察集[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1987.
- [12] 周运超, 潘根兴. 茂兰森林生态系统对岩溶环境的适应与调节[J]. 中国岩溶, 2001(1): 50-55.
- [13] 苏维词. 喀斯特流域生态系统稳定性结构模型初探[J]. 贵州科学, 2002, 20(1): 15-20.
- [14] 蓝开敏. 茂兰喀斯特森林植物区系的初步研究[J]. 贵州林业科技, 1996(4):
- [15] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳石灰岩植物区系与东南亚及中国南部一些地区植物区系的关系[J]. 云南植物研究, 1997, 19(4): 357-365.
- [16] 王洪, 朱华, 李保贵. 西双版纳石灰岩森林植被[J]. 广西植物, 1997, 17(2): 101-117.
- [17] 戚建飞, 唐建维. 西双版纳石灰山季雨林的生物量及其分配规律[J]. 生态学杂志, 2008, 27(2): 167-177.
- [18] 吴征镒, 朱彦承, 江汉乔. 云南植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [19] 薛建辉, 任青山, 院宏华. 森林生态学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2006.
- [20] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(4): 1-193.
- [21] 吴征镒. 中国种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 245-257.
- [22] 向应海. 滇南热带雨林中种群配置的初步研究[J]. 云南植物研究, 1981, 3(1): 57-73.
- [23] Jonathan WS. 植物种群生态学导论 [M]. 祝宁译. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1987.
- [24] 胡玉佳, 李玉杏. 海南岛热带雨林 [M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1992.
- [25] 党承林, 王宝荣. 西双版纳沟谷热带雨林的种群动态与稳定性[J]. 云南植物研究, 1997(增刊XI): 83-91.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.007

青钱柳的多功能价值与繁育利用技术研究进展

徐高福¹, 柏明娥², 朱杭瑞², 方建华³

(1. 淳安县新安江开发总公司, 浙江 淳安 311700; 2. 浙江省林业科学研究院, 浙江 杭州 310023;
3. 千岛湖林场, 浙江 淳安 311700)

摘要:青钱柳是我国特有的珍稀树种。集药用、保健、用材、观赏多用功能于一身,以青钱柳叶为主要原料的降糖、降压系列产品备受青睐;速生性状明显,为家具良材;其树姿优美,果似铜钱,是前景看好的美化树种。然而青钱柳种子发育差,自然更新能力弱,需要加强对青钱柳的濒危机理及人工繁殖技术的研究,为青钱柳的开发利用提供有效的原料保障。

关键词:青钱柳;多功能价值;繁育技术;开发利用

中图分类号:S792.12;S722 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0032-03

Research Advances on Multifunctional Value and Breeding Technology of *Cyclocarya paliurus*

XU Gao-fu¹, BO Ming-e², ZHU Hang-ru², FANG Jian-hua³

(1 Chun'an Xinanjiang Development Corporation, Chun'an, Zhejiang 311700, China; 2. Zhejiang Forestry Academy, Hangzhou 310023, China; 3. Forest Farm of Thousand-island Lake, Chun'an, Zhejiang 311700, China)

Abstract: *Cyclocarya paliurus* is a rare and endemic species to China gathered multi-value of medicinal, health care, timber, ornamental features and hypoglycemic, and antihypertensive products made by *Cyclocarya paliurus* are popular in the market. *Cyclocarya paliurus* also is considered as landscaping trees with obvious traits of fast-growing, good timber for the furniture etc. However, research on the artificial propagation technology and the endangered mechanism of *Cyclocarya paliurus* should be strengthened for poor seed development and weak natural regeneration capacity, and in order to provide effective protection of raw materials of *Cyclocarya paliurus* in the future.

Key words: *Cyclocarya paliurus*; multifunctional value; breeding technology; development and utilization

青钱柳 (*Cyclocarya paliurus* (Batal.) Iljinskaja) 系胡桃科 (Juglariaceae) 青钱柳属植物,是冰川四纪幸存下来的国家二级保护树种,仅存于我国。

1 地理分布

青钱柳在我国南方多省均有发现,多以零星分

布。一般生长于海拔 400~2 500 m 山地湿润的森林中,向阳、土层深厚地段长势较好。据《浙江植物志》记载,在浙江的安吉、临安、淳安、建德、宁波、天台、开化、仙居、遂昌、龙泉、庆元、丽水等地均有分布。现存浙江省淳安县石林镇西岭的一株古青钱柳,高 21 m,胸径 92 cm,树龄约 150 a。

收稿日期:2013-06-19.

基金项目:浙江省公益性技术应用研究计划项目“青钱柳种苗繁育关键技术与示范”(2013C32087)。

作者简介:徐高福(1963-),男,浙江淳安人,正高级工程师。主要从事风景园林规划以及森林生态经营工作。

2 生物学特性

青钱柳为多年生落叶乔木,树高10~30 m。树皮灰色,枝条黑褐色。叶革质,单数羽状复叶。青钱柳花单性,雌雄同株,柔荑花序,花期5~6月。果序轴长25~30 cm,果实有革质水平圆盘状翅,径2.5~6.0 cm,十几个果实串在一起似长串铜钱,果期7~10月。

3 多功能价值

3.1 药用与保健功能

据《中国中药资源志要》记载,青钱柳叶具清热消渴解毒之效。经权威科研机构报告显示,青钱柳具有明显的降血糖作用,目前正在不断研究开发以青钱柳叶为主要原料的降糖、降压系列产品。

20世纪70年代末,江西省有关单位发现某山区生活的很多长寿老人经常以一种当地植物“青钱柳”的叶子泡茶饮用,被当地老百姓称为“甜茶”、“神茶”。医学专家从保健角度分析,青钱柳所含的微量元素和有机成分有利于免疫力功能的提高和改善,有助于延缓衰老。

3.2 材用价值

青钱柳干形通直、材性好,其木材轻软,有光泽,纹理交错,结构略细,加工容易,胶粘性和油漆性能好,为家具良材^[1]。青钱柳速生丰产性状显著,顶端优势明显,连雷龙^[2]对江西省黎川县岩泉林场20 a生青钱柳人工纯林的调查,青钱柳年生长可达0.5~0.6 m;胸径平均生长量为0.7 cm,相当于当地常见人工用材树种杉木的速生丰产水平,浙江省临安市就曾营建过青钱柳与杉木的混交林。

3.3 观赏价值

青钱柳树姿壮丽,枝叶舒展,果似铜钱,悬挂枝间,饶有风趣,其果有水平园形翅,金黄色,每一果梗上串有十几个果实,酷似古代铜钱,迎风摇曳,叮当作响,妙趣横生,具有很高的庭院观赏价值。

浙江省淳安县新安江开发总公司姥山林场于20世纪80年代初在海拔150 m的千岛湖边林道上按6~7 m间距种植青钱柳,而今树高多在15 m以上,长势茂盛,干直,冠大。分析认为,青钱柳可作为丰富城市街道景观行道树加以开发利用。

4 研究及开发利用现状

青钱柳叶作为代茶饮在我国民间已有悠久的历史,

而对青钱柳的研究始于20世纪70年代末,近几年随着对青钱柳药理和保健功能意识的增强,江西、湖南、江苏等地的大专院校和科研机构对青钱柳的繁育技术和化学成分等方面进行了大量开发利用性研究。

4.1 繁育技术研究与应用

在有性繁殖和无性繁殖2方面对青钱柳繁育技术都有过研究与应用。

青钱柳种子发育差,具有休眠特性,当年种子萌发极少,一般播种后需隔年萌发,浙江省林业科学院近年对青钱柳种子的研究表明,自然更新能力相当弱,自然发芽率不足0.2%。史晓华^[3]、杨万霞^[4]等研究认为,由于青钱柳种子坚硬外壳,既束缚了种胚,又影响了透气性,同时,种皮内积累了大量的抑制物质,使幼胚进入深度休眠状态。因此,专家们纷纷通过催芽等辅助技术试图突破青钱柳有性繁殖难关,除了对种子进行湿沙埋藏与温水浸泡等催芽外,还对种子采用低温层积、酸蚀和赤霉素处理,以提高种子的发芽率,缩短育苗周期^[5,6]。

无性繁殖方面,宋祖祥^[7]等对青钱柳的扦插繁育进行了大量试验,但扦插成活率近于零。夏小华^[8]等采用ABT生根粉、QI生根粉、QInc生根粉处理,扦插成活率分别为2%、16%、41%。组织培养技术也不例外被用于青钱柳树种的繁殖,胡冬南^[9]等以青钱柳1 a生枝条的茎段为外植体,诱导出愈伤组织,然而其进一步试验的效果却并不理想。此外,嫁接是无性繁殖的重要方法,迄今为止,未见这种方法在青钱柳上进行尝试的报道。

4.2 化学成分研究与开发

易醒^[10,11]和谢明勇^[12,13]等通过现代科学实验发现青钱柳中含多糖、三萜、皂苷、黄酮等多种重要药效成分,李磊^[14,15]等在青钱柳叶中还检出氨基酸、维生素、锗、硒、铬、钒、锌、铁、钙等多种珍贵的微量元素。在青钱柳所具备的降血糖、降血压和降血脂等功能方面,上述元素可能起到了重要作用^[16]。此外,舒任庚^[17]、李俊^[18]、李磊^[19]等利用柱色谱、柱层析等方法从青钱柳叶提取物分离得到酚酸类化合物等有机成分。

鉴于青钱柳叶中含有很多原生态的无机和有机营养成分,具有多种药用和保健功能,研究证实青钱柳具有明显的降血糖^[19-21]、降血压^[22]、降血脂^[23,24]和增强机体免疫功能^[25,26]等作用。目前国内已有利用青钱柳开发出新型保健品和药物剂型,特别是用青钱柳为原料生产的保健茶获得美国食品与药品

管理局的认可,成为我国第一个获得 FDA 认证的保健茶^[27],青钱柳茶在其产业开发中独领风骚。

5 前景展望

尽管不少专家学者对青钱柳颇感兴趣,进行了数量可观的研究与开发,但对于繁育利用等方面研究还有待于进一步深入。由于天然青钱柳资源稀缺,人工栽培将是解决资源供应的有效途径。探索 and 了解青钱柳的生物学特性和生理生态特性,解决青钱柳的种苗繁殖和资源培育等关键技术问题仍将是今后研究的工作重点。

青钱柳作为一种林源药用多功能木本植物,具有很大的开发潜力,已引起了人们极大的关注。在“十二五”期间,国家将积极培育林业生物产业,青钱柳产业作为林业战略性新兴产业,是现代林业的发展重点。加快青钱柳的开发利用和产业化进程,需要突破青钱柳的濒危机理及人工繁殖技术,通过开展种源、立地条件、水肥、种植密度等与青钱柳质量和产量的相关性研究,提出高效的栽培技术,在生产上广泛应用,为青钱柳的产业化开发提供有效的原料保障。

参考文献:

- [1] 梁彦兰,陈存及,郭玉硕,等. 混交林中青钱柳生长规律的研究[J]. 西南林学院学报,2004,24(2):19-21.
- [2] 连雷龙. 青钱柳的栽培技术[J]. 林业科技开发,2003,17(3):51-52.
- [3] 史晓华,徐本美,黎念林,等. 青钱柳种子的休眠与萌发的研究[J]. 种子,2002(5):5-8.
- [4] 杨万霞. 青钱柳种子休眠原因及萌发生理的初步研究[D]. 南京:南京林业大学,2004.
- [5] 徐庆,宋芸娟. 青钱柳的研究概况[J]. 华夏医学,2004,6(3):451-453.
- [6] 李海玲,方升佐. 青钱柳繁殖技术研究进展[J]. 林业科技开发,2005,19(3):3-5.
- [7] 宋祖祥,邱先华. 青钱柳播种育苗技术试验[J]. 江西林业科技,2004(5):10-11.
- [8] 夏小华,邱先华,梁永华,等. 神茶原料青钱柳扦插繁殖试验初报[J]. 蚕桑茶叶通讯,1994(2):12-14.
- [9] 胡冬南,蒋艳,吴少福,等. 青钱柳组织培养的初步研究[J]. 江西农业大学学报,2005,27(1):39-41.
- [10] 易醒,石建功,周光雄,等. 青钱柳化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2002,27(1):43-45.
- [11] 易醒,谢明勇,王远兴,等. 反相高效液相色谱法测定青钱柳中黄酮化合物含量[J]. 南昌大学学报:理科版,2001,25(2):161-164.
- [12] 谢明勇,王远兴,温辉梁,等. 青钱柳中黄酮甙和维生素含量的测定[J]. 食品科学,2001,22(1):66-68.
- [13] 谢明勇,王远兴,易醒,等. 青钱柳叶中黄酮化合物结构及含量研究[J]. 分析化学,2004,32(8):1053-1056.
- [14] 李磊,谢明勇,易醒,等. 青钱柳多糖组分及其降血糖活性研究[J]. 江西农业大学学报,2001,23(4):484-486.
- [15] 李磊,谢明勇,邓泽元,等. 青钱柳无机元素的初级形态分析[J]. 南昌大学学报:工科版,2000,22(1):74-77.
- [16] Xie M Y, Li L, Nie S P, et al. Determination of speciation of elements related to blood sugar in bioactive extracts from *Cyclocarya paliurus* leaves by FIA-ICP-MS[J]. European Food Research and Technology, 2006, 223(2):202-209.
- [17] 舒任庚,舒积成. 青钱柳中的酚类化学成分[J]. 中草药,2007,38(4):507-508.
- [18] 李俊,李园圆,李甫,等. 青钱柳化学成分研究[J]. 中药材,2006,29(5):441-442.
- [19] 李磊,谢明勇,易醒. 青钱柳多糖降血糖作用研究[J]. 中药材,2002,25(1):39-41.
- [20] 徐明生,沈勇根,吴海龙,等. 青钱柳水提物降血糖作用的研究[J]. 营养学报,2004,26(3):230-234.
- [21] 上官新晨,陈木森,蒋艳,等. 青钱柳多糖降血糖活性的研究[J]. 食品科技,2010,35(3):82-84.
- [22] 黄敬耀,楼兰英,徐膨. 摇钱树叶的药理研究[J]. 中药通报,1986,11(11):61.
- [23] 黄明圈,上官新晨,徐明生,等. 青钱柳多糖降血脂作用的研究[J]. 江西农业大学学报,2011,33(1):157-161.
- [24] 湛梦奇,梁锦业,焦志海,等. 青钱柳茶调节血脂作用的临床观察[J]. 中华实用中西医杂志,2002,2(15):863-865.
- [25] 冷任轩. 青钱柳的基础理论研究和临床观察[J]. 江西中医药,1994,25(2):64-65.
- [26] 黄贝贝,肖凤仪,张文平,等. 青钱柳对小鼠免疫功能的影响[J]. 江西中医学院学报,2004,16(5):59-60.
- [27] 谢明勇,谢建华. 青钱柳研究进展[J]. 食品与生物技术学报,2008,27(1):113-121.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.008

绿量的研究进展

谢丽琼, 邓星晗

(北京林业大学, 北京 100083)

摘要:总结了绿量的测量方法,包括叶面积绿量的测定方法和利用航空、航天遥感估算三维绿量的测定方法。分析了国内外在叶面积绿量和三维绿量方面的研究现状。指出了目前研究中存在着的对绿量的概念和内涵理解不同等问题。提出绿量估算的总体自动化、预测绿量的变化趋势等今后待加强研究的内容,指出应用遥感技术研究绿量是一种趋势。

关键词:绿量;估算方法;遥感

中图分类号:S718.542;S758 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0035-05

Research Advances on Green Quantity

XIE Li-qiong, DENG Xin-han

(Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: This paper summarized green quantity measurement methods, including the determination of leaf area green quantity and three-dimensional green quantity measurement on the base of aerospace remote sensing estimation, also analyzed the research advances on green quantity of leaf area and three-dimensional green quantity at home and abroad. Pointed out issues of misunderstanding on the concept of green quantity, also proposed that monitoring the change trend of green quantity should be strengthened and the application of remote sensing technology on green quantity would be a trend in the future.

Key words: green quantity, estimation methods, remote sensing

近年来,随着我国城市建设发展速度的加快,由此带来的环境问题也越来越严重。森林作为生态系统的重要组成部分,在城市环境的调节中起着重要的作用,如调节城市小气候、净化环境、维护碳氧平衡,缓解热岛效应等^[1-3],所以,未来城市发展的一个趋势是建设大面积的城市森林。而随着城市生态学、植物生态学以及植物生理学的进一步深入发展,人们不仅重视城市绿色植物的面积,还重视其生态功能是否得到充分发挥,学者们提出了一个新的绿化评价指标,即绿量(Green quantity 或 vegetation quantity)^[4]。

1 绿量定义的提出

绿量最早是由我国学者在 20 世纪 80 年代提出的,指城市绿化覆盖率、绿地率,但也有的学者认为就是环境^[4]。国外在这方面的研究要晚于我国,日本有学者提出“绿的量”,指的是平面的绿地面积和面积率以及立体面在人视野里绿叶所占的比率,也指绿视率,它是一个动态的衡量因素,会随着时间和空间的变化而变化^[5]。绿量的研究起步晚又涉及到多学科多领域,所以目前各国学者对于绿量的内涵还未统一。在国外,各国反映绿量的指标包括城

收稿日期:2013-04-01.

作者简介:谢丽琼(1987-),女,福建人,硕士研究生。研究方向:3S 技术在资源环境中的应用。

市拥有的公园数量,面积、人均公园面积、公园面积和城市用地面积的百分比^[4]。

绿地率、单位面积覆盖率、叶面积指数、绿化覆盖率、人均绿地面积等都是反映绿量的指标,但它们是二维指标,在从空间格局上评价城市环境效益和生态功能时不能很好的反映植被的差异,以及不同绿化结构的功能和水平^[6]。在 20 世纪 90 年代初,随着生态城市理论的提出,学者们将二维指标发展为三维指标,提出“三维绿量”这一概念^[7]。

三维绿量又称三维绿色生物量、绿化三维量,是指所有生长植物的茎叶所占据的空间体积,单位一般用立方米(m^3)表示^[8]。它的内涵是通过计算植物的茎叶体积来表明植物绿色三维体积(或者叶面积指数)与植物生态功能水平之间的关系,从而说明其生态功能和环境效益^[6]。三维绿量的作用主要体现在 2 个方面:①反映城市的生态效益水平;②绿化评价指标由二维平面发展到三维空间,更加准确地描述森林的空间结构^[9]。

2 绿量的测定方法

由前面可知,国内外对于绿量的内涵认识还没有统一,因此其测定方法也有不同的说法,目前国内外关于绿量的研究的观点主要分为体积说和叶面积说。体积说即三维绿量,指植物生长的茎、叶所占据的空间体积,以周坚华为代表^[8]。叶面积说则认为叶面积是绿量,陈自新等以叶面积总量来衡量绿量^[10]。其中认为体积即绿量的占大多数^[11-14],也有不少学者认同叶面积就是绿量的观点^[16-18]。

2.1 叶面积绿量的测定方法

叶面积指数的测定方法有直接和间接测量法^[19]。早期的研究以直接测量法为主,该方法较为成熟,但会对树木造成严重毁坏。

间接测量法是通过测定容易获取的参数或用光学仪器直接测得叶面积指数,包括经验公式法、光学测量法、遥感反演法^[20]。

1) 经验公式法:通过实测植物的胸径、树高、冠幅等容易获取的参数,将这些参数和叶面积或叶面积指数建立经验公式^[21]。这种方法对植物破坏性小,但是具有特定性,并不适合所有的树种,因此有一定的局限性。

2) 光学测量法:通过仪器或软件自动完成,包括基于辐射测量的方法和基于图像测量的方法。①基于辐射测量的方法:利用辐射传感器得到太阳辐射透过率、冠层空隙率、冠层空隙大小或冠层空隙大

小分布等参数来计算叶面积指数;②基于图像测量的方法:先利用摄影获取冠层半球数字图像,再对图像进行处理分析,计算太阳辐射透过系数、冠层空隙、间隙率等参数,最后推算有效叶面积指数^[22]。

3) 遥感反演法:包括统计模型法和光学模型反演法^[23]。①统计模型法:利用遥感影像的光谱信息与实测 LAI 建立模型,再根据影像反演 LAI;②光学模型反演法,建立在辐射传输模型基础上的模型,采用迭代的方法来推算 LAI^[23]。遥感反演方法因不需要大量的野外调查,目前使用较多,特别是在大区域研究 LAI 时。

2.2 三维绿量的测定方法

随着遥感技术的发展和在林业上的深入应用,人们也将其应用于绿量估算的研究中。利用航空遥感估算绿量有 4 种方法:立体摄影测量方法、立体量推算立体量方法、数字摄影测量方法、平面量模拟立体量方法。在航天遥感方面,许多研究表明遥感影像的光谱信息与绿量之间存在着一定关系,在实际研究也可以节省野外的工作量,提高工作效率。

2.2.1 利用航空遥感估算绿量

1) 立体摄影测量法

该方法是通过立体摄影测量得到相邻两航片的立体相对,根据左右视差获取植物高,再在航片上量算植被绿地的面积,并对植被种类进行判定,最后根据经验公式计算绿量值^[24]。该方法在推广上有局限性,主要由以下 3 个原因造成:①需要人工立体测量,费时费力;②城市绿化植物的高差较小,造成相对误差较大;③因为航片和摄影测量仪器价格较昂贵,许多城市现在还不具备这样的条件。

2) 立体量推算立体量法

该方法是利用常规分辨率的航片对森林进行郁闭度和功能类型的划分,再结合分层抽样原理,实测样地的立体三维绿量,计算得出划分等级的森林立体三维绿量,再利用航片解译结果,推算森林三维绿量^[12]。这种方法快速、精度高(85.50%),简单易行。

3) 数字摄影测量方法

该方法先是扫描红外航片得到数字影像,利用软件对影像进行分类,得到城市绿地的覆盖范围;再利用数字摄影测量软件处理该立体相对影像,经过定向过程匹配生成数字表面模型,如果地势平坦还可快速获得该地区的数字地面高程模型;最后根据研究区域同一位置表面高程与地面高程值的差值计算绿量,其计算公式为: $Y = \sum rS(F-H)$,式中 S 为

像元的面积、 F 为表面高程值、 H 为地面高程值、 r 系数^[25]。这种方法不需专门的仪器, 在地面比较平坦的城市适用。

4) 平面量模拟立体量法

该方法需要先在研究区域筛选建模树种, 然后实测建模树种的样本数据, 利用植物冠径与冠高之间的统计学关系, 建立各树种的回归方程; 利用这些方程再结合航空像片上量得的冠径即可求得冠高, 再为各树种选配合适的立体几何图形, 建立绿量计算方程; 最后结合树种组成结构, 计算森林三维绿量^[7]。该方法不需要大量实测数据, 省时省力; 通过航片即可获得冠径、冠高, 方便建立绿量数据库^[26]。该方法还解决了立体摄影测量法中测量误差较大的问题, 精度是常规立体摄影测量法的 2 倍^[7]。

5) 绿量快速估算模式

该方法建立在平面量模拟立体量法的基础上, 优点是不再需要在航片上对单元格内的树种进行判读, 但精度较低。它是在分树种“径-高”方程的基础上, 按树种比例加权和系统误差调整, 得到模糊“径-高”方程, 再利用遥感影像对乔灌木进行分类, 同时提取树冠边界周长与面积比等信息, 最后通过计算得到边界-面积比与冠-径相关方程, 从而得到绿量值^[27]。

2.2.2 利用航天遥感估算绿量

随着多光谱遥感影像在生物量估算、生物参数计算等的深入研究, 遥感模型也受到三维绿量研究者的青睐。从三维绿量的研究来看, 三维绿量跟植物的冠径、冠高等有关, 但是这些因子从航天影像上提取在现阶段有较大难处, 因此有研究者希望找到影像光谱信息与绿量的关系, 建立影像的光谱信息和的数学模型, 然后通过模型反演研究区域的三维绿量, 如宋金秀^[28]在平面量模拟立体量法的基础上, 通过实测测树因子(冠径、冠高、冠下高、冠幅), 结合树种的冠形绿量方程得到实测样地的三维绿量值; 根据样地内树种的不同, 分成针叶林样地, 阔叶林样地和混交林样地 3 类, 将航天影像进行植被分类, 也分成 3 类; 然后提取实测样地所对应航天影像上波段因子及植被指数因子作为自变量与单位面积三维绿量值建立模型, 得到 3 个类型的模型, 最后再结合影像获取各类型林分的面积, 汇总得到研究区域绿量总值。3 个类型的估算精度都达到 80%, 可以用于应用。

随着绿量研究的进一步深入, 利用三维激光扫

描数据计算三维绿量得到了关注^[29]。不同的是在测树因子的获取上, 它是通过三维激光扫描仪对单株树木进行不同方向的扫描来拟合获得整株树木的完整点云数据, 再通过软件进行冠径、树高、枝高、胸径等测树因子的测量, 比常规的测量方法更精确^[30]。

3 国内外研究现状

在国外学者的研究中并没有明确地对绿量进行研究, 主要是通过叶面积指数来反映森林空间结构。我国近年来在上海、北京、南京、沈阳、哈尔滨市等做了大量有关绿量估算的研究工作。

3.1 叶面积绿量的研究现状

叶面积说最早成系统的研究是从北京开始的。20 世纪 90 年代, 以陈自新等^[10,31]为代表进行了“北京城市园林绿化生态效益的研究”项目的研究, 他们实地测量了北京最具有代表性的 37 种园林植物的胸径、冠高、冠幅以及叶面积指数, 建立叶面积与胸径、冠高、冠幅的回归模型, 得到不同树种个体绿量模型, 汇总得到绿地绿量总值, 为城市园林绿化生态效益的定量研究提供合理的方法。宋子炜等^[32]将绿量的概念引入到公路绿化建设中, 以北京为研究区, 建立了 25 种常见公路绿化植被的绿量模型(叶面积), 为公路绿化树种的选择和群落配置提供参考, 开启了以绿量为指标的道路绿化生态效益评估的定量研究。

虽然以叶面积法估算绿量的方法工作量较大, 但是计算较为精确, 能够更好地反映绿地的绿化结构与生态功能, 因此被广泛应用。如董燕等^[17]以昆明市区内 3 个广场为研究区, 对 30 种园林植物进行实地调查, 得到了其中 13 种植物的绿量计算方程, 并根据绿量值评价了广场内绿地的生态效益。陈芳等^[16]以武汉钢铁公司厂区为研究对象, 得到了厂区绿地叶面积绿量, 对厂矿区和生活区不同绿化模式的生态效益进行了对比分析。胡鸿瑞等^[33]建立叶面积指数与 $NDVI$ 的回归模型, 估算了合肥市城市森林叶面积绿量。顾祝军^[35]在南京市通过 LAI 测得叶面积指数和植被覆盖度, 以二者乘积计算斑块绿量, 再利用 $SPOT 5$ 影像光谱信息建立绿量模型。

3.2 三维绿量的研究现状

上海市利用“平面量模拟立体量法”估算了上海全市的绿量, 建立了全国第一个城市绿量数据库, 根据绿量值估算了上海的绿化产氧量及可节省的夏季降温用电量, 他们还进行了绿量与环境因素之间

关系的研究,提出了上海市相对绿量与大气污染物浓度之间存在一个绿化效益最佳阈值区^[7,11,35]。

沈阳市利用真彩航片和实测样地数据,得到不同类型和等级森林的三维绿量值以及沈阳城市森林总绿量值^[12]。沈阳市还研究了城市森林三维绿量垂直分布情况,结果表明,沈阳市的三维绿量垂直分布呈典型的正态分布,其变化趋势与三维绿量垂直跨度分布相一致^[36]。他们还采用逐步回归方法,以三维绿量为因变量,16种植被测树因子为自变量,得到了9个三维绿量模拟方程,并将测树因子与三维绿量进行分析,得到每公顷胸高断面面积对沈阳市森林三维绿量的影响最大^[37]。

安勇等^[15]对哈尔滨市紫丁香的绿量进行测定并建立了回归模型。刘畅等^[38]采用立体量推算立体量的方法计算哈尔滨市的三维绿量。吴磊等^[39]利用哈尔滨市真彩航片和实地抽样调查数据,估算了哈尔滨城市森林三维绿量,经检验,该方法在测算绿量时精度达到87.3($\alpha=0.05$)。

除了以上城市外,我国大部分城市都对三维绿量有一定的研究。如周廷刚等^[13]以红外航片为基础数据,建立植被冠径-冠高方程,再根据树冠立体几何形态,建立相应的绿量方程,得到了宁波市三维绿量总值和平均相对三维绿量,并分析了平均相对三维绿量的区域分布格局。季彪俊等^[14]用三维绿量法估算福州的绿量,并对福州市进行生态环境效应估算。赵军等^[40]以数字航空正射影像为数据源,估算了兰州市的三维绿量,建立了半干旱地区特有树种的冠径-冠高方程,说明了湿润地区绿化三维绿量测算的方法在半干旱地区也适用。周芳等^[41]以遥感植被因子为自变量,实测样本数据作为因变量,采用多元回归分析法建立基于IKONOS遥感影像的乌鲁木齐市绿量遥感估算模型。

4 存在的问题及发展趋势

目前研究者们对绿量的概念和内涵理解不同,为了更深入地开展研究,需要对其概念和内涵进行统一。

城市绿量的研究是为了使其成为可以推广的绿化定量指标,要想推广绿量的应用,就要保证快速准确地获取绿量值。目前无论是直接测量叶面积法还是三维绿量法,在工作量、精度以及更新应用上有待提高。

1)目前绿量的估算不管是体积法还是叶面积法都属于半自动模式,野外调查和内业的影像处理、

数据分析都需要大量的工作量。下一步需要解决如何实现绿量估算的总体自动化。

2)精度决定估算绿量的可靠程度。2种学说的绿量估算都需要实测数据,它是绿量估算建模的基础,所以如何提高实测数据的精度非常重要。前面所介绍的三维激光扫描仪法可以精确获取单木信息,且一定程度上减少了工作量,但三维激光扫描仪价格昂贵,并不是每个科研单位或基层林业单位都能够接受,而且不合适山区,因此大范围的推广应用还需时间。

3)数据更新是绿量应用于实践的基础。目前通过遥感模型反演生物量的动态监测已经取得一定的研究成果,但是在绿量的动态监测上还处于空白,下一步的研究可以借鉴生物量动态监测的方法对绿量进行长期动态监测,保证数据及时更新。但要注意的是,绿量值与树龄存在一定的关系,所以在动态绿量估算过程中,可将树龄信息加入到绿量的估算模型中,制作以绿量为指标的曲线,由此预测绿量的变化趋势。

综上所述,利用遥感技术研究绿量不仅省时省力,还能做到动态监测,因此应用遥感技术研究绿量是一种趋势。随着高分辨率影像、多光谱影像、纹理技术以及雷达技术的深入研究,可以考虑将其引入城市绿量估算中。

参考文献:

- [1] 朱文泉,何兴元,陈玮. 城市森林研究进展[J]. 生态学杂志,2001,20(5):55-59.
- [2] 蔡春菊,彭镇华,王成. 城市森林生态效益及其价值研究综述[J]. 世界林业研究,2004,17(3):17-20.
- [3] Mpherson E. G., Simpson J. R., Peper P. J., et al. Benefit cost analysis of Modesto municipal urban forest [J]. *Journal of Arboriculture*, 1999, 25(5):235-247.
- [4] 黄晓鸾. 城市生存环境绿色量值群的研究[J]. 中国园林,1998,14(2):55-57.
- [5] 片山忠久,石井昭夫,西田腾,等. 緑地の暑熱緩和効果に關する研究) 緑の量と气温に關する 实测调查[J]. 九州大学综合理工学研究报告,1990,12(2):215-220.
- [6] 刘立民,刘明. 绿量—城市绿化评估的新概念[J]. 中国园林,2000(5):32-34.
- [7] 周坚华,孙天纵. 三维绿色生物量的遥感模式研究与绿化环境效益估算[J]. 环境遥感,1995,10(3):162-174.
- [8] 周坚华. 城市生存环境绿色量值群的研究—绿化三维量及其应用研究[J]. 中国园林,1998(5):61-63.
- [9] 李伟,贾宝全,王成,等. 城市森林三维绿量研究现状与展望[J]. 世界林业研究,2008,21(4):32-34.

- [10] 陈自新,苏雪痕,胡少宗,等. 北京城市园林绿化生态效益研究[J]. 中国园林,1998(2):51-54.
- [11] 周一凡,周坚华. 基于绿化三维量的城市生态环境评价系统[J]. 中国园林,2001(5):77-79.
- [12] 刘常富,何兴元,陈玮,等. 沈阳城市森林三维绿量测算[J]. 北京林业大学学报,2006,28(3):32-38.
- [13] 周廷刚,罗红霞,郭达志. 基于遥感影像的城市空间三维绿量(绿化三维量)定量研究[J]. 生态学报,2005,25(3):415-420.
- [14] 季彪俊,孙小芳,孙依斌,等. 遥感在城镇绿化植物三维绿色生物量和生态环境效应估算中的应用[J]. 福建农林大学学报,2005,34(1):102-107.
- [15] 安勇,卓丽环. 哈尔滨市紫丁香绿量[J]. 东北林业大学学报,2004,32(6):81-84.
- [16] 陈芳,周志翔,王鹏程,等. 武汉钢铁公司厂区绿地绿量的定量研究[J]. 应用生态学报,2006,4(17):592-596.
- [17] 董燕,赵林森,赵宇翔. 昆明市三个主要广场园林植物绿量研究[J]. 林业研究:英文版,2004,15(4):291-294.
- [18] 古润泽,李延明,谢军飞. 北京城市园林绿化生态效益的定量经济评价[J]. 生态科学,2007,26(6):519-524.
- [19] 吴伟斌,洪添胜,王锡平等. 叶面积指数地面测量方法的研究进展[J]. 华中农业大学学报,2007,26(2):270-275.
- [20] 常学向,赵文智,赵爱芬. 黑河中游二白杨叶面积指数动态变化及其与耗水量的关系[J]. 冰川冻土,2006,28(1):85-90.
- [21] 王蕾,张宏,哈斯,等. 基于冠幅直径和植株高度的灌木地上生物量估测方法研究[J]. 北京师范大学学报:自然科学版,2004,40(5):702-704.
- [22] 谭一波. 叶面积指数的主要测定方法[J]. 林业调查规划,2008,33(3):47-49.
- [23] 方秀琴,张万昌. 叶面积指数(LAI)的遥感定量方法综述[J]. 国土资源遥感,2003(3):58-62.
- [24] 周廷刚,罗红霞,郭达志. 基于遥感影像的城市空间三维绿量(绿化二维量)定量研究[J]. 生态学报,2005,25(3):415-420.
- [25] 叶勤,骆天庆. 航空遥感在城市绿色三维量调查中的应用[J]. 铁路航测,2000(2):25-28.
- [26] 覃先林,李增元,易浩若. 高空间分辨率卫星遥感影像树冠信息提取方法研究[J]. 遥感技术与应用,2005,20(2):228-232.
- [27] 周一凡,周坚华. 绿量快速测算模式[J]. 生态学报,2006,26(12):4204-4211.
- [28] 宋金秀. 八达岭林场森林植被三维绿量遥感测算[D]. 北京林业大学,2010.
- [29] 刘红伟,邵昌浩. 基于三维激光扫描仪数据提取三维绿量的研究现状及前景展望[J]. 安徽农业科学,2010,38(24):13253-13254.
- [30] 冯仲科,唐雪海,王佳. 一种不规则冠形立木绿量测定方法:中国,92214985.2[P]. 2012-05-23.
- [31] 陈自新,苏雪痕. 北京城市园林绿化生态效益的研究[J]. 中国园林,1998(3):53-56.
- [32] 宋子炜,马武昌,郭小平. 北京市平原区公路绿化绿量测算[J]. 林业科技开发,2008,22(5):28-30.
- [33] 胡鸿瑞,吴泽民,吴文友. 应用遥感技术估测合肥市植被叶面积绿量[J]. 安徽农业大学学报,2010,37(2):306-311.
- [34] 周坚华. 城市绿量测算模式及信息系统[J]. 地理学报,2001,56(1):14-23.
- [35] 顾祝军,陈子玉,钟冠. 基于SPOT 5影像多辐射校正水平的植被绿量遥感估算. 生态环境学报,2009,18(6):2294-2299.
- [36] 刘常富,李玲,赵桂玲,等. 沈阳城市森林三维绿量的垂直分布[J]. 东北林业大学学报,2008,36(3):18-21.
- [37] 刘常富,何兴元,陈玮,等. 沈阳城市森林三维绿量模拟及其影响因子[J]. 应用生态学报,2008,19(6):1173-1178.
- [38] 刘畅,刘兆刚. 基于AHP哈尔滨城市森林三维绿量规划分析[J]. 东北林业大学学报,2011,39(4):52-55.
- [39] 吴磊,李明泽,祝宁. 哈尔滨市城市森林三维绿量及生物量测算[J]. 黑龙江科学,2010,1(2):4-7.
- [40] 赵军,李霞,刘琳. 基于RS和GIS的半干旱区城市绿化三维量测算研究—以兰州市安宁区为例[J]. 测绘工程,2007,16(5):65-68.
- [41] 周芳,安放舟,王虎贤. 乌鲁木齐市主城区绿量的遥感估算[J]. 广西科学院学报,2010,26(2):124-127.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.009

拉市海湿地周边居民对湿地恢复的认知与态度调查研究

苏珊珊¹, 陈明勇¹, 和丽秋², 彭贵鸿²

(1. 云南大学生命科学学院, 云南 昆明 650091; 2. 丽江拉市海高原湿地省级自然保护区管理局, 云南 丽江 674100)

摘要:采用半结构调查法,就丽江拉市海湿地周边社区居民对湿地恢复的认知和态度进行了调查,结果表明:91.3%的受调查者亲眼见到过湿地,对湿地及湿地恢复有较好的了解;在湿地与人的关系问题上,34%的受调查者认为很和谐,33%认为一般,9%认为不太和谐,15%认为有一些冲突,7%认为冲突很严重;79%的受调查者认为拉市海湿地应该被严格管理;表明受调查者几乎都支持湿地的保护管理;76%认为国家、集体和个人均为湿地恢复建设的获益群体;50%的调查者愿意积极参与保护,20%很关心保护却无能为力,63%的受调查者认为保护效果一般;20%认为保护效果很好;93%的受调查者支持建设。藉此,提出拉市海湿地恢复与保护建议。

关键词:湿地恢复;社区居民;认知;态度;拉市海湿地

中图分类号:S759.9;X52 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0040-05

Perception and Attitude of Rural Community Residents to Wetland Recovery in Lashihai Wetland

SU Shan-shan¹, CHEN Ming-yong¹, HE Li-qiu², PENG Gui-hong²

(1. School of Life Science, Yunnan University, Kunming 650091, China;

2. Bureau of Lashihai Wetland Provincial Natural Reserve, Lijiang, Yunnan 674100, China)

Abstract: A survey of community residents perception and attitudes on Lashihai Wetlands recovery was carried out by using semi-structured survey method, the results showed that: 91.3% of residents have a better understanding to wetland restore; on relations of wetlands and human, 34% of those surveyed considered as very harmonious, 33% considered as average, 9% considered as disharmonious, and 15% of residents thought there were some conflict, 7% of residents considered conflict as severe; 79% of residents believed that Lashihai wetlands should be strictly managed which showed that almost residents support the protection of wetlands; 76% believed that the state, collectives and individuals were benefit; 50% of respondents were willing to participate in the protection, 20% were very concerned about protecting but powerless, and 63% of those surveyed thought that the protection effects was normal; 20% consider the protection effect was very good; 93% of those surveyed supported the construction. Thereby, lashihai Wetland restoration and protection recommendations were proposed

Key words: wetland restoration; community residents; perception; attitude; Lashihai Wetlands

收稿日期:2013-05-06.

作者简介:苏珊珊(1989-),女,云南丽江人。研究方向:生态学。

通信作者:陈明勇(1965-),男,云南宾川人,教授,硕导。从事动物学的教学与研究工作。Email:mychen1108@ynu.edu.cn

1 研究区概况

拉市海是一个经历多次构造变动形成的镶嵌于高原山间盆地中封闭的冰蚀湖,属于湖泊湿地类型中的永久性淡水湖类型,位于云南省丽江市玉龙县拉市乡境内,北纬 $26^{\circ}51' \sim 26^{\circ}55'$,东经 $100^{\circ}06' \sim 100^{\circ}11'$ 。拉市海四面环山,汇水面积达 265.6 km^2 ,径流面积为 215.7 km^2 ,年均产水量为 $7\,680 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。相对容积为 $380 \sim 184 \times 10^4 \text{ m}^3$,常年水位高程 $2\,440.75 \text{ m}$,湖底高程 $2\,436.2 \text{ m}$,最大水深 7.5 m ,平均水深 4.55 m ,是典型的高原内陆浅水湖泊湿地。湿地区属山地温暖带,年均温 11.8°C ,最高月(7月)均温 18°C ,最低月均温 3.9°C ,霜期 160 d ,雨季为5月下旬至10月上旬。相对湿度随干、湿季节更叠而变化。全年日照时间 $2\,500 \sim 2\,750 \text{ h}$,年总辐射量 $146.5 \text{ 千卡}/\text{cm}^2$,日照率 60% ,年均风速 $3.3 \text{ m}/\text{s}$,以干季西风为主。独特的地理环境为周边社区居民营造了良好的生存环境,优越的物候条件为社区居民提供了优质的旅游资源。同时,还是著名世界遗产——丽江古城的清洁水源补给地;对金沙江上游的水土保持也起到重要作用。由于冬季气候温暖,资源丰富,且湖泊、沼泽、草甸、森林构成完整的湿地生态系统,有利于水生植物生长,也是众多的水生动物和野生水禽越冬和繁殖的理想栖息场所,其中包括珍稀濒危鸟类中华秋沙鸭(*Mergus squamatus*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、黑颈鹤(*Grus nigricollis*)、灰鹤(*Grus grus*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)等国家I、II级重点保护野生动物。

2010~2012年,国家财政部和国家林业局批准国家湿地补助资金项目对拉市海片区湿地进行恢复,项目建设任务包括:保护和恢复保护区湿地植被、设立湿地生态监测站、建立野外视频监控系统和组建管护人员队伍。在开展恢复项目建设过程中,当地政府和保护区管理部门还有偿租用社区土地,出台了相关政策和规定,这些工作收到了较好的效果。但湿地恢复项目的实施与周边居民之间既存在长远利益的统一,相应地限制了社区居民的部分生产、生活活动,也存在暂时的矛盾冲突。此次调查主要针对拉市海湿地恢复进程中,社区居民对拉市海湿地恢复的认知、态度,分析他们是否支持、支持的程度、冲突原因等,以便为今后的保护管理提供有价值的参考。

2 调查方法

2.1 调查方法

半结构调查法,用严谨和标准的题目对结构进行一定的控制;同时,给被调查者保留了较大的表达自己的观点和意见的空间。加强问卷调查的真实性,减小调查者的偏好。

2.2 问卷设计与调查

先经过调查,充分了解拉市海周边社区相关信息、资料及当地村民情况,确定该次社区调查范围及方式。选择与湿地恢复区紧密相关的海东村委会安中村村民小组和梅子一村村民小组进行调查,编制了《拉市海社区调查问卷一》和《拉市海社区调查问卷二》。为增强调查资料准确、便捷、适宜、突出主题,先对安中村进行了试调查,调查后经过分析,验证了调查表的可行性后,再对确定的调查对象全面进行入户调查。《问卷一》主要是对村委会领导和村长进行村庄基本情况调查,包括村户人口结构,土地利用情况,被政府扩容征用与湿地恢复的土地面积及相应补偿费用,经济来源,村委会对于湿地保护实施的举动,社区与湿地之间的关系等。《问卷二》主要是详细了解受调查农户家庭基本情况、社会经济特征,包括民族、人口、年龄、土地面积、家庭收入状况、收入来源、农户施用化肥、农药类别等,村民对拉市海湿地恢复区建设的认识及态度,在本研究中仅对村民的受偿意愿做半结构式调查,自主回答。

在2011年4月~2012年2月,由保护区管理局社区工作人员和云南大学生命科学学院师生共同组成调查组,每组的3人(至少有一名纳西民族语言翻译),采用“一对一”全程参与的调查方式。这样的配置有利于减少村民心理障碍,使被调查者尽可能地理解调查内容,并做出客观回答。在调查过程中,分别对不同背景的被调查者进行调查,如被调查者不能理解调查内容,由调查者逐项进行解释,受调查者口述后由调查者填写调查表,以保证获得的第一手资料真实、可靠。

2.3 样本及其特征

拉市海周边的社区居民村有海南村、均良村、美泉村、海东村4个村委会,与湿地恢复区关联紧密的是海东村委会,该村村委会现有居民共587户,2431人,又分为利见村小组、梅子四社小组、梅子二、三组、安中村小组、安下村小组、梅子一村小组。本次主要对具有代表性和典型性的安中村民小组(以旅游服务业为主)和梅子一组村民小组(以传统

农业为主)进行调查。2个村小组现有居民共125户,537人。区域随机取样,共抽样46户作为调查对象,占2个村小组总户数的36.8%;家庭人数为193人,占2个村小组总人数的23.83%。其中安中村小组总户数为62户,随机选取22户作为调查对象,占该村小组的35.48%;梅子一组总63户,随机选取24户作为调查对象,占该村小组的38.10%。

收回有效问卷共49份:《问卷一》3份,《问卷二》46份。受调查者的基本资料:①民族:纳西;②家庭成员:户主33名,户主的妻子7名,户主的儿子6名;③年龄:最大73岁,最小26岁,平均46岁;④文化程度:以初中和小学文化为主,中专1名,高中7名,初中23名,小学15名;⑤家庭劳动力结构:受调查家庭共193人,其中劳动力人数108人,学生54人,参加工作16人,其他人员(主要为老人和学龄前儿童)15人;⑥经济来源:安中村小组以旅游业为主,其它来源为水果种植、车辆运营、副产品以及拉市海湿地恢复扩容征用的土地租金;梅子一组是传统的农业村,以种植业为主,其它来源为湿地扩容征用的租金;⑦家庭年收入:安中村小组被调查者年总收入123.578万元,其中旅游收入103.7万元,占

总收入的84%,水果种植、车辆运营、农副产品等收入15.64万元,占13%;另外有4.46hm²土地由于拉市海湿地恢复扩容征用,租金收入为4.238万元,占3%,所占的比例不大。梅子一组被调查者年总收入42.4万元,其中种植业收入为31.901万元,占总收入的75.23%;农副产品销售收入3.6万元,占8.5%;而湿地扩容征用的面积为6.27hm²,租金收入为6.899万元,占16.27%。可见,土地征用对梅子一组的经济收入有较大的影响;⑧经济支出项目:日常生产、生活,车油、保险,买农药、化肥,医药费、女儿办婚事、房屋建设、人亲来往。安中村小组被调查家庭总支出77.7万元;梅子一组被调查家庭总支出81.605万元。安中村小组虽大量建房,但有旅游业支撑,经济来源补给支出还有剩余;而梅子一组大部分家庭修建房屋以及子女婚嫁,使得现金大量流出,以至于本年收入不够开销;⑨劳动工具:汽车、摩托车、旋耕机、脱粒机、抽水机、粉碎机等。

2.4 数据处理

采用Excel软件录入数据后,对主要调查结果进行分类统计(表1),并据此进行相关分析。

表1 被调查村民对湿地恢复建设的认知及态度

Tab. 1 Attitudes and awareness of villagers those surveyed towards wetland restoration

湿地认知方式	湿地与人的关系	湿地保护管理	获益群体	参与保护	保护效果	湿地建设	合作意愿
亲眼看到	很和谐	严格	仅国家	积极参与保护	很好	支持	无条件参与
书、电视	一般	较严格	仅村寨	协助有关部门保护	一般	赞成但不一定支持	有条件参与
听别人说的	不太和谐	相对开放	仅个人	很关心但无能为力	差	持保留意见	不愿意参与但不反对
看过痕迹	有冲突	开放	国家和集体	不关心	很差	反对	不愿参与
	冲突很严重		国家、集体和个人均有		不		
	不知道		不知道		了解		

3 结果与分析

3.1 对湿地的认知

在46个受调查者中,仅有8.7%通过看电视或看书认识湿地,91.3%亲眼看到过湿地,这表明绝大多数受调查者都知道湿地的存在,也关注拉市海湿地;少部分受调查者对湿地的概念不清,这与他们在拉市海周边的居住环境和位置的实际情况相符。因受调查者的文化层次、生物知识、对湿地关注程度的

不同而对湿地的了解有较大差异,其中占最大比例的受调查者因亲眼目睹而认知湿地,说明湿地恢复示范区对周边居民有着极其明显的示范效应,是其它方式无法替代的。因此,做好湿地恢复示范区是整体湿地恢复工程的关键性工作,对开展后期恢复保护工作有着极其重要的作用。

3.2 对湿地与人的关系认知

在回答湿地与人的关系问题上,46位受调查者表现出较大的分异。34%的受调查者认为很和谐,

33%认为一般,9%认为不太和谐,15%认为有一些冲突,7%认为冲突很严重,2%表示不知道。大多数村民认识到湿地与人类是和谐的;有较大比例的受调查者对湿地生态恢复与人们生存环境、经济发展关系的认识还停留在过去的层面上,认为关系不大,不理解湿地生态恢复的巨大隐形社会效应最终将直接影响人们的生存,缺乏对环境恶化所带来的后果的深刻认识;眼前利益受影响的少数居民则认为冲突严重。这反映出湿地恢复建设中,一方面需要协调好恢复建设与周边受影响居民利益的关系,另一方面要在恢复示范区的基础上加大湿地科普知识的宣传与普及力度,提高周边居民对湿地恢复科学价值的认识,用逐渐显现的生态效果和经济价值改变周边居民思想和态度。

3.3 对湿地保护管理的态度

46位受调查者在回答湿地保护管理态度方面差异不大。79%的受调查者认为应该严格管理,9%认为需要较严格管理,9%认为应相对开放,9%认为应开放,4%选择了2个答案,认为严格管理或较严格管理均可。这表明受调查者几乎都支持湿地的保护管理。

3.4 对获益群体的认知

在46位受调查者中,76%认为国家、集体和个人均为湿地恢复建设的获益群体,7%认为仅国家获益,9%认为仅个人获益,2%认为仅村寨获益,4%认为仅国家、集体获益,2%的被调查者对湿地恢复的获益群体不清楚。这表明政府前期湿地恢复相关补偿、协调、宣传工作已见成效,旅游经济效益逐渐产生影响,湿地生态恢复与社区环境、社区利益相统一的雏形已初步形成,可进一步规划和实施更高层次的恢复工作。

3.5 参与保护的的态度

46户被调查者中,50%的受调查者愿意积极参与保护,20%的受调查者很关心保护却无能为力,26%的受调查者愿意协助有关部门进行保护,2%的受调查者愿意协助却无能为力,2%的受调查者不关心。这说明大部分村民有积极参与保护湿地的意愿,但占一定比例的村民不知道如何保护湿地,极少部分村民表现出不关心,反映出指导村民如何具体参与湿地保护是未来工作的一个重点。

3.6 对保护效果的评价

在46户被调查者中,有63%的受调查者认为保护效果一般,20%认为保护效果很好,11%认为保护效果差,6%的受调查者对湿地保护效果不了解。这说明湿地保护的效果日益显现出来,逐步被村民认

可。湿地恢复是一个渐变过程,通过量变的不断积累,最终才会产生质变效果,再加上拉市海属高原湖泊湿地,年均温11.8℃,相对于湿热地区植物生长和恢复缓慢,在较短的恢复期内难有明显效果,常常会造成恢复效果一般的表象,只有经常接触湿地、细心观察的人才会感觉到湿地的变化。这就需要认真做好湿地恢复的监测工作,一方面掌握湿地恢复的进程、规律和状态;另一方面可用相关数据作为恢复效果的宣传材料,提高居民对恢复效果的认同度。

3.7 对湿地建设的态度

在46户被调查者中,93%的受调查者支持建设,仅7%的受调查者因担心影响经济,赞成但不一定支持湿地建设;46人中,有15人积极主动支持国家建设,7人因热爱湿地而积极主动支持建设,有2人因国家的需要不得不支持建设,有10人因热爱湿地而支持建设,有7人是因建设湿地可能对双方都有利而支持。这表明大部分村民对湿地恢复建设支持态度,政府的政策对村民有影响力,同时也反映出部分村民担心湿地恢复影响自身经济利益,缺乏湿地恢复对当地经济发展价值的正确认识。这说明在湿地恢复建设中,要解决好湿地恢复过程与社区居民利益之间存在的暂时矛盾,将湿地恢复与生态旅游经济的持续发展统一起来,有相关的政策引导和具体措施作保障,解除居民后顾之忧;加大宣传力度,提高社区居民对湿地恢复价值的认知度,形成共识和统一目标。

3.8 与湿地保护区管理者合作意愿

在46户被调查者中,50%的受调查者愿意无条件进行合作,37%的人选择有条件合作,13%的人选择不愿意但也不反对合作。在46户被调查者中,占较大比例的农户参与了旅游服务活动,或亲眼目睹生态旅游带来的实惠,愿意无条件进行合作;还有较大比例的农户心存疑虑,希望在保护自身利益条件下合作;有较小比例的农户没有认真思考湿地保护与自身利益的关系,持顺其自然的态度。这表明过去政府与保护区的管理工作收到了较好成效,建立了良好的群众基础;同时也说明还需进行深入细致的协调工作,争取更多社区居民的支持与合作,以实现湿地恢复目标。

4 湿地恢复、保护建议

4.1 深化对湿地恢复价值、意义的宣传和湿地生态知识的普及

受调查者大部分是小学、初中文化,由于受到文

化层次和湿地生态知识的限制,他们很难理解湿地生态巨大的社会价值和经济价值,91.3%的受调查者都是通过亲眼看到湿地才认识湿地是什么样,从而导致对湿地的恢复和保护缺乏意识动力。因此,在目前的基础上,有必要深化湿地生态价值的宣传和湿地生态知识的普及,使大家认识到保护湿地就是保护自己。

4.2 加强自然保护区管理部门政策引导和管理措施的落实

制定科学、长远、可行的发展政策,充分发挥政府政策的导向和影响作用,引导社区向有利于生态保护和经济发展的方向转变。落实相关的《条例》和《规定》,规范社区行为,约束违规操作,处罚违法活动,警示损害企图,补偿经济受损家庭,协调社会关系。

4.3 建好湿地恢复示范区

通过示范效应,一方面对村民产生良好的生态保护教育和宣传作用,另一方面为今后建设整个拉市海湿地生态区提供科学依据和经验。

4.4 加强与社区居民的合作

借助占主流的村民合作意愿和积极参与的保护态度,做好参与湿地恢复、保护的具体指导和宣传,让大家都知道如何参与,使占 20% 比例“很关心保护却无能为力”和 2% “愿意协助却无能为力”的群体加入到湿地保护中共同行动,有意识地保护好生态家园。

4.5 通过生态旅游促成湿地周边社区经济转型

从传统农业转向旅游、休闲服务,退耕还湿,减轻传统农业带来的生态威胁。同时,要解决好因旅游业发展对湿地生物的干扰与影响。就目前来看,一方面规范旅游马场和划船服务的管理,将过去的

分散经营转为集中管理,控制牲畜对湿地植物的啃食和破坏,做好其粪便的收集与处理;另一方面,规范游客的管理,避免游客对湿地和野生水禽鸟类的干扰。在考虑湿地环境承载能力的条件下,做到合理利用和开发旅游资源,保护好湖泊、湿地,依托于良好的湿地生态环境,使社区旅游业得到持续发展,从而实现湿地保护与经济发展协调共赢的目标。

4.6 做好湿地周边的社区管理

1) 强化社区的湿地保护意识宣传教育,处理好旅游经营、农业生产与湿地生态保护的关系;

2) 从控制污染源着手,建设好社区排污系统及垃圾的收集、处理系统;

3) 推广绿色农业,提高农业生产的科技含量,最大限度地减少化学农药、化学肥料的用量。

4.7 建立湿地公园

目前,湿地公园是保护与合理利用湿地资源的有效途径,可实现城市化进程与湿地生态系统保护的协调发展。借鉴其它淡水湖泊湿地的建设经验,结合拉市海湿地特殊环境,从宏观和微观两个层面以及未来城市化需求方面进行规划、治理。

参考文献:

- [1] 刘润堂,许建中. 农业面源污染对湖泊水质影响的初步分析[J]. 中国水利,2002,17(6):54-56.
 - [2] 段宗亮,田昆. 拉市海湿地周边面源污染现状调查[J]. 安徽农业科学,2008,36(30):13374-13375.
 - [3] 李正玲,陈明勇,吴兆录,等. 西双版纳社区村民对亚洲象保护廊道建设的认知与态度[J]. 应用生态学报,2009,20(6):1483-1487.
 - [4] 罗鹏. 纳西族传统文化与村寨森林资源管理[J]. 云南植物研究,2003(增刊):62-71.
-
- (上接第 18 页)
- [14] 牛宝茹,刘俊荣,王政伟. 干旱半干旱地区植被覆盖度遥感信息提取研究[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2005,30(1):27-30.
 - [15] 李苗苗,吴炳方,颜长珍. 密云水库上游植被覆盖度的遥感估算[J]. 资源科学,2004,26(4):153-158.
 - [16] 王强,张勃,戴声佩,等. 三北防护林工程区植被覆盖变化与影响因子分析[J]. 中国环境科学,2012,32(7):1302-1308.
 - [17] 王颖,张科利,李峰. 基于 10 年 MODIS 数据的锡林郭勒盟草原植被覆盖度变化监测[J]. 干旱区资源与环境,2012,26(9):165-169.
 - [18] 刘少军,张京红,蔡大鑫,等. 基于遥感影像的植被覆盖度统计方法的分析(简报)[J]. 热带作物学报,2009,30(1):29-30.
 - [19] 倪忠云,何政伟,赵银兵,等. 基于 RS 和 GIS 的丹巴县植被覆盖度与地质灾害关系研究[J]. 物探化探计算技术,2011,33(2):217-221.
 - [20] 李文武. 基于遥感技术的植被覆盖度信息提取[J]. 科技资讯,2012(18):149-150.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.010

高黎贡山自然保护区生物多样性受威胁因素 及可持续发展对策

张绍辉

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要: 对高黎贡山国家级自然保护区生物多样性现状和受威胁因素进行分析, 认为过度采集非木质林产品, 牲畜放牧, 林下种植草果等经济作物, 偷捕盗猎野生动物, 盗伐林木等因素威胁着保护区生物多样性。提出规范管理采集活动, 严格管理林下种植草果和放牧活动, 木材替代及节能改造, 种植特色作物, 养殖特色动物, 开展农村实用致富技术培训, 开展科研监测, 建立生物走廊带, 开展国际交流合作等措施以促进生物多样性保护与保护区可持续发展。

关键词: 高黎贡山自然保护区; 生物多样性; 受威胁因素; 可持续发展

中图分类号: S799.9; Q16; F316.23 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0045-05

Risk Factors and Sustainable Development of Biological Diversity of Gaoligong Mountain Nature Reserve

ZHANG Shao-hui

(Forest Inventory and Planning Institute of Yunnan Province, Kunming 650051, China)

Abstract: The analysis on the current risk factors and sustainable development of the biological diversity of the Gaoligong Mountain National Nature Reserve believes that the over-harvesting of non-wood forest products, animal grazing, cultivation of understory amomum and other economic crops, poaching wildlife, illegal cutting of trees and other factors are threatening the biological diversity of the reserve, and it states that standardizing administration of harvesting, strict management of amomum cultivation and animal grazing, substituting of timber and energy conservation transformation, growing unique crops, breeding unique animals, carrying out practical training of wealth acquiring in rural places, carrying out scientific research monitoring, building Biological corridor zone, promoting international exchange and cooperation and other methods can promote the protection of biological diversity and the sustainable development of the reserve.

Key words: Gaoligong Mountain Nature Reserve; biological diversity; risk factors; sustainable development

高黎贡山国家级自然保护区于 1983 年经云南省人民政府批准建立, 1986 年经国务院批准晋升为国家级自然保护区, 1992 年被世界野生动物基金会

(WWF) 评定为具有国际重要意义的 A 级保护区, 2000 年被联合国教科文组织批准接纳为世界生物圈保护区, 2003 年作为“三江并流”重要组成部分,

收稿日期: 2012-12-31; 修回日期: 2013-04-01.

作者简介: 张绍辉(1975-), 男, 云南弥勒人, 工程师。从事林业调查规划和自然保护区研究监测工作。

被联合国教科文组织列入《世界自然遗产名录》，2006 年被国家林业局批准为全国示范建设保护区。主要是保护高黎贡山中南端较完整的我国纬度最南的高山、亚高山植被垂直带自然景观和异常丰富的生物多样性、类型多样的森林生态系统和种类繁多的珍稀濒危动植物资源，是全球和我国生物多样性保护最关键的地区之一^[1]。

近年来，高黎贡山国家级自然保护区及周边社区社会经济得到了一定发展，但经济发展所依赖的土地资源和生物资源的制约性，使保护区与周边社区产生了前所未有的矛盾，对保护区野生动植物资源和生物多样性造成了干扰和威胁，部分资源甚至遭到破坏。为使保护区生物多样性得以可持续发展，笔者深入保护区及周边社区进行调研，收集相关资料，分析保护区生物多样性受干扰和威胁的现状和原因，得出保护区生物多样性可持续发展的具体对策。

1 研究地区概况

1.1 自然地理概况

保护区地处滇西北横断山脉腹部，高黎贡山北段，地处北纬 24°56′~28°23′，东经 98°08′~98°53′，由北、中、南互不相连的 3 片组成，地跨怒江州和保山市，总面积为 405 200 hm²，是云南省自然保护区中面积最大的一个。

保护区属北亚热带湿润气候区，具有“双雨季”的特点和西部型季风气候特征。保护区最高海拔 5 128 m，最低海拔 1 090 m，相对高差达 4 038 m。由于海拔高差大，气候垂直变化十分明显，从河谷到山顶依次出现亚热带、温带、亚寒带、寒带 4 个垂直气候带。年均温为 14.6℃，最冷月 1 月的平均气温为 7.6℃，极端最低温 -2.5℃，具有北部较冷、中部温暖、南部热，高山寒冷、半山温暖、江边炎热的特点。

保护区河流分属于怒江（萨尔温江）和独龙江（伊洛瓦底江）水系。怒江是保护区的主要河流。保护区高山顶部散布着很多小湖泊，湖泊附近常出现降雨和冰雪，而且多因地势特别、云雾缭绕而颇具神秘色彩。

1.2 社会经济情况

保护区涉及 5 个县（区），居住着汉、藏、独龙、傈僳、怒、回、傣、彝、土、苗、白、德昂等民族。据《云南省统计年鉴 2012》统计，保护区 5 个县（区）2011 年末总人口达 191.45 万人，其中农业人口 168.81

万人，占总人口的 88.2%。2011 年实现地区生产总值 248.35 亿元，地方财政收入 18.79 亿元，地方财政支出 78.77 亿元，农民人均纯收入 3 246 元^[2]。详见表 1。

表 1 保护区社会经济情况

Tab. 1 Socio-economic situation of Nature Reserve

项目区	总人口 /万人	农业 人口 /万人	地区生 产总值 /亿元	地方财 政收入 /亿元	地方财 政支出 /亿元	农民人 均收入 /元
合计	191.45	168.81	248.35	18.79	78.77	3246
贡山县	3.80	3.23	4.60	0.32	6.81	1886
福贡县	9.89	9.03	6.10	0.34	6.90	1832
泸水县	18.54	15.03	22.14	1.46	9.52	2645
腾冲县	64.96	59.84	87.46	9.26	30.55	5018
隆阳区	94.26	81.68	128.05	7.41	24.99	4850

1.3 生物多样性保护现状

1.3.1 植物

保护区属泛北极植物区，中国—喜马拉雅森林植物亚区，以高黎贡山山脊为界，跨横断山植物地区和北缅甸植物地区，特殊的地理位置和自然环境孕育了丰富的植物资源。据 1994 年科考资料显示，记录的天然种子植物有 170 科 809 属 2 808 种（包含亚种 50、变种 270）。其中裸子植物 5 科 12 属 26 种（含 6 变种）；被子植物 165 科 797 属 2 782 种（含亚种 50、变种 264）。被子植物中，双子叶植物 144 科 613 属 2 306 种（含 50 亚种、250 变种），单子叶植物 21 科 184 属 476 种（含 14 变种）。种子植物中有许多属于濒危、珍稀、特有和古老物种，地区特有植物就有 239 种，是我国著名的模式标本产地之一。根据国务院 1999 年 8 月 4 日批准的《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，保护区分布有国家 I 级保护植物 4 种，国家 II 级保护植物 20 种。

保护区药用植物种类十分丰富，据初步统计已经超过 1 000 余种，包括有亚热带、温带、寒带地区的药用植物，包括珍稀名贵药用植物、保健药用植物、民族民间药用植物（傈僳药、怒药、纳西药、藏药、独龙药）和大宗中药药用植物等。此外，保护区特殊的地质、气候特点，孕育了丰富多彩的观赏植物资源。据初步统计，保护区有野生观赏植物 62 科 137 属 460~600 种，著名的观赏植物如兰花（*Cymbidium*）、绿绒蒿（*Meconopsis* sp.）、马先蒿（*Pedicularis* sp.）、苦苣苔（*Conandron ramondioides*）等。保

保护区有大型真菌 200 多种,是云南省重要的真菌资源宝,也是保护区各族人民物质生活可依赖的重要自然资源。另外,保护区还有丰富的森林蔬菜,当地居民采摘食用的森林蔬菜有 30 余种。

1.3.2 动物

截至 1994 年底,国内外学者已在保护区记录到哺乳类 8 目 25 科 74 属 106 种 86 个亚种,占中国哺乳类总数的 17.76%,云南哺乳类总数的 35.33%。保护区有多种珍稀保护哺乳类动物,国家 I 类保护野生动物 3 种,国家 II 类保护动物 12 种。保护区记录到鸟类 269 种(含 5 个亚种),隶属 17 目 45 科(含 4 亚科),其中国家 I 级重点保护鸟类 5 种,国家 II 级重点保护鸟类 18 种。另外,保护区分布有两栖类 10 种、爬行类 14 种、鱼类 13 个种和亚种,昆虫 1 690 多种,土著鱼类 13 种;昆虫有 20 个目,167 科,1 690 种,其中有 29 种是云南新分布。因此,可以说保护区是目前我国已知生物种类最丰富的地区之一。

2 调查方法

2.1 查阅文献资料

通过查阅文献、资料,了解保护区现状。

2.2 外业调研

2.2.1 线路调查方法

在保护区内按不同方向选择具有代表性的线路,沿着线路调查,观察记录生物多样性受威胁的情况。

线路一:片马村湾草坪—听命湖,长度约 15 km;

线路二:姚家坪—卯照,长度约 10 km;

线路三:俄吉鲁本邓—拖拖山,长度约 15 km;

线路四:林家铺—五道溪—撒马坝,长度约 10 km;

线路五:大蒿坪—上平河—太平铺,长度约 15 km;

线路六:上坪河—光脑山—黄莲河,长度约 7.0 km。

2.2.2 PRA 调查方法

运用参与式乡村评估方法(Participatory Rural Appraisal,简称 PRA)向保护区所在地的政府工作人员、森林管理人员、管理局的主要领导和业务部门负责人了解保护区的整体情况。与乡镇领导和村干部进行访谈,对该地区的生物多样性受威胁状况进行重点了解,并选择村中典型的代表农户进行一对

一的半结构式访谈。为取得好的效果,在调查中尽量动员更多的村民参与,并充分听取他们的意见和想法。本次 PRA 调查共访问 172 人·次⁻¹,召开座谈会 23 次。

2.3 问题分析

采用问题树分析法,找出保护区生物多样性受干扰和威胁的主要原因。

3 生物多样性受威胁因素

保护区以保护完整生物气候垂直带谱的自然景观、多种多样的森林植被类型以及珍稀濒危动植物种类为目的^[3]。但随着人口的增长,人们为了自身的生存和发展,不惜以牺牲宝贵的森林资源为代价来满足自身的需求,过度地砍伐森林、狩猎和毁林开荒,导致农村生态环境恶化,土地生产力下降,制约了山区农户生产、生活发展,也给高黎贡山森林资源管理和生物多样性保护带来了极大的威胁和压力。

3.1 采集活动对生物多样性的影响

高黎贡山是我国生物多样性最丰富的地区之一,保护区内的森林孕育了丰富的药材、花卉、野菜、菌类等非木材林产品资源,世居于此的村民历来养成了采集利用的习俗^[4-6]。通过采集植物、昆虫、菌类来供自己食用、药用或对外交流,是经济生活的一个重要组成部分^[7-11]。据调查,保护区周边社区每年从森林中采集的非木材林产品约 20 000 t,其中 70%以上的非木材林产品是从保护区的森林中获得。采集涉及野生动植物约 600 种(含菌类),其中,食用植物约 200 种,药用植物约 300 种,其它用途的采集涉及动植物 100 多种。许多经济价值较高的动植物如珠子参(*Panax japonicus*)、竹叶菜(*Smilacina henryi*)、兰花、石斛(*Dendrobium sp.*)、燕窝(*Nidus Collocaliae*)等因市场需求过大而被过度采集,已造成了种类和种群数量的减少,对生物多样性保护已形成直接威胁。

3.2 放牧对生物多样性的影响

长期以来,高黎贡山地区的村民形成了家畜野放的习惯。保护区建立后,社区村民仍然到保护区内放牧。据初步调查统计,周边社区有家畜 9 万余头,因社区没有专门的牧场,大都放养到周边林区内和保护区内。林内放牧破坏了植被,家畜与野生动物竞争食物,既威胁野生动物的生存,又增加了野生动物肇事的发生,不利于资源保护管理。

3.3 林下种植草果等经济作物破坏生物多样性

草果作为经济作物在高黎贡山地区种植已有

20 年的历史,社区群众从草果种植中获得了一定的经济收益。近年来,草果价格上涨,政府鼓励发展草果种植,社区群众的种植积极性较高。社区群众为扩大草果种植面积,将草果扩种到保护区管理机构代管的国有林和保护区实验区内,据调查,保护区内草果种植面积约 100 hm²。居民为种植草果,将林下植被伐除,有的甚至进行围栅,直接破坏了生物多样性和物种交流。

3.4 偷捕盗猎野生动物对生物多样性的影响

近年来,由于市场上野生动物活体及其制品数量少,价格飞涨,偷捕盗猎活动在部分地区仍然屡禁不止。通过公安部门大量收缴猎枪后,保护区周边群众猎枪少了,就利用兽夹、扣子、弓弩、毒饵等原始捕猎工具进行捕猎活动,对野生动物的安全构成了严重威胁。调查中发现,管理站对偷捕盗猎野生动物案件几乎没有记录。据巡护人员介绍,由于猎人的目标较小,很难被现场抓到,但在巡山时经常看到野生动物的皮毛,且经常能发现偷猎人下的兽夹、扣子、毒饵等固定捕猎工具。

3.5 偷砍盗伐木材对生物多样性的影响

由于社区集体林经营管理不善,森林资源不能满足当地社区居民的生产、生活需求,部分居民到保护区内偷伐建筑用材、采集薪柴。调查中发现,多数管理站每年都有 3~5 起偷砍盗伐案件发生,最多的高达 9 起,每起涉及林木 1~3 株,树种多为五角枫。按此计算,保护区每年被偷砍盗伐的林木有 240~320 株,涉及活木蓄积 27.6~36.8 m³。

4 生物多样性保护及可持续发展对策

4.1 规范管理采集活动

加强自然保护区管理机构巡护工作,在巡护中对采集动态进行监测,为采集活动的科学管理提供科学依据。采集地点固定在保护区边缘和实验区内,严禁进入核心区采集;控制采集规模、强度不得超过现有标准;加强非木材林产品交易活动管理,收取一定资源管理费。适当地使用行政手段干预在市场经济推动下形成的采集模式,尽量减少采集对生物多样性的破坏。

4.2 严格控制放牧

放牧地点严格控制在实验区内,规模和范围不能扩大;加强与畜牧部门的联系合作,在社区推广科学养殖和大田种牧草,实行牲畜圈养以逐渐减少放牧活动。

4.3 严格管理林下种植草果等作物

- 1) 保持现有规模,严禁新开垦种植;
- 2) 加强对现有草果地的管理,与种植户签订保护区资源安全管理合同。

4.4 替代现有房舍建筑材料

保护区周边及区内农户房舍、猪圈等目前以木质结构为主,应逐步开展用空心砖、水泥替代。首先是使保护区内农户新建房舍、猪圈等采用非木质材料,之后逐渐辐射至周边社区,以减少保护区周边及区内居民对保护区林木资源的依赖,同时还可降低火灾隐患。

4.5 全面推行节能改造及能源替代

重点扶持以沼气池、节能炉为主的能源建设项目,逐步改善保护区周边及区内居民对保护区资源严重依赖的突出问题,减少社区对薪材的消耗。结合农村新能源建设和农村扶贫项目规划,保护区周边社区已经建设和使用了少部分沼气池和节能炉,取得了良好的效果。应进一步加强沼气池建设,推广节能炉使用,设立能源技术服务管理点,帮扶沼气池建设后的管理,提高沼气池、节能炉的普及率和综合利用率。

4.6 大力扶持特色作物种植

根据保护区周边自然地理条件,结合当地发展规划和保护区周边居民主要经济收入来源,可发展核桃、板栗、草果、漆树等经济树种为主的规模化种植项目;以原生态为口号,开展百合科竹叶菜和榉木树头菜等森林蔬菜的人工繁殖实验研究,并选择合适地点建立示范基地进行小范围种植;在保护区周边选择适宜地点,建立重楼、厚朴、杜仲等药用植物研究示范基地,并且进行小范围种植。合理、正确引导保护区周边居民,规模化种植黄连等药用植物。

4.7 大力扶持特色动物养殖

在保护区周边社区,逐步推广独龙原鸡、野猪、独龙牛、黑山羊和马鹿等高附加值动物的特色养殖。采用独龙原鸡放养,独龙牛、黑山羊和马鹿圈养相结合的方式,减少在保护区内过度放牧造成的生态危害。

4.8 开展农村实用致富技术培训

保护区周边社区因地域及历史等原因,村民文化素质较低,缺乏实用的养殖、种植技术。因此,应开展社区农村实用致富技术培训,提高村民文化素质和实用技术水平,促进社区发展经济的能力。可利用农闲时间,聘请州、县市相关部门的专家和技术人员,分批次开展农村实用技术培训,指导农户进行

科学种植,同时建立社区实用技术资料库和实用技术服务体系。

4.9 开展综合考察或专项调查,进行科研监测

开展保护区综合科学考察,进行社会经济、自然地理、植物、植被、兽类、两栖爬行、鸟类、昆虫、生态旅游资源等专题的综合科学考察,全面掌握保护区本底资源,为科学有效管理及可持续利用提供依据。例如:利用“3S”技术,开展秃杉林、乔松林、贡山棕榈林、怒江红杉林、怒江冷杉林、云南榿树林、油麦吊云杉林等为代表的珍稀特有植被群落专项调查,进一步摸清这些植被群落的实际面积、分布区域、演替状况及受威胁状况;根据群落受威胁程度的不同建立监测固定样地,样地面积为 0.04 hm²,开展珍稀特有植被群落动态变化及干扰因子监测;开展羚牛、赤斑羚、白眉长臂猿、黑麝、贡山麂、白尾梢虹雉等保护物种、特有种及极小种群物种的专项调查,进一步查清其种群数量、分布状况、栖息地环境、受威胁因子等;在野生动物集中分布区域建立监测样线,样线长度为 5~10 km,对重要野生动物开展定期监测;依托姚家坪小熊猫繁育基地,进一步开展小熊猫繁育研究,依托姚家坪省级陆生野生动物疫源疫病监测站,进一步开展陆生野生动物疫源疫病监测,积极采取预防措施,确保保护区内野生动物种群及当地的生态安全。

4.10 建立生物走廊带

结合保护区综合科学考察,开展连接 3 片保护区的生物走廊带的综合科学考察,摸清走廊带的生物多样性本底;鉴于保护区 3 片均有羚牛等重要物种分布的实际,结合本底调查成果,开展重要野生动物依托生物走廊带进行物种基因交流的可行性研究;结合现状,探索生物走廊带生物多样性保护的具体模式。

4.11 开展生物资源保护研究

选择适宜的地点建立示范基地,开展百合科竹叶菜为重点的森林蔬菜人工繁殖实验研究;建立重楼等药用植物培植研究示范基地;开展森林旅游可持续发展对自然保护区生物多样性影响的专题研究;鉴于保护区局部区域人工种植草果、黄连的实际,有针对性地开展林下种植对保护区生物多样性影响的专题研究。在人为活动频繁的区域,建立固定样地,

样地面积为 0.09 hm²,重点对森林蔬菜、药材、食用菌等非木质林产品采集状况及强度等进行动态监测。

4.12 开展生物多样性与民族文化方面的研究

开展独龙族、怒族、傈僳族等民族文化与生物多样性保护关系的专题研究。

4.13 开展国际交流合作

生物多样性问题不是局部的、地区的问题,而是全球性的问题,这是世界各国的共识。联合国有关组织、世界科学界和各国政府部门认为国际合作是推进生物多样性保护的重要方面。因此,为了更好地保护生物多样性,应积极开展国际交流合作,并制定相关的实施计划与细则,在必要的情况下制定相关行政法规或法律。

参考文献:

- [1] 赵晓东. 试论高黎贡山国家级自然保护区的持续发展[J]. 林业经济,1999,(1):71-75.
- [2] 云南省统计局. 云南统计年鉴—2012[M]. 北京:中国统计出版社,2012:535-586.
- [3] 沈立新. 高黎贡山生物多样性保护与社区林业发展的研究[J]. 云南林业科技,2000(3):65-69.
- [4] 郭辉军,李恒,刀志灵. 社会经济发展与生物多样性相互作用机制研究——以高黎贡山为例[J]. 云南植物研究,2000(S1):42-51.
- [5] 焦晓旭. 浅谈高黎贡山社会经济发展与生物多样性的关系[J]. 野生动物,2002(6):32-34.
- [6] 寸瑞红,何丕坤. 社会林业与高黎贡山生物多样性就地保护[J]. 林业资源管理,1999(2):1-5.
- [7] 艾怀森. 高黎贡山地区的采集活动及其对生物多样性保护的影响研究[J]. 云南地理环境研究,2002,14(1):73-79.
- [8] 朱振华,毋其爱,杨礼攀,等. 高黎贡山自然保护区野生动植物资源现状及保护[J]. 林业科技,2003,28(6):63-65.
- [9] 张金屯. 论生物多样性保护与持续发展[J]. 经济地理,1999,19(2):70-75.
- [10] 金梅,刘经伦. 高黎贡山药用植物资源的保护和可持续利用[J]. 保山师专学报,2009,28(5):42-44.
- [11] 林向群. 高黎贡山自然保护区非木材林产品保护与利用的研究[J]. 西部林业科学,2006,35(2):94-98.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.011

云南野生苏铁就地保护区生境研究

何绍顺

(云南省林业调查规划院营林分院,云南 昆明 650021)

摘要:云南野生苏铁分布区的生境调查定性研究已见不少报道,但定量研究报道尚少。文章应用 SPSS 统计分析软件,对研究区 321 块野生苏铁分布样点中的 21 个苏铁特征因子和生境因子组成的 6 741 个调查数据信息进行平均值计算分析、聚类分析及主成分分析,得出各种苏铁自然分布中联系最为密切的生境因子值,并分析了云南野生苏铁的古滇分布中心及目前云南野生苏铁分布区域狭窄的原因。

关键词:苏铁就地保护区;生境因子;量化分析;云南

中图分类号:S791.11;S759.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0050-07

Study on Habitat of Wild *Cycas Revoluta* Nature Reserve in Yunnan Province

HE Shao-shun

(Forest Management Branch, Yunnan Institute of Forest Planning and Inventory, Kunming 650021, China)

Abstract: Studies on the habitat of wild *Cycas revoluta* in Yunnan province have been reported a lot, but quantitative studies hand is scarce. By means of SPSS (statistic package for social science), the article conducts average analysis, cluster analysis and principal component analysis on 6 741 investigation data information comprised of 21 Wild *Cycas revoluta* characteristic and habitat factors from the 321 distribution spots of Wild Sago Palm. The most relative habitat factor values of the natural distribution of Wild *Cycas revoluta* is revealed, and the reason for the narrowness of ancient Yunnan province as a distribution center of wild *Cycas revoluta* and the present growing areas is deduced.

Key words: *Cycas revoluta*; nature reserve; habitat factors; quantitative research; Yunnan province;

云南地形地貌复杂,气候多样,为野生苏铁的生长、发育提供了得天独厚的生境条件,是苏铁属植物的自然分布中心之一。苏铁属植物在此表现出了极其丰富的物种多样性,自然分布的种约 12~14 种(陈谭清等,1996),本文提及的研究区自然分布 10 种。野生苏铁在云南的分布区域较为广泛,从北至南,从西到东皆有分布,但除东南—南—西南一线的物种呈集中、混杂分布外,其它区域的种间替代分布

呈现较强的水平地带性。此外,云南野生苏铁的自然分布区域虽然水平地带跨度较大,但均具有沿大江、大河及其一级支流汇入处附近的“V”型河谷两岸山体下部较低的海拔区间(120~1 900 m),及通达条件和社会经济条件在当地相对偏弱的山区地带分布的同一特点。

通过对云南野生苏铁的自然生境及其分布特点的分析、研究,尝试提出:①苏铁属植物的生物学、生

收稿日期:2013-03-22.

作者简介:何绍顺(1973-),男,云南禄劝人,工程师。从事森林资源调查、规划设计、营造林设计、植物植被调查与恢复等工作。

态学特点致使其物种自然繁衍障碍、现状分布区域狭窄;②苏铁属植物的古滇起源和分布中心及其生境差异导致种间后续分化。

笔者参加了2002年开展的云南野生苏铁就地保护项目初步调查,根据调查和收集到的材料对云南野生苏铁就地保护区的生境进行分析研究。

1 研究区概况

研究区为云南野生苏铁就地保护区和云南普渡河攀枝花苏铁自然保护区范围,该区行政区划跨3州2市的12个县(市)。地理分布基本以滇中楚雄为中心,从南至北沿各大江河的“V”型河谷下部呈纬度线方向间断分布,地理坐标为东经 $99^{\circ}35' \sim 104^{\circ}17'$,北纬 $21^{\circ}26' \sim 25^{\circ}25'$ 。区内地势从西北向东南倾斜,金沙江、红河、南盘江、礼仙江、小黑江(李仙江)、澜沧江等诸多江河顺着地势,呈扇形分别向东、东南、南流去,因河流的切割,坡面依河流呈“V”型河谷,形成山川、河谷和山崖等复杂的地貌景观。区内最高海拔为1900 m(禄劝县普渡河下游的大松坪),最低海拔为120 m(金平县红河谷底),一般海拔为700~1400 m。保护区域集中处于北热带及南亚热带两种气候带类型,年均温 $18 \sim 21.7^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $4624 \sim 7500^{\circ}\text{C}$ 以上,最冷月均温 $8.6 \sim 15^{\circ}\text{C}$,最热月均温 $19.2 \sim 30^{\circ}\text{C}$,大部分地区全年无霜;年平均降雨量 $500 \sim 2000 \text{ mm}$ 。土壤以燥红土、砖红壤、赤红壤、红壤、紫色土等偏酸性土壤为主。

2 研究方法

2.1 取样方法

根据研究区野生苏铁分布状况,确定一些有代表性的生境区(尤其是垂直气候带区)、无人干扰或干扰明显,群落类型分布界线明显的地点设置样地调查。本研究在云南野生苏铁就地保护项目中已建立的189块监测样地的基础上,增设样地面积大小一致的临时调查样地132块,合计调查样地321块。

2.2 野外调查和材料收集

根据《云南省重点保护野生动植物资源调查技术实施细则》、《云南省野生苏铁就地保护建设项目初步设计原则及技术要求》及《野生苏铁项目野外调查因子及记录方法》进行调查。野外调查图采用1:50000地形图。

收集样点附近坡向、坡面等立地因子与样点大致相似的行政村或乡镇驻地的年均温和年均降雨量数据,根据云南高山地区年均降雨量随海拔高程的线型变化关系(伍立群等,2004)及云南山地年均气温随海拔高程的线性变化模型推算各样点的年均温。根据样点附近不同海拔的行政村的年均温数据推算出当地海拔高程与年均温间的变化量,经推算,项目区各样点位置海拔每升高100 m,年均气温下降 $0.45 \sim 0.76^{\circ}\text{C}$,年均降雨量上升 $40 \sim 90 \text{ mm}$ (引用数据中已尽量避开引用各分区与研究区存在逆温现象的数据)。

2.3 数据处理及分析方法

根据调查结果,在有野生苏铁分布的321块样地上选择5个苏铁特征因子、16个苏铁生境因子进行数据的量化处理,合计6741个量化后的数据信息进入统计软件进行统计分析。各因子及量化方法分别是:①海拔高度;②坡位(脊部、上部、中部、下部、谷地、平地分别用1~6数字量化);③坡形(无坡形、凹坡、凸坡、复合坡、均匀坡分别用1~5数字量化);④坡向(各方位用方位角度量化,如坡向东记为 90°);⑤坡度;⑥年均温;⑦年均降雨量;⑧生境类型(季雨林、石灰山季雨林、暖热性针叶林、热性灌丛、热性石灰岩灌丛、季风常绿阔叶林、暖温性针叶林、半湿润性常绿阔叶林、暖温性灌丛分别用1~9数字量化,雨林、暖性石灰岩灌丛和竹林3类生境类型本研究区未涉及,不作量化处理);⑨森林起源(天然原始森林、天然次生林、人工林分别用1~3数字量化);⑩乔木层郁闭度;⑪乔木层高度;⑫乔木层胸径;⑬灌木层高度;⑭灌木层盖度;⑮苏铁种类(红河苏铁、南盘江苏铁、叉叶苏铁、长柄叉叶苏铁、多歧苏铁、绿春苏铁、滇南苏铁、宽叶苏铁、篦齿苏铁、攀枝花苏铁分别用1~10数字量化);⑯苏铁有性生殖能力(无、弱、一般、强分别用1~4数字量化);⑰苏铁受灾害程度(无、轻度、中度、重度分别用1~4数字量化);⑱苏铁种群分布类型(单生、散生、簇生分别用1~3数字量化);⑲苏铁生长状况(好、中、差分别用1~3数字量化);⑳样地人力通达程度(易、可、难分别用1~3数字量化);㉑样地区域分布特点(江河两岸分布为1,非江河两岸分布为2)。

数据分析采用基本统计分析中的平均数分析法、聚类分析法、主成分分析法。

3 结果与分析

3.1 野生苏铁种类及其分布

根据云南省野生苏铁就地保护建设项目初步设

计和以前的调查成果(黄素华等,1996;郭启新等,2001;周小平等,2002),研究区涉及野生苏铁自然分布有 1 属 10 种(红河苏铁、南盘江苏铁、叉叶苏铁、长柄叉叶苏铁、多歧苏铁、绿春苏铁、滇南苏铁、宽叶苏铁、篦齿苏铁、攀枝花苏铁),植株共计 465 株,9 个生境类型,云南五大江河及其一级支流的“V”型河谷下部分布(景洪保护点为丘陵地貌除外)。按分布区江河流域统计,除攀枝花苏铁分布于滇北的金沙江流域一级支流普渡河下游及南盘江苏铁分布于滇中的南盘江流域外,其余苏铁种类均在以滇中楚雄、大理为源头的红河流域、小黑江(李仙江)流域集中分布,部分种(宽叶苏铁、篦齿苏铁)在澜沧江流域间断分布。

3.2 调查因子的平均值及其意义

野生苏铁特征因子及其生境因子的平均值从个体的角度反应了整体特征,通过计算 321 块样地生境点的记录信息,研究区各因子的平均值分别是:

3.2.1 立地及气候因子

①海拔 1 039.6 m,最高海拔 1 427.4 m(攀枝花苏铁分布为主),最低海拔 336 m(长柄叉叶苏铁分布为主),相差约 1 091.4 m,这可能是造成野生苏铁种类分化,种间分布间隔宽的主要原因;②部位 3.4,为河流两岸山体坡面的中下部和由下至上坡面第一层台阶的上部分布;③坡形 3.4,表现为以凸坡、复合坡形及凹坡分布为主;④坡向 187.6°,在南坡和西南坡之间,为阳坡分布。苏铁在各坡向均有分布,平均值反映苏铁分布的主要坡向;⑤坡度 29.3°,为陡坡(25°~34°)分布,与苏铁主要在“V”型河谷下部集中分布的地貌特点一致;⑥年均温 21.8℃,表明其对分布区的热量要求较高;⑦年均降雨量 1 000.9 mm,较当地年均降雨量偏低,表明其对分布区雨量要求不高;⑧区域分布特点为 1,表明该区苏铁多为沿江河两岸分布(表 1)。

表 1 研究区立地和气候因子按平均数统计

Tab. 1 Average statistics of site and climatic factors in the study area

苏铁种类	海拔/m	部位	坡形	坡向	坡度	年均温/℃	年均降雨量/mm	区域分布特点
研究区平均值	1039.6	3.4	3.4	187.6	29.3	21.8	1000.9	1
红河苏铁	523.8	3.8	3.5	186.9	33.5	20.9	702.4	1
南盘江苏铁	1245.3	3.6	3.7	155.3	27.5	21.8	821.6	1
叉叶苏铁	757.9	3.1	3.6	212.1	33.5	20.0	1481.1	1
长柄叉叶苏铁	336.0	3.6	3.4	234.0	26.8	22.3	1931.4	1
多歧苏铁	542.0	3.2	3.8	135.0	25.0	21.6	1787.4	1
绿春苏铁	657.2	3.2	3.3	166.2	33.5	23.6	1363.6	1
滇南苏铁	959.3	2.9	3.4	172.0	28.0	19.8	859.7	1
宽叶苏铁	1125.6	3.5	3.6	181.7	28.9	19.6	1051.4	1
篦齿苏铁	1156.5	3.3	3.6	201.2	27.6	21.7	926.7	1.5
攀枝花苏铁	1427.4	4.0	2.9	184.7	29.7	24.5	646.4	1

3.2.2 植被因子

⑨生境类型 4.4,为暖热性针叶林、热性灌丛和热性石灰岩灌丛分布区间,表明其对分布区热量要求较高,地表相对干燥;⑩森林起源 2,主要为天然次生林,表明分布区森林植被的人为干扰因素较大;⑪乔木层郁闭度 0.44,乔木层郁闭度为中级(0.40~0.69);⑫乔木层高度 5.7 m;⑬乔木层胸径 10.6 cm;⑭灌木层盖度 25%;⑮灌木层高度 1.7 m。11~15 项均为苏铁分布区的植被因子,从它们的均值可知,分布区的树木生长普遍较矮(1.7~5.7 m)、盖度

偏低(25%~44%),说明苏铁生长需要一定的光照条件,荫蔽程度不宜过高(表 2)。

3.2.3 苏铁特征因子及人为干扰因子

⑯有性生殖能力 2.5,为弱与一般之间,说明研究区苏铁有性生殖能力普遍低下;⑰受灾害程度 1.2,为无与轻度之间,表明研究区苏铁受病虫害、火灾等自然灾害不严重;⑱生长状况 1.6,苏铁生长状况良好;⑲种群分布类型 1.5,苏铁种群分布以单生或散生为主,极少簇生;⑳人力通达程度 2.2,位于可到达和难到达之间,表明本次选样在人力能否到

达干扰方面很均匀,具有较好的代表性(表 3)。

表 2 研究区植被因子按平均数统计

Tab. 2 Average statistics of vegetation factors in study area

苏铁种类	生境类型	森林起源	乔木层郁闭度	乔木层胸径/cm	乔木层高度/m	灌木层盖度/%	灌木层高度/m
研究区平均值	4.4	2	0.44	10.6	5.7	25	1.7
红河苏铁	4.0	2				43	1.5
南盘江苏铁	4.9	2	0.42	10.3	5.4	23	1.9
叉叶苏铁	4.4	2	0.44	11.1	5.4	29	1.6
长柄叉叶苏铁	1.6	2	0.44	12.0	6.4	10	1.8
多歧苏铁	1.0	2	0.56	12.0	6.3	6	1.8
绿春苏铁	4.4	2	0.47	10.5	6.3	30	1.7
滇南苏铁	4.8	2	0.43	11.7	5.8	35	1.6
宽叶苏铁	5.6	2	0.46	11.4	5.8	21	1.8
篦齿苏铁	4.5	2	0.42	10.3	5.6	18	1.8
攀枝花苏铁	4.0	2				36	1.6

表 3 研究区苏铁特征及人为干扰因子按平均数统计

Tab. 3 Average statistics of cycads characteristics and human disturbance factors in study area

苏铁种类	有性生殖能力	受灾害程度	生长状况	种群分布类型	人力通达程度
研究区平均值	2.5	1.2	1.6	1.5	2.2
红河苏铁	2.5	1.1	1.9	1.5	2.5
南盘江苏铁	2.8	1.0	1.6	1.7	2.1
叉叶苏铁	2.6	1.3	2.1	1.5	2.2
长柄叉叶苏铁	2.6	1.2	2.4	1.6	2.6
多歧苏铁	3.0	1.4	1.4	1.8	1.8
绿春苏铁	2.2	1.2	1.2	1.2	2.4
滇南苏铁	2.6	1.0	1.6	1.7	2.3
宽叶苏铁	2.2	1.0	1.9	1.3	2.1
篦齿苏铁	2.5	1.5	1.7	1.5	2.0
攀枝花苏铁	2.7	1.0	1.3	1.6	2.3

3.3 聚类分析结果

应用 SPSS 软件,采用欧式距离平方计算各因子间的距离,遵循最小距离法,对最近的因子进行合并(图 1)。对 321 块样地中的 21 个苏铁特征因子和生境因子的数据进行数据的标准化处理,得出 21 个因子间的相关系数矩阵,从中可得知各生境因子之间的两两相关系数,为聚类分析提供支持。聚类

结果反映了 21 个生境因子依关联程度聚类的次序,首先是因子 15 与因子 18 聚类在一起,凝聚系数为 0.99 与相关系数一致;在第 20 步聚类时,因子 1 与因子 2 聚类在一起,凝聚系数为 0.513,与相关系数 0.590 不一致,此时的凝聚系数为 20 个因子联合成一类的多重相关系数。

从云南野生苏铁就地保护区的生境因子聚类分析结果示意图(图 1)可以清晰地看出 21 个因子之间相互性关联程度。21 个因子被群聚为 6 类:第一类,有性生殖能力、苏铁种群分布类型,该类体现在研究区苏铁的有性生殖能力与其种群的分布类型关系最为密切;第二类,部位、区域分布特点、乔木层郁闭度、乔木层高度、乔木层胸径、灌木层高度,该类主要体现野生苏铁自然分布区域的狭窄性(集中分布于研究区江河两岸山体坡面的下部)及分布区植被类型(具有一定的生境指示性)的特点;第三类,受灾害程度、生长状况、生境类型、森林起源、苏铁种类、海拔、坡向,该类主要体现研究区野生苏铁的生态特征与生境类型、人为干扰情况(森林起源)间的紧密关系以及苏铁种类在特定区域的垂直分布特点和日照(坡向)条件;第四类,坡形单独聚为一类,与其它生境因子相似程度小,表明苏铁自然分布与坡型间联系较为广泛;第五类,年均降雨量、年均温,该类是苏铁分布的湿热条件,是影响苏铁能否正常完成生理反应的主要外部生境条件,对野生苏铁的自然分布界线影响甚大;第六类,坡度、人力通达程度、灌木层盖度,该类体现人为干扰程度。坡度大小、人力通达程度高低、灌木层盖度高低都直接影响人们是否会到达,形成干扰。

3.4 主成分分析结果

3.4.1 各公因子方差比

各公因子方差比是指提取主成分时各变量的信息分别被提取出的比例。从计算结果看公因子的提取值低于 55% 的因子有坡形(46.6%)和坡向(44.2%),提取值 55%~80% 的因子有部位(57%)、坡度(60%)、年均温(74%)、年均降雨量(74%)、森林起源(56%)、灌木层高度(56%)、人力通达情况(61%)、苏铁种类(71%)、受灾害程度(67%)、生长状况(68%),提取值 80% 以上的有海拔(80%)、生境类型(81%)、乔木层郁闭度(87%)、乔木层胸径(84%)、乔木层高度(93%)、灌木层盖度(81%)、区域分布特点(81%)、有性生殖能力(92%)、苏铁种群分布类型(85%)。公因子方差比多在 55% 以上,说明大部分变量的信息提取是比较

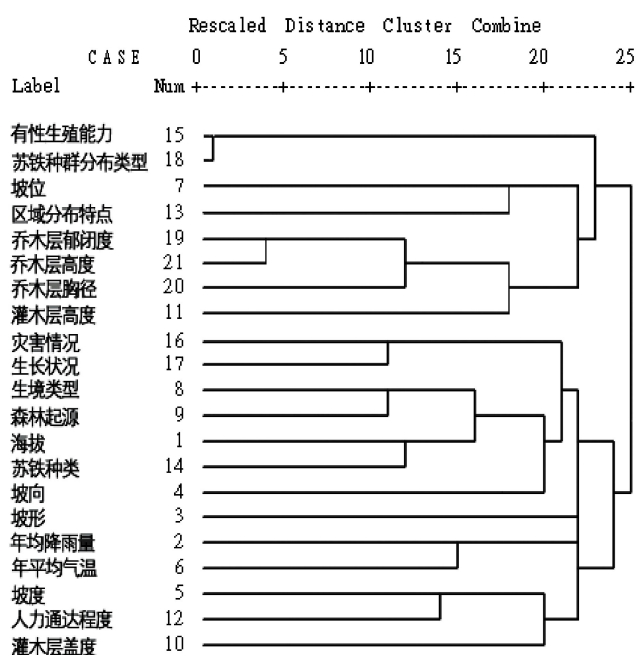


图 1 聚类分析结果示意

Fig. 1 Cluster analysis layout

充分的。

3.4.2 变量的特征根及相应的贡献率

把特征根大于 1 作为提取主成份的条件,21 项调查因子被分成 8 个主成分进行分析。选择的最小特征根为 1.04, 贡献率约为 5.0%, 累计贡献率是 71.2%, 可以较好地反应野生苏铁的生境特征, 各变量的特征根及相应的贡献率详见表 4。

3.4.3 主成分特征向量

表 5 列出了特征根累计贡献率大于 70% 时的 8 个主成分的特征向量, 其它的成分因为贡献率太小而放弃。第一主成分的贡献率为 15.487%, 其中乔木层高度、乔木层郁闭度、灌木层盖度的载荷系数绝对值明显偏高, 这 3 个因子为植被特征因子, 反映了研究区一定的光、热、水等自然条件, 对生境的综合性具有一定的指示作用。第二主成分的贡献率为 12.961%, 其中苏铁有性生殖能力、苏铁生长状况、苏铁种群分布类型、苏铁受灾害程度的载荷系数绝对值明显偏高, 这 4 个因子反映了苏铁的自我繁衍条件。第三主成分的贡献率为 10.324%, 其中海拔、年均降雨量、苏铁种类的载荷系数绝对值明显偏高, 这 3 个因子反映了不同苏铁种类在山地上的垂直分布情况, 然而山地的垂直分布特点又集中反映在山地水、热及日照条件的垂直地带性分布上, 这与第五主成分的组成意义是一致的。第四主成分的贡献率为 9.404%, 其中区域分布特点、部位的载荷系

表 4 各变量的特征根及相应的贡献率 %

Tab. 4 Characteristic root and corresponding contribution rate of each variable

主成份 序号	协方差特征值			因子提取结果		
	特征根	方差 贡献率	累积 贡献率	特征根	贡献率	累积 贡献率
1	3.252	15.487	15.487	3.252	15.487	15.487
2	2.722	12.961	28.448	2.722	12.961	28.448
3	2.168	10.324	38.772	2.168	10.324	38.772
4	1.975	9.404	48.176	1.975	9.404	48.176
5	1.452	6.912	55.088	1.452	6.912	55.088
6	1.249	5.950	61.038	1.249	5.950	61.038
7	1.095	5.213	66.251	1.095	5.213	66.251
8	1.040	4.954	71.205	1.040	4.954	71.205
9	0.978	4.655	75.860			
10	0.947	4.511	80.371			
11	0.796	3.789	84.161			
12	0.748	3.563	87.723			
13	0.619	2.948	90.671			
14	0.547	2.607	93.278			
15	0.384	1.827	95.105			
16	0.355	1.692	96.796			
17	0.271	1.289	98.085			
18	0.191	0.907	98.992			
19	0.094	0.445	99.438			
20	0.071	0.339	99.777			
21	0.047	0.223	100.000			

数绝对值明显偏高, 这 2 个因子主要反映了苏铁沿“V”型江河两岸山坡下部分布的区域地貌特点。第五主成分的贡献率为 6.912%, 其中苏铁种类、年平均气温的载荷系数绝对值明显偏高, 这 2 个因子反映的生境意义与第三主成分一致, 由于公因子提取信息程度不同而形成的 2 个主成分(第三和第五)可以认为是一个关系(影响)的 2 个方面的因子解释。第六主成分的贡献率为 5.95%, 其中苏铁的受灾害程度、森林起源、人力通达情况的载荷系数绝对值明显偏高, 这 3 个因子反映了野生苏铁分布区的人为干扰程度。第七主成分的贡献率为 5.213%, 其中乔木层胸径的载荷系数绝对值明显偏高, 由于乔木胸径的大小与冠幅呈正相关关系, 冠幅是反映乔木层对地面的郁闭情况, 故这个因子反映了野生苏铁的隐蔽情况。第八主成分的贡献率为 4.954%,

表 5 主成分的特征向量
Tab. 5 Main components of the feature vector

生境因子	成分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
乔木层高度	0.882	0.195	0.173	0.058	-0.002	-0.005	-0.287	-0.011
乔木层郁闭度	0.867	0.202	0.018	0.153	-0.104	0.098	0.167	0.013
灌木层盖度	-0.801	-0.214	0.031	-0.251	0.087	-0.118	-0.147	0.110
坡度	-0.414	0.103	0.308	0.358	-0.212	0.248	-0.22	0.187
有性生殖能力	0.223	-0.738	-0.142	0.485	-0.229	0.021	0.112	-0.011
生长状况	-0.115	0.730	0.195	-0.114	-0.090	0.214	0.167	-0.008
苏铁种群分布类型	0.207	-0.697	-0.121	0.440	-0.259	0.094	0.188	0.016
灾害程度	0.072	0.568	0.070	-0.002	0.016	0.482	0.301	-0.121
生境类型	-0.261	0.440	-0.387	0.316	-0.389	-0.121	0.233	0.276
海拔	0.120	0.168	-0.839	-0.022	-0.053	0.076	-0.175	0.054
年均降雨量	0.201	-0.244	0.726	-0.287	-0.035	0.006	0.151	0.095
苏铁种类	0.253	0.051	-0.571	0.055	0.511	0.212	-0.072	-0.008
区域分布特点	0.316	-0.487	-0.045	-0.603	0.201	0.259	-0.031	-0.021
部位	-0.127	0.103	0.204	0.539	0.419	0.028	0.170	0.070
年平均气温	-0.107	0.068	0.111	0.488	0.644	-0.168	0.102	-0.128
森林起源	0.144	0.154	0.059	-0.033	0.078	-0.545	0.066	0.401
人力通达情况	-0.247	-0.138	0.318	0.359	-0.048	0.471	-0.266	0.025
乔木层胸径	0.460	0.318	0.221	0.243	-0.132	-0.193	-0.607	0.026
坡向	-0.055	-0.044	-0.153	-0.187	-0.121	0.335	-0.069	0.497
灌木层高度	0.429	-0.073	0.156	-0.074	0.146	0.036	0.307	0.476
坡形	0.060	0.119	0.024	-0.087	-0.390	-0.212	0.231	-0.436

其中坡向、坡形、灌木层高度的载荷系数绝对值明显偏高,但均低于 0.05,这 3 个因子可视为日照与隐蔽条件因子,但显著性不高($p < 0.05$),表达的意义不突出。

4 讨论

1) 云南苏铁属植物资源分布十分丰富,生境因子千差万别,但总体上可以分为 6 大类或八大主成分。这 6 大类从苏铁自身的有性生殖能力及其生长、发育所必需的光、热、水等生境条件的依赖程度和人为干扰、灾害伤害程度等生境因子的耐受性进行聚类合并,得出与野生苏铁生存、发展中最为密切的主要生境因子,为云南野生苏铁的异地引种和人工培育提供生境数据支持。

从聚类结果图可知,苏铁种类分化最为密切的生境因子是分布地海拔,其次是生境类型和森林起源,再次是坡向,最后是受灾情况和生长状况。在云

南山地,海拔值反映一定的山地水、热(逆温现象除外)条件,坡向反映光照条件,生境类型反映植物生长、发育、存活中必需的生境综合因子(生境类型对不同植物分布的生境综合条件有指示作用),森林起源反映植物生长过程中周围环境的人为干扰情况,受灾情况和生长状况反映植株的外貌特征和干扰程度。水、热、光是绿色植物生长、发育、存活中必不可少的生存条件,由此得出水(降雨量)、热(海拔、气温)条件是影响苏铁种类分化的第一要素,其次是光照(坡向)条件。这也是苏铁异地引种和人工培育中需要满足的首选条件。

2) 苏铁属植物的古滇起源和分布中心及其生境差异导致种间后续分化。从研究区苏铁种类和分布位置看,除攀枝花苏铁、滇南苏铁(又称南盘江苏铁、贵州苏铁)在红河流域没有分布外,其余种类的苏铁在红河流域均有分布,而且仔细观察云南省地图发现,攀枝花苏铁、滇南苏铁集中分布的金沙江、

南盘江流域段以及有苏铁分布的澜沧江中下域地段均有河流与位于南华县五街乡红河源头的礼社江段和双柏县、易门县交界的绿汁河段(礼社江一级支流)以及巍山县境内的礼社江发源地存在分山倒水的相邻区域,表明云南野生苏铁分布区河流源头具有均处于滇中同一中心区域(红河源头礼社江段)的特点。笔者根据云南野生苏铁分布的上述特点,结合古滇恐龙(与苏铁植物同为侏罗纪时期鼎盛的两个动、植物物种)的分布中心,提出古滇苏铁植物的分布中心为现在的滇中楚雄、南华、双柏、禄丰、易门、巍山、南涧一带,并由此为中心,向整个古滇平面辐射分布。根据地理邻近优先原则,禄丰可能是攀枝花苏铁最早的起源地,易门可能是南盘江苏铁最早的起源地,而其它种类的苏铁最初起源地可能在楚雄、南华、双柏、巍山、南涧一带,之后随地壳运动、山体抬升等自然地质现象和其它灾害因素的影响,导致有幸存活下来的苏铁种类因微生境的长期差异作用而促使种间分化,产生多个近缘种。古滇平面向上抬升、凸起形成今天的高山山脉,向下断裂、凹陷形成今天的湖泊、盆地、江河,向上凸起的山地地表气温急剧下降、地表降水增多,地表冬季逐渐产生霜天,古苏铁可能因无法适应大幅度的气温急降或低温环境(现苏铁分布区的气温都较高)而逐渐消亡、灭绝。相反,下陷的江河河谷下部地带由于江河的焚风效应,气温始终变化不大,热量条件能维持古苏铁遗传基质中的特定需求,为此古苏铁植物在这一区域得以长期存续、繁衍。随着江河河谷的不断下陷或江河两岸山体的不断抬升,江河逐步形成“V”型河谷,其下部的日照条件(现分布苏铁多为阳坡分布,见前述 3.2)出现分化,地表降水也逐步降低,分布于其间的古苏铁除了对热量(气温)的选择外,开始对日照和地表降水量进行选择,并响应逐渐变化的日照和地表降水条件而进行种间分化,以适应热量条件基本稳定而光、水条件略有变化的微生境条件。这可能是现存苏铁沿江河上、下域不同地段、不同微生境分布有不同苏铁近缘种类的原因。

3) 苏铁属植物的生物学、生态学特点致使其物种自然繁衍障碍、现状分布区域狭窄。苏铁植物主

要以有性生殖方式进行繁衍,其植株个体为雌雄异株,虫媒授粉。由于受各种自然和人为干扰,苏铁分布区为其授粉的甲介虫数量较少(调查发现的频度低),同时调查中发现现存植株中大部分为老龄的雄株,雌雄比例严重失调。虽然苏铁个体寿命较长,但苏铁雌雄比例失调已久,长期形成有性生殖断带,这可能是研究区苏铁个体数量减少的主要原因之一。同时,苏铁的种子普遍较大且圆润,一方面,成熟后容易沿陡峭的山坡下滚至江河随水流向下域飘移,飘移的种子(有 1~2 年的后熟特性)若最终落到不适宜其萌发、生长的生境下,萌生后的苏铁小苗将最终死亡(笔者在家中阳台上做过苏铁种子萌发实验,萌生后的苏铁小苗地上部分在两个冬季两次枯死,最终整株死亡);另一方面,因啃食苏铁外种皮而帮助苏铁种子迁移传播的动物在研究区体型均较小,基本没能力把苏铁种子从“V”型河谷下部搬越河岸高大的山体,到达山体另一侧适宜苏铁自然分布的生境区,这可能是现在苏铁分布区域狭窄,且只沿“V”型江河下部坡面分布的主要原因之一。

致谢:吕亚强、章文杰、浦扬、段利武(已外调)、阮进生等同志及生态分院李永杰老师、禄劝县林业局刘华、景洪市林业局郑剑兵等同仁参与了本项目的野外调查和资料收集,在此一并致谢!

参考文献:

- [1] 吕亚强,何绍顺. 云南野生苏铁就地保护项目初步设计报告[R]. 2003.
- [2] 黄素华. 云南红河苏铁自然保护区综合考察报告[R]. 1996.
- [3] 郭启新. 小黑江绿春苏铁保护区综合考察报告[R]. 2001.
- [4] 周小平. 云南野生苏铁分布与濒危原因分析[J]. 林业调查规划, 2002, 27(3): 36-40.
- [5] D. 米勒-唐布依斯, H. 埃仑伯格. 植被生态学的目的和方法[M]. 鲍显诚, 译. 北京: 科学出版社, 1986.
- [6] 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法[M]. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1989.
- [7] 云南省林业厅, 云南省林业调查规划院. 云南森林立地分类及其应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.012

宜春市梅花国际温泉主题公园度假区总体规划探讨

余文鹏,余慧如,陈飞平

(江西农业大学城乡规划设计研究所,江西 南昌 330045)

摘要:通过对梅花文化的延伸,以及与当地的月亮文化结合,形成“梅开月都,土沃甘泉”的规划主题,遵循生态引领规划,绿色立体开发,文化注入旅游,健康主导生活,创新管理体制,特色构筑优势的原则,进行一轴、二心、三脉、十景的结构布局,划分产权酒店区、温泉度假区、农业观光区、入口商住区,将梅花国际温泉主题公园度假区规划成为自然景观优美、文化内涵深刻、休闲度假设施丰富齐全的旅游度假胜地。

关键词:梅花国际温泉主题公园;度假区;总体规划;结构布局;功能分区;游览线路规划

中图分类号:TU986.2;TK521.32 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0057-03

Overall Plan of Plum Blossom International Hot Spring Theme Park Resort in Yichun City

YU Wen-peng, YU Hui-ru, CHEN Fei-ping

(Institute of Urban&Rural Planning and Design, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045, China)

Abstract: Through extension of plum culture, as well as with the local culture of the moon, the planning theme of “Mue all month, fertile soil Oasis,” was carried out. According to the principle of ecology leading planning, three-dimensional development of green, culture infusing tourism, healthy leading living, innovating management system, specialty building advantages, the structure layout of an axis, two centre, three veins, Ten scenery were put forward, and the resort area was divided into property hotel area, spa resort, agriculture sightseeing area, entrance commercial and residential areas. Plum Blossom International Hot Spring Theme Park Resort was set as one of high-quality leisure and tourist resort with beautiful natural landscape, profound cultural connotation, and convenient leisure facilities.

Key words: Plum Blossom International Hot Spring Theme park; resort; overall planning; structural layout; function zoning; tour route planning

1 项目背景

梅花国际温泉主题公园度假区位于宜春市明月山风景区外围,规划区内地形丰富,起伏有致,有开

阔的平地,也有高峻的山岭,十分利于景观的营造。该项目将在梅花生态园的基础上兴建,规划面积约 83 hm²。度假区有着便利的交通条件、优美的自然环境及丰富的资源,度假区的开发对宜春市的

收稿日期:2013-06-17.

基金项目:江西省艺术科学规划项目(YG2013137)。

作者简介:余文鹏(1991-),男,江西婺源人,硕士研究生。主要从事风景园林规划设计的研究工作。

通信作者:陈飞平(1979-),男,浙江诸暨人,博士,副教授,硕士生导师。主要从事城乡规划与风景园林规划设计的教学与研究。

旅游产业有着深远的意义。

2 规划目标

梅花国际温泉主题公园度假区以自然山川为载体,以“梅开月都,土沃甘泉”为主题,以闻梅、寻梅、赏梅、踏梅、忆梅为主线,充分发掘宜春的明月文化、禅宗思想、温泉资源、生态农业,全面展示宜春文化;同时,运用现代元素,结合国际文化思潮,倾力打造高质量、高品位、高享受的国际温泉主题公园度假区;集西班牙风情产权酒店、德国风情产权酒店、意大利风情产权酒店、北美风情产权酒店、日式产权酒店、中式产权酒店等多种产权酒店形式,打造出宜居的产权酒店区,可满足各种消费者的需求(图 1)。



图 1 度假区鸟瞰

Fig. 1 General survey of resort

3 总体布局原则

3.1 生态引领规划,绿色立体开发

以生态学理论为基础,采取积极的保护策略,通过不同层次生态系统的建立,完善区域生态结构,增强物种的多样性,保证资源的可持续发展。

3.2 文化注入旅游,时尚演绎传统

遵循地域文化,保持原生机理,通过对历史文脉的延续和景观的再创造强调空间和景观的乡土性、趣味性、艺术性,力图对本地历史文化与建筑历史进行挖掘,在规划区内进行传统文化的景观设计;同时,又融入了国际化元素——不同建筑风格的国际产权酒店及相应的特色景观,营造出别样的地域风情。从以上 2 方面展示梅花国际温泉主题公园度假区的文化底蕴、艺术特质、国际视野。

3.3 健康主导生活,追求品质生活

规划区植被丰富、空气清新、风光秀丽、景色宜人,内又有富硒温泉,良好的环境及丰富的自然资源

给人们的健康生活提供了必不可少的条件,使久居城市的人们在感受现代发达工业的同时,又能够领略大自然的魅力,享受高品位的生活。

3.4 创新管理体制,实现互利共赢

度假区的管理依据性质的不同主要分为 4 部分:产权酒店区管理、温泉度假区管理、农业观光区管理及入口小区的管理,每一部分的管理各自独立却又互相联系,形成了互利共赢的管理模式。

3.5 特色构筑优势,竞合促进发展

梅花国际温泉主题公园度假区环境一流,可以吸引大量的客源;产权酒店风格多样,经营管理模式别具特色,是众人的向往之地;农业观光采摘园风景优美,农产品新鲜味美,可以为久居城市的人们提供体验山野趣味的机会。它们相互竞争,在努力完善自己的同时又给对方制造了压力,这样既可以不断强大,共同进步,在争取到更多客源的同时也使自己长青不衰。

4 结构布局

根据规划,梅花国际温泉主题公园度假区的结构形式为:一轴贯一环,两心并三脉。富硒温泉在,十景梅花开。

1) 一轴:使景观分布更明显,功能分区更明确。入口广场——九进士庭院——景观大道——梅芳万世——栖龙玉潭——龙腾广场

2) 一环:人文景观环。由溪花禅意、状元塔、香梅别居、碧波清茗、龙湾落霞、各式风情别墅等构成的人文景观环,其地理位置得天独厚,产权酒店多依地势而建,有邻龙潭而居,有临湖而设,有依山而建,各具特色,可供甄选。

3) 两心:开启温泉度假区。西心主要为温泉养生区,包括中式风情汤池、日式风情汤池、北美风情汤池、欧洲风情汤池、东南亚风情汤池;东心为商务度假区,集餐饮、会议、娱乐、休闲为一体,建筑多临水而设,环境优雅,风景秀美。

4) 三脉:三脉龙腾。空中俯瞰产权酒店区好似有三条龙蟠卧其中,一大两小;大龙威风无比,占据了整个山头,小龙则乖巧地依附其左右;高贵豪华的北美风情产权酒店散布其中,好似人间仙境。

5) 梅园十景:初月纤纤、水月洞天、东篱闲趣、梅府珍馐、溪畔梅塔、梅园商道、梅潭映月、风情晒泉、三龙聚潭、龙脊揽胜(图 2)。

5 功能分区

梅花国际温泉主题公园度假区以自然山川为载

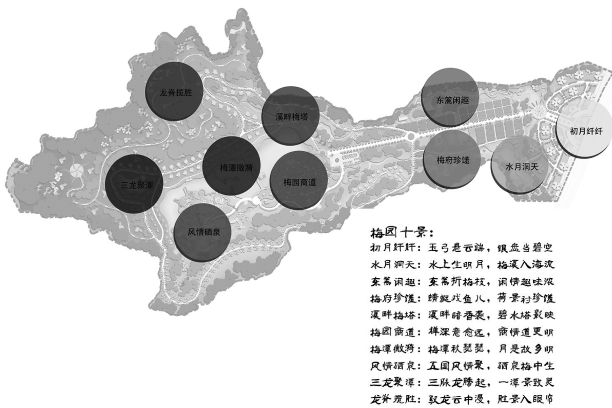


图 2 梅园十景

Fig. 2 Ten land scrap of Plum Park

体,充分发掘宜春的明月文化、禅宗思想、温泉资源、生态农业,全面展示宜春文化,同时运用现代元素,结合国际文化思潮,将度假区划分为 4 个区:产权酒店区、温泉度假区、农业观光区、入口商住区。

5.1 产权酒店区

产权酒店区位于梅花国际温泉主题公园度假区西面及南面山体上,由 2 个区域共同组成。第一个区域为植被丰富、自然景观优美的超豪华产权酒店区——北美风情产权酒店区。本区域植被丰富、绿意葱茏、空气清新、景色秀美,山泉响应,满目苍翠,置身于,闻鸟语花香,嗅山泥气息,呼吸林间清新空气,感受指尖缕缕清风,闭目冥想,其乐无穷。第二个区域为高档产权酒店区。本区域产权酒店多邻水,有邻龙潭而建的西班牙风情产权酒店,有面湖而立的德国风情产权酒店,产权酒店风格不一,且形式多样,可满足不同消费者的需求。

5.2 温泉度假区

温泉度假区临水规划,位于梅花国际温泉主题公园度假区的中心位置,由 2 个区域共同组成。第一个区域为温泉养生区。紧扣“梅开月都,土沃甘泉”这一主题,在平面构图上设计为一朵盛开的单瓣梅花,中心为花蕊,为温泉养生区之服务中心。5 个花瓣依托于花蕊,其中中国风温泉位于主轴线上,顺时针方向分别为日式温泉、北美风情温泉、欧洲风情温泉、东南亚风情温泉,每一温泉中又包括各种汤池。第二区域为商务度假区。集餐饮、会议、娱乐、休闲为一体,环境优雅,风景优美。

5.3 农业观光区

农业观光区位于度假区的中东部,地势较平坦,风光秀丽,生态环境独具特色,生态旅游资源十分丰

富,这里的田园人家更是别有情趣。农业观光区主要以生态农业生产区、生态农业体验区、生态农业休闲区 3 部分构成。

5.4 入口商住区

入口商住区位于度假区东部,在平面上设计为一银钩造型,半月寓意着金无足赤、人无完人,警示人们要敞开心胸,潇洒地生活;东部商业街的二层商业建筑,以西为 28 层的塔式高层住宅,在平面上呈环状向外排列,犹如一轮弯月。以上功能区划分详见图 3 所示。

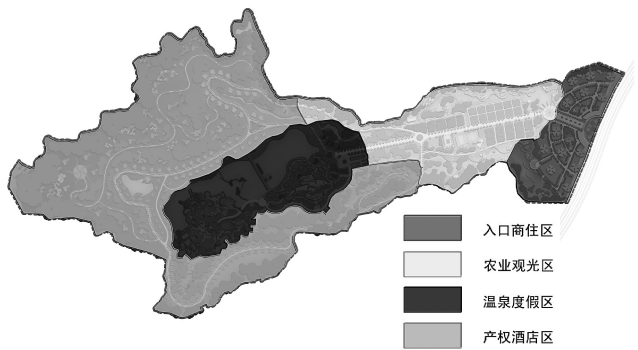


图 3 功能分区

Fig. 3 Function zoning

6 游览线路规划

6.1 规划原则

度假区道路规划尽可能利用道路现状、游线,加强资源的整合与组织,保护和利用场地景观资源,达到保护性利用的最大值。设计环形游览道,减少走回头路,形成主游线平缓,副游线高低错落的不同游径,以满足不同年龄阶段人们的需求。

6.2 游览路线规划

依据“以人为本”与“以自然为本”的规划理念以及游线策划的原则,针对不同年龄和不同目的的游客,将不同的自然资源进行线路策划,区别对待,合理安排。根据度假区实际情况、旅游组织及日程安排,可考虑提供半日、一日及多日游的游览方案。

6.2.1 半日游

半日游规划有 2 套方案可供游人选择。

1) 温泉度假区半日游。可享受温泉的滋养,本规划区的温泉资源具有低矿化度、低钠、偏硅酸含量高特点,含有近 20 种对人体十分有益的微量元素,具有防癌、抑癌等保健作用,尤其富含丰富的硒元素。

(下转第 78 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.013

中医养生文化与思澍堂湿地公园景观设计结合的探索

谭璐¹, 汪源¹, 陆柏松²

(1. 成都农业科技职业学院, 四川 成都 611130; 2. 重庆航天职业技术学院, 重庆 400000)

摘要:结合中医学“五行”等理论,对成都市温江区思澍堂湿地公园进行规划。整个规划围绕“金、木、水、火、土”五大主题景观,在周边配合 12 个局部景观节点,并分别配置了相应的植物种类,将中医传统养身文化中五行的思想融入到现代景观设计中,形成具有 8 个层次的生态景观。

关键词:中医养生文化;现代景观设计;思澍堂湿地公园

中图分类号:S731.2;P901 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0060-04

Combination of Traditional Chinese Medicine Culture and Shishutang Wetland Landscape Design

TAN Lu¹, WANG Yuan¹, LU Bai-song²

(1. Chengdu Vocational College of Agricultural Science and Technology, Chengdu 611130, China;
2. Chongqing Astronautic Vocational and Technical College, Chongqing 400000, China)

Abstract: Using the combination theories of Traditional Chinese Medicine, “five elements”, the design of Shishutang Wetland Park, Wenjiang District was carried out. Entire design was around five landscape themes of the “gold, wood, water, fire, earth”, the appropriate plant species were configured surrounding 12 local landscape spots. BY integrating five elements of culture into modern landscape design, 8-level ecology landscape were formed.

Key words: Traditional Chinese Medicine Culture; modern landscape design; Shishutang Wetland Park

中医是中国的传统医学,是中国古时先人长期在疾病治疗中总结的经验和理论知识,并且逐步地发展成了独特的医学体系。中医学以阴阳五行作为理论基础,将人体看成气、形、神的统一体。使用中草药、针灸、推拿等治疗方法使人体达到阴阳平衡而得到康复。

“五行”是指木、火、土、金、水,它们作为一种符号分别代表肝、心、脾、肺、肾。现在推崇的环境中医养生,是指空气、水源、阳光、土壤、植被、住宅、社会人文等因素综合,所形成的有利于人类生活工作的

外部条件。在中国传统哲学里,人与自然的关系是一个有机统一的整体。因此,将中医阴阳五行理论和现代环境养生方式结合在现代景观设计中,是景观规划设计的新探索,也是对中国传统养生文化的继承。

随着城市经济高速发展,城市化进程越演越烈,大量人口涌入,城市的规模在逐渐扩大,交通堵塞、生活拥挤、环境恶化、运动休闲设施缺乏是都市人面临的问题,环境恶化的问题日益突出。改善生态环境是当今一个重要课题。中医传统养生文化更受到

收稿日期:2013-05-29.

作者简介:谭璐(1981-),讲师,风景园林硕士。主要研究方向为园林规划设计。Email:xiaode188@163.com

人们的关注。将传统中医养生文化融入到现代景观规划设计中就显得尤其重要,现以成都市“198”温江思澍堂公园为例进行说明。

1 项目概况

思澍堂公园位于成都市温江区国际医学城附近,属成都“198”规划项目,位于成都绕城高速一侧,紧邻清水河,周边已有规划好的“神农田”、“千金方”、“本草园”、“纵横经”4个“198”项目。该区域内,自然生态环境良好。总规划用地 9.33 hm²,建设用地 0.60 hm²,总规划用地绿化率 75%。

2 规划设计构想

因地制宜,既要充分发挥中医药文化,也要结合旅游开发吃、行、游、娱各个经济环节。其次,规划设计特色要与周边已建成的“198”项目相区分,体现独有的特色。

利用中医传统理论中的五行来作为景观主题节点,再以八卦元素作为和谐象征。演化出了:“金”象征肺,代表树林;“木”象征肝,代表药种树林;“火”象征心,代表广场;“水”象征肾,代表湿地;“土”象征脾,代表草地(图 1、图 2)。

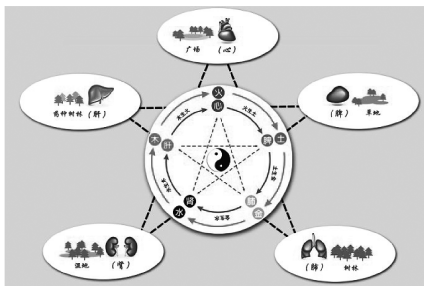


图 1 设计理念五行与八卦关系

Fig. 1 Design concept relations of five elements and Bagua

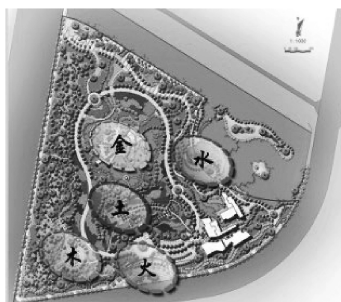


图 2 景观平面示意

Fig. 2 Landscape planar graph

3 规划的目标设计构想

利用独特的自然生态条件,结合中医养生特色,打造湿地以及山丘、植被等,并创造一个以自然生态风光为特色的中医养生公园。发扬四川中医药文化,利用健康养生资源,促进中医药与旅游两大产业融合发展,逐步打造并形成中医康复医疗、养生保健、休闲旅游为一体的中医养生旅游产业体系,推动城乡一体化发展。

4 规划景观层次特色

结合得天独厚的地理环境,对规划区内本有的水体进行微调,不以追求人工水体及其他能源单纯效果,利用植物语音,创造唯美生态的景观环境。根据特有生态环境将景观分为 8 个层次(图 3)。

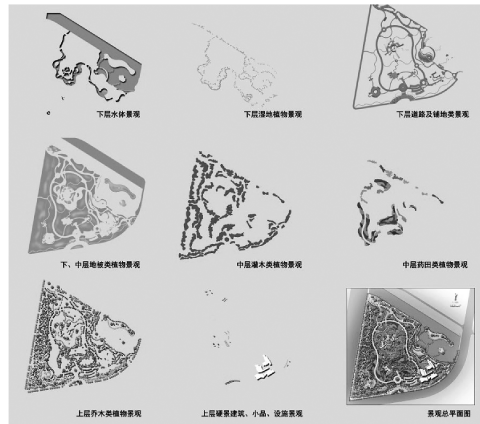


图 3 景观层次示意

Fig. 3 Landscape level display

- 1) 下层水体景观。引入江安河水体,创造生态型水循环景观
- 2) 下层湿地植物景观。水体景观里设计有较多种类的湿地植物,创造原生态的水体景观效果。
- 3) 下层道路铺地类景观。车行道路、消防道路、人行道路等铺地景观是公园的主要参与型空间,结合公园特色,采用川西风格的形式及色彩搭配进行设计。
- 4) 下、中层地被植物景观。地被类植物拥有下层及中层的景观,采用造坡的形式表现草坪、草坡、开放空间、围合空间的手法。
- 5) 中层灌木类植物景观。灌木属于中层次的景观空间,设计出丰富的色彩、自然的形态,达到原生态的湿地公园中层次空间。
- 6) 中层药田类植物景观。药田景观,各种中药

植物,普及医药知识等功能。比如:松柏分泌的杀菌素可杀灭结核、霍乱、痢疾、伤寒、白喉等病原体;柠檬、桉叶释放的杀菌素可杀死肺炎球菌、痢疾杆菌及流感病毒。

7) 上层乔木类植物景观。对各种乔木进行上层植物空间的组合。

8) 上层硬质建筑、小品、设施景观。景观建筑、景观小品、景观设施的设计。

5 规划景观主题节点设计

整个规划中主要围绕“金、木、水、火、土”五大主题景观,并在周边配合 12 个局部景观节点。

5.1 “金”主题节点

“肺”的表达形式主要通过生态湿地和药用植物提供良好的生态条件,形成静心养身的舒适环境,创造出一个天然氧吧。表现形式上通过现代的折现方式与古典自然曲线方式相结合,营造出生态、自然的景观空间。药用植物主要采用白芷、地黄、桂花、罗汉果、银杏、芦苇等。

5.2 “木”主题节点

“肝”的表达形式主要通过密植树林,丰富的药用乔木和灌木加以配置,形成疏肝理气的养生环境。通过木质小品、建筑等景观,让人感受到返璞归真的大自然情怀。主要配置黄连木、樱桃、杜仲、芙蓉花、覆盆子等植物。

5.3 “水”主题节点

“肾”的表达形式主要通过大面积生态水景与药田来设计。在空间表达形式上,采用八卦的形式演绎,阴为水,阳为地,药田为其阴阳分割,两极点为大型乔木,创造出天人合一的中医养生境界。主要配置芡实、香蒲、水葱、睡莲、桑树、芝麻等植物。

5.4 “火”主题节点

“心”的表达形式主要通过景观颜色、植物色彩、铺装的色彩以及建筑的色彩构成,象征整个景区的火旺之势。利用樱花为背景点缀,配置景墙等小品。大量使用紫荆、梅花、当归、瓜蒌、丹参及香樟等植物作为点缀。

5.5 “土”主题节点

主要通过大面积营造的药田、药林进行体现,不同药用类植物的色彩划分,不同植物的高、中、低空间层次搭配,构建出一个供人学习、了解养生知识的观赏型景观区域。主要配置金银花、八角茴香、海棠、朱顶红、山楂、泽泻、桃花等植物。

6 整体空间专项设计

6.1 湿地植物

利用自身地理优势,从清水河引水进入园区,再回流入清水河,园区内部造以蜿蜒曲折的自然生态湿地。主要药用植物有:凤眼莲、茭白、睡莲、芦苇、水菖蒲、金鱼藻、水蓼、泽泻、迎春等(图 4)。

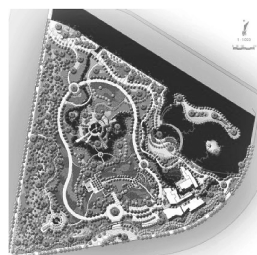


图 4 湿地植物区域

Fig. 4 Wetland plants region

6.2 药用植物

结合设计理念,将中医养生植入景观中,在整个区域中心带设计大面积药田,能达到功能优化、色彩丰富,空间层次感强,视线优化的效果。主要大面积种植白芍、菊花、决明子、鱼腥草、白芷、枸杞、百花等植物(图 5)。

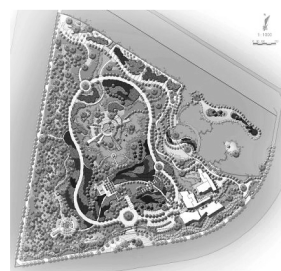


图 5 药用植物区域

Fig. 5 Medicinal plants region

6.3 通用乔木

结合主题思想,以药用乔木为首选,其他欣赏乔木为辅助。主要配置品种:小叶榕、桃花、桑树、银杏、假槟榔、水杉、厚朴、辛夷等(图 6)。

6.4 通用灌木

主要配合各景观节点空间及药用植物的景观协调性,达到赏析和功能一体化。主要配置:芙蓉、红叶石楠、小叶女贞、花叶长春、佛顶桂等。组合方式以带状灌木与球状灌木相互搭配结合(图 7)。



图 6 通用植物区域

Fig. 6 General plant region



图 7 通用灌木区域

Fig. 7 General shrub region

6.5 通用地被

在植物景观层次设计中,地被属于最下层空间层次,主要起到缓和视线、衔接空间的作用。主要配置品种:铃兰、葱兰、白车轴草、韭兰、结缕草、麦冬、高羊茅等。主要是与灌木、水生植物、乔木及其他药用植物配合,使得规划区景观空间层次与色彩更加

丰富(图 8)。

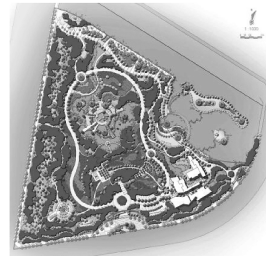


图 8 通用地被区域

Fig. 8 General vegetation region

7 结语

本文将中医传统养身文化中五行的思想融入到现代规划景观设计中,进行了初步阐释,但由于理论水平有限,在探究中还有所欠缺,希望能将这个问题进行更深入地探讨。

参考文献:

- [1] 李勇,秦华. 传统中医药文化在现代植物景观设计中的应用——以重庆市中药研究院植物景观设计为例[J]. 风景园林规划设计,2010(10):23-26.
- [2] 刘欢,刘滨谊. 传统中医理论在康健花园设计中的运用[J]. 中国园林,2009(7):13-18.
- [3] 黄贵华. 脾胃在六经传变中的作用及意义[J]. 北京中医药大学学报,2007(10):664-667.

(上接第 22 页)

参考文献:

- [1] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏森林[M]. 北京:科学出版社,1985.
- [2] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏植被[M]. 北京:科学出版社,1988.
- [3] 周润年. 拉萨市社会发展研究[M]. 北京:中国藏学出版社,2008.
- [4] 杨忠,张信宝,王道杰,等. 金沙江干热河谷植被恢复技术[J]. 山地学报,1999(2):57-61.
- [5] 费世民,王鹏,陈秀明,等. 论干热河谷植被恢复过程中的适度造林技术[J]. 四川林业科技,2003(3):10-15.
- [6] 张永青,杨小林,赵垦田,等. 拉萨半干旱河谷地带生态

主要干扰研究[J]. 西藏科技,2010(2):73-76.

- [7] 杨小林,赵垦田,马和平,等. 拉萨市半干旱河谷地带植被建设技术研究概述[J]. 西藏科技,2009(9):74-76.
- [8] 韩国军,王玉兰,房世波,等. 近 50 年来青藏高原气候变化及其对农牧业的影响[J]. 资源科学,2011(9).
- [9] 张业成. 青藏高原隆起及其对中国地质自然环境影响的探讨[J]. 地质灾害与环境保护,1993(1):1-10.
- [10] 吴庆龙. 兰州南北两山绿化造林工程的适宜性分析[J]. 水土保持研究,2003(9):134-136.
- [11] 亚洲高原的环境变化. Marburg 大学地理学院国际论文集[C]//西藏中南部神圣的森林及其对森林资源恢复的价值.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.014

不同桉树在昆明市海口林场的早期生长研究

李子光¹,周庆宏¹,王有兵¹,严毅¹,何银忠¹,罗建中²,陈光云¹,孔睿余¹

(1.海口林场,云南昆明 650114; 2.国家桉树研究开发中心,广东湛江 524022)

摘要:对昆明市海口林场 2012 年栽植的 5 种桉树早期生长性状进行了观测研究。结果发现,5 种桉树中,造林成活率较高的有本沁桉、邓恩桉及多利桉,树高和地径表现最优的是多利桉。不同种桉树中苗圃地生长表现最优的,上山栽植以后生长表现不一定最优,这与不同生长发育阶段、不同环境条件有着密切关系。

关键词:桉树;早期生长;树高;地径;成活率;海口林场

中图分类号:S792.39;S718.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0064-03

Early Growth Traits of Different *Eucalyptus* Species at Haikou Forest Farm of Kunming

LI Zi-guang¹, ZHOU Qing-hong¹, WANG You-bing¹, YAN Yi¹, HE Yin-zhong¹, LUO Jian-zhong², CHEN Guang-yun¹, KONG Rui-yu¹

(1. Haikou Forest Farm, Kunming 650114, China; 2. China Eucalypt Research Center, Zhanjiang, Guangdong 524022, China)

Abstract: A research on early growth traits of 5 kinds of eucalyptus was carried out at Haikou forest farm of Kunming in 2012. The results showed that among 5 kinds of eucalyptus, *E. benthamii*, *E. dunnii* and *E. dorrigoensis* have higher forestation survival rate, and the *E. dorrigoensis* has the best performance at ground diameter and tree height. Different kinds of *eucalyptus* might performed optimal growth traits at nursery, but not necessarily performed optimal growth traits at uphill after planting, for the growth situation affected closely by different growth stages and at different environmental conditions.

Key words: *Eucalyptus*; early growth traits; tree height; ground diameter; survival rate; Haikou Forest Farm

桉树是桃金娘科(Myrtaceae)杯果木属(*Angophora* Cav.)、伞房属(*Corymbia* K. D. Hill & L. A. S. Johnson)和桉属(*Eucalyptus* L' Herit.)树种的统称^[1]。桉树遗传资源丰富,自然分布于大洋洲,现有 800 多种,其中仅有 5 种分布于澳大利亚以外的国家和地区^[2]。现在全世界 90 多个国家均有栽植,

人工林面积约占世界人工林总面积的 1/3。经过学者们长期的引种驯化后发现,桉树不仅种类多,还具有适应性强、用途广等优点,除了生产木材之外,还可以提炼单宁、精油、芦丁等,部分品种桉叶还是良好的饲料,花朵还是丰富的蜜源。我国自 1890 年引种桉树于广州,先后引种桉树 300 多个种、亚种和变

收稿日期:2013-05-27.

基金项目:南方国家桉树种质资源库建设项目。

作者简介:李子光(1985-),男,云南景东人,助理工程师。从事林业工作。Email:499693017@qq.com

通信作者:王有兵(1986-),男,云南弥勒人,助理工程师。研究方向:林木遗传育种。Email:wangyb_126126@126.com

种。云南省 1896 年引种蓝桉 (*E. globulus*) 于昆明,至 2005 年云南省先后引种保存桉树 100 多种^[3-5]。在桉树适应性,人工林地生态问题及经营对策方面也做了大量研究^[6-8]。昆明市海口林场于 1986 年从澳大利亚引进 27 个桉树树种 33 个种源进行引种栽培试验,并对前期引种适应性表现和种源园艺观赏价值等方面进行了调查研究^[9,10]。

2012 年,昆明市海口林场被“南方国家桉树种质资源库建设项目”选中为建设点之一,目前已经研究了该项目的苗期适应性^[11],为了更好地跟踪研究各种桉树的早期生长情况,本研究在前人的研究基础上对各树种生长量进行调查分析,以期对南方地区桉树种质资源库建设提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点位于昆明市海口林场山冲林区背阴山阳面火烧迹地内,过火时间为 2008 年,过火前主要为人工蓝桉林,另外还有云南松、华山松,灌木主要有滇杨梅、小铁子、木姜子、厚皮香、火棘、芒种花、小檗、水红木、盐肤木等,草本主要有莢蒾、荇草、野古草、野牡丹、菱陵菜、裂稈草、兔耳风、蒿等,过火后将烧死木伐去。海拔 1 900~2 000 m,年均温 14.6℃,极端低、高温分别为-5.4℃和 31.5℃,霜期 138 d 左右;年雨量 909.7 mm,干湿季分明,5~10 月雨季降雨量占全年雨量的 80%;旱季为 11 月至翌年 4 月,坡度 10°~20°,土层厚 1 m 左右,山地红壤。2012 年采用全面整地的方法,用挖掘机将残留桉树树根挖走,以 3 m×2 m 的株行距刨坑,回填表土及施足底肥后栽植树苗。

1.2 试验材料及小区布置

试验调查对象为 2012 年 1 月在昆明市海口林场苗圃培育的种子苗,8~9 月份上山栽植,共 5 种桉树,分别是史密斯桉 (*E. smithii*)、蓝桉 (*E. globulus*)、本沁桉 (*E. benthamii*)、邓恩桉 (*E. dunnii*) 和多利桉 (*E. dorrigoensis*)。采用完全随机区组设计,每个小区至少 5 株重复,栽植时覆盖薄膜保水,于 2013 年 5 月进行指标调查,调查方法采取不连片区域调查,每种桉树选择立地条件基本一致的 3 个以上区域,每个区域至少调查 30 株。

1.3 调查指标及数据分析

采用自制长 2.5 m 的标尺及游标卡尺分别测量树高及地径,统计各种桉树的保存率。所得数据采用 SPSS 13.0 进行方差分析及 Duncan 比较。

2 结果与分析

2.1 不同桉树早期生长情况

通过对 5 种桉树 16 个月龄的早期生长情况进行调查测量,结果见表 1。

表 1 不同桉树的早期生长情况

Tab. 1 Early growth traits of different *Eucalyptus* species

品种	树高/m		地径/cm		保存率/%
	均值	变幅	均值	变幅	
史密斯桉	0.71	0.35~1.40	1.48	0.30~3.30	80.9
蓝桉	0.90	0.25~1.20	1.43	0.50~2.00	71.3
本沁桉	0.92	0.40~1.60	1.69	0.40~3.00	86.7
邓恩桉	0.77	0.35~1.30	1.32	0.20~3.00	85.6
多利桉	1.11	0.45~2.20	1.95	0.50~3.50	85.0

从表 1 可以看出,5 种桉树除了蓝桉保存率低于 80%,其余 4 种均在 80%以上,最高的是本沁桉,为 86.7%。由于近几年来云南连年干旱,导致土壤含水量偏低,全面整地一年多,地被植物稀少,只有少量耐旱的小灌木和草本,如小铁子、芒种花、小檗、盐肤木、莢蒾、荇草、野古草、野牡丹、菱陵菜、裂稈草、兔耳风、蒿等。另外,由于雨不逢时,在树苗适时栽种时无雨水,导致苗木出圃时苗高较高,树苗上山栽植以后总体上成活率偏低。

从 5 种桉树的树高及地径来看,树高及地径均值最大的是多利桉,树高值较小的是史密斯桉和邓恩桉,蓝桉和本沁桉树高差不多,多利桉最高达 2.2 m。地径最大的是多利桉,平均为 1.95 cm,最大值为 3.5 cm,其后依次为本沁桉 1.69 cm、史密斯桉 1.48 cm、蓝桉 1.43 cm 及邓恩桉 1.32 cm(表 1)。

2.2 不同桉树的树高及地径差异性分析

对 5 种桉树的树高和地径进行了方差分析,在 0.01 的显著性水平上,各种桉树间的树高及地径差异均达到了极显著水平(表 2)。

为了进一步得出这 5 种桉树在昆明市海口林场的早期生长优劣情况,对所得数据进行多重比较,结果见表 3。

从表 3 可以看出,树高和地径指标最优的桉树是多利桉,其次是本沁桉。树高表现较差的是史密斯桉和邓恩桉,地径表现最差的是邓恩桉。

周庆宏等^[11]人于 2012 年 8 月对未出圃的不同桉树苗高和地径进行了统计,结果见表 4。可以看

表 2 不同桉树树高和地径方差分析

Tab. 2 Ground diameter and tree height variance analysis of different *Eucalyptus* species

因子	方差来源	离差平方和	自由度	均方	F 值
树高	组间	12.451	4	3.113	54.195**
	组内	33.428	582	0.057	
	总和	45.879	586		
地径	组间	26.151	4	6.538	23.664**
	组内	160.791	582	0.276	
	总和	186.942	586		

注:0.01 的显著性水平。

表 3 不同桉树树高及地径多重比较

Tab. 3 Multi-comparison of ground diameter and tree height of different *Eucalyptus* species

品种	树高 /m	显著性水平		地径 /cm	显著性水平	
		0.05	0.01		0.05	0.01
		史密斯桉	0.71		c	C
蓝桉	0.90	b	B	1.43	c	BC
本沁桉	0.92	b	B	1.69	b	B
邓恩桉	0.77	c	C	1.32	c	C
多利桉	1.11	a	A	1.95	a	A

注:小、大写字母分别表示 P<5% 及 P<1% 的 Duncan 检验结果。

表 4 2012 年 8 月份不同桉树苗高及地径数据^[11]

Tab. 2 Ground diameter and seedling height data of different *Eucalyptus* species in 2012 August

因子	史密斯桉	蓝桉	本沁桉	邓恩桉	多利桉	F 值
苗高/m	0.39	0.28	0.33	0.39	0.38	24.934**
地径/cm	0.25	0.26	0.23	0.25	0.26	0.544

出,在 0.01 显著性水平上,各种桉树的苗高差异达到了极显著水平,地径差异不显著。其最终的研究结论为史密斯桉在海口林场苗期生长表现较好,此结果与本次调查研究结果不一致。

3 结论与讨论

3.1 结论

通过实地调查及数据分析,可以得出以下结论:

- 1) 本沁桉、邓恩桉及多利桉在昆明市海口林场的造林成活率较高;
- 2) 树高和地径生长较快的为多利桉;
- 3) 不同种桉树苗圃地生长表现和上山栽植以

后的表现不一定一致。

3.2 讨论

不同的树种及同种不同个体间存在遗传差异,在表现型上及生态适应性上总会表现出一定的差异。本研究发现在苗圃地里生长表现较优的史密斯桉,上山栽植以后表现较差,如偏冠、顶芽不明显、侧枝疯长、倒伏、冻害严重等,并且侧枝普遍只生长在两侧。另外,蓝桉、邓恩桉、本沁桉也受到一定的冻害,唯有多利桉表现较好,生长量较大。造林地属背风面山,平时风并不大,史密斯桉的倒伏可能与侧枝分布不均有关,大部分植株顶端优势消失,具体原因待进一步研究。

昆明市海口林场于 1986 年引进澳大利亚 27 种桉树,并对 7.5 a 生时的生长性状进行了观测,筛选出了史密斯桉、亮果桉、樟脑桉等 9 个生长较优的桉树树种^[9]。2012 年,林场技术人员对 1986 年引进的桉树树高、胸径、材积及抗性进行了测量计算,同样也得出史密斯桉为表现最优的桉树(待发表)。但是本研究发现,5 种桉树造林 9 个月时生长表现较好的为多利桉,与苗期生长及成熟林生长性状研究结果不一致。可以得出,不同桉树在同一生长发育阶段生长速率是不一致的,同一种桉树在不同生长发育阶段、不同环境下生长速率也不是一致的。在苗圃地里,由于是人工精细管理,小苗的各种抗性不需要太强就能生长良好,同时也失去了抗性的锻炼。上山栽植以后,抗性较强的就能表现出较好的生长性状。有可能随着时间的推移,另外的桉树种会表现出较优的生长性状,此推论有待继续跟踪调查研究。

参考文献:

- [1] Hill K D, Johnson L A S. Systematic studies in the *Eucalypts*-7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia* (*Myrtaceae*) [J]. *Telopea*, 1995, 6(2-3): 185-504.
- [2] 王豁然. 桉树生物学概论 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [3] 祁述雄. 中国桉树(第二版) [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [4] 张荣贵. 云南桉树名录 [J]. 云南林业科技, 1994(3): 40-43.
- [5] 张荣贵, 李思广, 蒋云东. 云南桉树引种历史、发展现状及展望 [J]. 桉树科技, 2007, 24(2): 18-23.
- [6] 廖观荣, 林书蓉, 李淑仪, 等. 雷州半岛桉树人工林地力退化的成因与防治措施 [J]. 土壤与环境, 2002, 11(3): 268-273.

(下转第 82 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.015

保山市 5 个泡核桃品种幼树的抗冻害能力研究

龚发萍¹, 陆斌², 黄佳聪¹, 康洪良¹, 万晓军¹

(1. 保山市林业技术推广总站, 云南 隆阳 678000; 2. 云南省林业技术推广总站, 云南 昆明 650224)

摘要: 2011~2012 年, 在保山市隆阳区西昌乡利用开展泡核桃无性系测定试验过程中出现的特殊气候现象, 对大泡、细香、宁香、龙佳和沧江早 5 个泡核桃良种或优系幼树开展抗冻害能力研究。结果表明: 5 个泡核桃品种幼树受冻害程度差异性均达显著水平 ($P < 0.05$), 抗冻害能力由强到弱依次为宁香核桃 > 细香核桃 > 龙佳核桃 > 大泡核桃 > 沧江早核桃。

关键词: 泡核桃; 幼树; 抗冻害能力; 保山市

中图分类号: S792.13; S761.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0067-03

Clod Resistance Capacity of Young Trees among Five Different Soft-shell Walnut Species

GONG Fa-ping¹, LU Bin², Huang Jia-cong¹, Kang Hong-liang¹, Wang Xiao-jun¹

(1. Baoshan Forestry Extension Station, Longyang, Yunnan, 678000, China; 2. Yunnan Forestry Extension Station, Kunming 650224, China)

Abstract: Use of micro climate during experimentation in Xichang township, Longyang district, Baoshan city from 2011 to 2012, the research on cold resistance capacity of young trees among five soft-shell walnut including: Dapao, Xixiang, Ningxiang, Longjia and Changjianzhao has been carried out. The results shows that there was significant deference ($P < 0.05$) for cold injury, and their cold resistance capacity were followed as Ningxiang > Xixiang > Longjia > Dapao > Changjianzhao.

Key words: soft-shell walnut; young trees; cold resistance capacity; Baoshan city

泡核桃 (*Juglans sigillata* Dode) 的传统栽培区域集中在澜沧江、怒江、金沙江流域, 海拔 1 600 ~ 2 200 m, 可以直接接受热谷或热盆热风的温凉地带, 这些区域是泡核桃的最适宜栽培区^[1,2], 很少发生冻害。近年来, 在各级政府的扶持推动以及市场高额利润的驱动下, 云南省泡核桃栽培面积已迅速扩大至 246.67 万 hm^2 , 其栽培区逐渐向适宜区、次适宜区扩展, 加之存在栽培品种选择不当、冬季持续干旱以及防冻措施不到位等现象, 导致核桃幼树冻

害多有发生。由于泡核桃是多年生果树, 遭受冻害将对其后期生长造成严重影响乃至死亡, 合理选择栽培良种, 预防核桃幼树冻害, 是核桃产业化发展的重要环节之一。许多学者研究了普通核桃 (*Juglans regia* L) 冻害机理和防冻技术^[3-7], 郭军^[8] 等对泡核桃冻害成因进行了分析, 然而尚未见关于泡核桃品种抗冻害试验的研究报道。为此, 笔者利用开展 5 个泡核桃无性系测定试验过程中出现的连续 4 个月干旱、1 月极端低温及日温差大的特殊气候现象, 开

收稿日期: 2013-06-14.

基金项目: 国家“十二五”科技支撑项目“核桃和长山核桃高效生产关键技术与示范(2013BAD14B01)”。

作者简介: 龚发萍(1974-), 女, 云南镇雄人, 工程师。主要从事经济林栽培技术与推广工作。

通讯作者: 黄佳聪(1966-), 男, 云南腾冲人, 正高级工程师。主要从事经济林栽培技术与推广工作。

展其幼树抗冻害能力研究, 以期为其良种评价及泡核桃冻害防治提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于怒江流域的云南省保山市隆阳区西邑乡西邑村, 地理位置为 99°19'11"E, 24°54'25"N, 海拔 1 760~1 780 m; 坡度 5°, 东坡、中坡位, 黄壤, 土壤 pH 值 6.2, 土层厚度大于 1.5 m, 农耕地、肥力中等。该地属低纬度中亚热带山地季风气候, 1980~2012 年年均温 14.7 °C, ≥ 10 °C 年均积温 4 700 °C, 年均日照时间 2 350 h, 年均霜期 76 d; 最热月(7 月)均温 20.4 °C; 最冷月(1 月)均温 9.7 °C, 最高温 22.3 °C, 最低温 -1.6 °C; 年均降雨量 871 mm, 11 月至翌年 5 月为旱季, 年均降雨量 206.5 mm, 干湿季分明, 雨热同季。试验地 2013 年 1 月均温 11.7 °C, 其中 1 月 19~28 日夜间气温较低、白天气温较高, 期间夜间最低温 -2.0 °C 出现在 1 月 27 日, 当日最高温 25.2 °C; 试验地 2012 年 10 月 19 日至 2013 年 2 月 20 日(125 d) 无有效降雨, 降雨量 4 mm。可见, 试验地 2013 年 1 月具有持续干旱、低温且日温差大的特殊气候特点。

1.2 试验材料与设计

参试泡核桃良种或优系 5 个, 即大泡核桃(滇 R-SV-JS-015-2007)、细香核桃(滇 R-SV-JS-010-2008)、宁香核桃(滇 R-SC-JS-077-2011)、龙佳核桃(滇 R-SC-JS-076-2011) 和沧江早核桃优系。

试验林分采用相同的栽培技术。株行距 5 m×4 m, 带状整地, 规格 100 cm×100 cm, 单位面积施改土有机肥 30 t/hm², 磷肥 6 t/hm²。2011 年 12 月上旬定植 3 a 实生苗砧木, 定植后浇足定根水并用地膜沿行距方向覆盖保水。2012 年 2 月 20 日按完全随机区组试验设计(10 株条状小区 5 处理 4 重复) 进行嫁接, 以后分别补嫁接 2 次, 并及时除去砧木萌芽, 使嫁接成活率达 100%; 分别于 3 月上旬浇水 1 次, 于 4 月下旬结合浇水施尿素 50 g/株, 于 6 月上旬施 NPK 复合肥 0.2 kg/株, 于 10 月下旬施有机肥 5 kg/株、磷肥 1 kg/株。2012 年 11 月 1 日调查, 试验林分植株保存率 100%, 嫁接口距离地面的平均高度为 47 cm, 嫁接口以上平均高生长 122 cm, 嫁接口以上 5 cm 处平均直径 2.1 cm。

1.3 冻害及其等级划分

冻害是指温度过低(0 °C 以下) 且影响时间较长或温度变化剧烈伤害树木细胞和组织使之脱水受伤

或死亡^[9], 其一般发生在植物冬眠期。为便于试验统计分析及冻害治理, 根据冻害对植株的危害程度, 将冻害划分为 5 个等级。

0 级: 未见冻害症状。

1 级: 可见少量冻斑, 对正常萌发及萌发后生长影响较小。

2 级: 春、夏梢可见局部冻斑, 秋梢出现抽干^[9], 抽干枝条长度小于全枝长度的 1/3。

3 级: 春、夏梢发生冻害, 抽干枝条长度小于全枝长度的 1/2。

4 级: 严重受冻, 抽干枝条长度大于全枝长度的 1/2; 实施截干抢救措施后, 春季能萌发抽梢。

5 级: 嫁接口以上完全冻死或抽干。

1.4 数据调查与处理

根据冻害等级划分及自冻伤部位以下约 5 cm 处截干, 并用薄膜包扎截口措施后进行冻害植株的萌发情况调查, 分别于 2 月 20 日和 3 月 10 日、以及萌发后的 3 月 30 日, 开展枝条冻害程度、部位、方位、腐烂或抽干死亡及截干后的变化过程调查。以冻害植株数与冻害级数乘积的加权平均值表示该品种的平均冻害程度, 采用 SPSS13.0 软件分处理及重复计算各品种的平均冻害程度及标准误, 进行方差分析与 Duncan 多重比较。

2 结果与分析

2.1 品种间冻害的差异性

在冬春持续干旱、极端低温(0 °C 以下) 及日温差大(27.2 °C) 的特殊气候条件下, 5 个泡核桃品种幼树的受冻害枝条类型、枝条冻害部位及方位具有相同的规律性。受冻枝条中, 冻害部位为枝条中上部的枝条占 72%, 冻害部位为嫁接口以上 5~30 cm 处的枝条占 24%, 全株受冻的仅占 4%; 冻害部位为枝条中上部及全株受冻者, 其枝条四周受冻, 表现为受冻枝条逐渐失水抽干; 而嫁接口以上 5~30 cm 处受冻者, 则以枝条东、南及东南方位受冻为主, 表现为受冻部位逐渐发黑、酒臭腐烂、凹陷干瘪, 之后沿受冻害部位向上竖条状逐渐抽干枝条。通常情况下, 冻害部位以上枝条全部失水抽干之后, 会逐渐向下抽干。

根据 5 个泡核桃品种幼树枝条冻害程度、部位、方位、腐烂或抽干死亡及截干后的变化调查数据, 在冻害等级划分及其数据处理的基础上进行方差分析。结果表明, 5 个泡核桃品种受冻害程度差异性均达显著水平 ($P < 0.05$), 说明 5 个泡核桃品种的

耐冻害能力存在显著差异(表 1)。

表 1 5 个泡核桃品种受冻害程度方差分析

Tab. 1 Variance analysis of 5 soft shell walnut varieties freezing level

变异源	总方差	自由度	均方	F	P
组间	6.56	4	1.64	4.0728	0.0198
组内	6.04	15	0.402667		

2.2 不同品种受冻害的程度

进一步 Duncan 多重比较结果表明(图 1):5 个泡核桃品种幼树耐冻害能力以宁香核桃最强,但其耐冻害能力与细香核桃、龙佳核桃差异不显著($P > 0.05$),与大泡核桃、沧江早核桃差异达显著水平($P < 0.05$)。沧江早核桃耐冻害能力最弱,其耐冻害能力与大泡核桃差异不显著($P > 0.05$),而与细香核桃、龙佳核桃及宁香核桃间的差异达显著水平($P < 0.05$)。

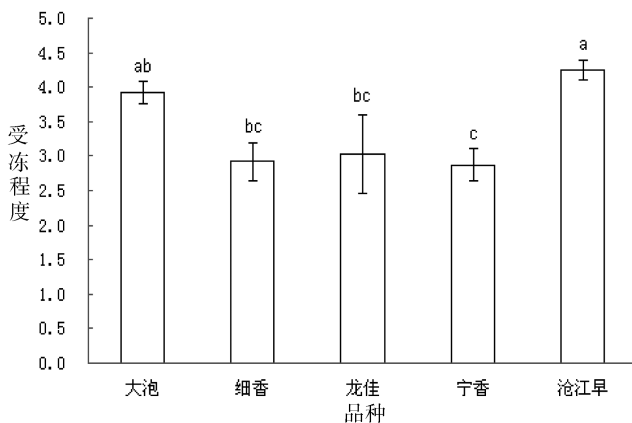


图 1 5 个泡核桃品种受冻害程度

Fig. 1 Five soft shell walnut varieties freezing level

参试的 5 个泡核桃品种中,大泡核桃、细香核桃为滇西地区传统与现实栽培最广泛的泡核桃良种。在滇西地区细香核桃、大泡核桃适宜栽培区域海拔分别为 1 600~2 200 m 和 1 600~1 950 m,细香核桃比大泡核桃具有更高更宽的最适宜栽培海拔上限及范围^[2],本研究结果与之一致。

宁香核桃是广泛分布在昌宁县田园镇新寨哇村的优良品种,因其适宜在较高海拔(1 900~2 100 m)、相对寒冷地域栽培且具有侧芽结果、早实、丰产、坚果品质优良等特性,深受当地农户喜爱,于

2011 年经云南省林木品种审定委员会认定为良种,并获得云南省园艺植物新品种注册登记(云林园植新登第 20120029 号);沧江早核桃是在昌宁县大田坝乡澜沧江河谷海拔 1 450 m 地区发现的具有侧芽结果、早实、丰产、坚果品质优良等特性,单株扩繁的优良无性系存在耐冻害能力相对较弱的可能性。种源分析从一个侧面说明了“宁香核桃幼树耐冻害能力最强,沧江早核桃耐冻害能力最弱”的原因所在。

3 结论与讨论

研究表明,5 个泡核桃幼树的抗冻害能力因品种而异,与刘广平^[4]、宋宇琴^[5]等对普通核桃的研究结论一致。在试验中,参试的 5 个泡核桃品种幼树以宁香核桃抗冻害能力最强、沧江早核桃抗冻害能力最弱,其抗冻害能力由强到弱依次为:宁香核桃>细香核桃>龙佳核桃>大泡核桃>沧江早核桃。因此,合理选择泡核桃栽培良种可以减少冻害造成的损失。选择培育抗冻害能力强的栽培良种,是适宜区及次适宜区发展泡核桃产业的基础。

低温导致细胞质膜内陷弯曲或部分删割,在细胞质中形成小泡,当温度急剧升高时化冻吸水造成质膜破裂^[10]而导致冻害发生,低温与剧烈温变是冻害发生的根本原因。本试验中,试验植株在极端低温(-2℃以下)及昼夜短时大温差(27.2℃)的作用下,中上部木质化程度较低的枝条和木质化程度较高枝条最先接受阳光照射的东、南及东南部位发生冻害;冻害发生后,在持续干旱、夜间低温及白昼高温、地下低温及地上高温干燥的共同作用下,由核桃根系吸收水分少,植株地上部分蒸发量大而造成抽干。因此,通过改善林地土壤结构、水分条件或通过覆盖等措施保持土壤水分,降低温度急剧变化差值^[9,10],可以在一定程度上降低冻害发生及危害的程度。

参考文献:

- [1] 杨源. 核桃丰产栽培技术[M]. 昆明:云南科技出版社,2007:4-6.
- [2] 周志美,黄佳聪. 保山核桃栽培[M]. 昆明:云南民族出版社,2008:25-27.
- [3] 王勇,韩玉虎,田建保,等. 2006 年早春山西省核桃冻害调查[J]. 中国果树,2007,49(1):53,58.

(下转第 103 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.016

云油茶 5 个品种扦插育苗试验研究

何冬梅¹, 楚永兴²

(1. 云南省林业调查规划院营林分院, 云南 昆明 650021;

2. 红河州林业科学研究所, 云南 蒙自 661100)

摘要:在云南省建水县李浩寨油茶苗圃基地对云油茶 3 号、4 号、9 号、13 号及 14 号 5 个油茶良种采用 ABT 生根粉和吲哚乙酸进行扦插穗条处理, 然后扦插, 观测成活及生长情况。结果认为, 云油茶 3 号及 4 号扦插苗最适合的生根剂为 150 mg/L 吲哚乙酸, 云油茶 9 号、13 号扦插苗最适的生根剂为 50 mg/L ABT1, 云油茶 14 号扦插苗最适合的生根剂为 50 mg/L ABT6, 经过生根剂处理的扦插苗器官生长发育正常。

关键词:云油茶; 扦插育苗; 成活率; 生根剂

中图分类号: S794.4; S723.132.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0070-06

Test Research on Cutting Seedling of Five Varieties of Yun *Camellia oleifera*

HE Dong-mei¹, CHU Yong-xing²

(1. Forest Management Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650021, China;

2. Honghe Prefecture of Forestry Science Research Institute, Mengzi, Yunnan 661100, China)

Abstract: In Yunnan Jianshui County Lihao Village Camellia nursery base, five samples of Yun *camellia* 3, Yun *camellia* 4, Yun *camellia* 9, Yun *camellia* 13 and Yun *camellia* 14, received scion cutting treatment by using ABT and indole acetic acid, the status of survival rate and growth have been observed. The results showed that 150 mg/L indole acetic acid is the most suitable rooting agent for Yun *camellia* 3 and Yun *camellia* 4, 50 mg/L ABT1 is the most suitable rooting agent for Yun *camellia* 9 and Yun *camellia* 13 and 50 mg/L ABT6 is the most suitable rooting agent for Yun *camellia* 14. The organs of cutting seedlings which received treatment had normal growth and development.

Key words: Yun *Camellia oleifera*; fine variety; cutting seedling; survival rate; rooting agent

云油茶 3 号、云油茶 4 号、云油茶 9 号、云油茶 13 号、云油茶 14 号, 2008 年经过云南省林木品种委员会认定为油茶良种。本试验使用 50 mg/L ABT1 号、50 mg/L ABT6 号、150 mg/L 吲哚乙酸 3 种生根剂处理扦插穗条, 分析 5 个油茶优良品种各自适合的扦插所用生根剂, 为油茶的快速繁殖提供理论技术依据。

1 油茶分布、特性和用途

1.1 油茶分布

中国是油茶的原产地和分布中心^[1], 全世界油茶资源的 80% 主要分布在我国长江流域及其以南地区, 此外, 在越南、缅甸、泰国、马来西亚和日本等国也有少量零星分布。

油茶主产我国南方各省, 主要分布在江西、湖

收稿日期: 2013-01-04; 修回日期: 2013-03-14.

作者简介: 何冬梅(1972-), 女, 工程师。从事林业调查规划工作。

南、广西、云南等省区。四川、陕西、台湾、江苏等地亦有栽培。垂直分布一般多在海拔 800 m,特别是在 500 m 以下的丘陵山地生长良好^[2]。

云南是中国油茶的主要原产地和分布中心,种质资源丰富,已有近 500 年的栽培历史^[3]。在云南滇中高原海拔 1 700~2 000 m 区域有较大面积的栽培,亦能正常开花结实^[2]。

油茶在云南分布较广,除怒江、迪庆、丽江、昭通等局部高寒山区外,大部分地区均有栽培和引种,其中尤以文山、红河、曲靖等地区栽培历史悠久,面积较大^[7]。油茶分布海拔幅度较宽,但因种类不同,一般白花油茶分布较低,多在海拔 500~1 700 m,红花油茶则分布于海拔 1 700~2 500 m 的高原山地^[3]。

1.2 油茶生物生态学特性

油茶(*Camellia oleifera* ABEL)为山茶科山茶属植物。油茶通常指山茶属中油脂含量较高且有栽培经济价值的一类植物^[1]。油茶属亚热带常绿树种^[4],喜温暖湿润的气候,要求年均温 14~21℃,最冷月均温为 0℃,最热月均温为 31℃,相对湿度为 74%~85%,年均降雨量在 1 000 mm 以上,日照时间为 1 800~2 200 h^[2]。油茶对土壤要求不严,适应性很强,能耐较瘠薄的土壤,一般以 pH 值 5~6 的酸性黄壤或红壤为最适宜^[2]。

1.3 用途

油茶是我国南方特有的重要木本油料树种,是与油棕、橄榄、椰子齐名的世界四大油源树种之一^[5]。产品在林业、农渔、食疗、医药、日化、轻纺等方面具有广泛的应用。

2 试验材料与方法

2.1 材料

2.1.1 试验材料

试验材料为红河州建水县李浩寨油茶苗圃基地引入已经省审定的云油茶 3 号、云油茶 4 号、云油茶 9 号、云油茶 13 号、云油茶 14 号 5 个优良品种^[7]。5 个油茶良种的特征及丰产性状如下:

云油茶 3 号:树冠自然圆头形;叶披针形,先端渐尖,边缘有细锯齿,叶面长 6.3 cm,宽 3.8 cm;顶花芽 1~2 个,花白色,花瓣倒心形,直径 7 cm,6 瓣,雄蕊 76 枚;果实球形,红色。树势强,成枝力强,以顶花芽、短果枝结果为主,连年结果能力强,大小年不明显,无采前落果现象,栽后第三年开始开花和结果。果实横径 3.64 cm,纵径 2.89 cm,平均单果重 21.64 g,最大单果重 34.9 g,心室 3 个,种子 2~9

粒,果实 10 月下旬成熟,属霜降籽,500 g 种子 220 粒,冠幅产果量 1.45 kg/m²。种仁含油率 54.07%,果油率 8.4%,平均产油量 582 kg/hm²。

云油茶 4 号:树冠自然圆头形;叶椭圆形,先端渐尖,边缘有钝齿,叶面长 6.6 cm,宽 3.1 cm;顶花芽 1~5 个,花白色,花瓣倒心形,直径 5~6 cm,7 瓣,雄蕊 82 枚;果实球形,青红色。树势强,成枝力强,以各种果枝均能结果为主,连年结果能力强,大小年不明显,无采前落果现象,栽后第三年开始开花和结果。果实横径 3.46 cm,纵径 3.53 cm,平均单果重 23.82 g,最大单果重 47 g,心室 1~3 个,种子 2~11 粒,果实 10 月底成熟,属霜降籽,500 g 种子 198 粒,冠幅产果量 1.85 kg/m²。种仁含油率 53.83%,果油率 10.3%,平均产油量 784.7 kg/hm²。

云油茶 9 号:树冠自然圆头形;叶椭圆形,先端渐尖,边缘有钝齿,叶面长 6.5 cm,宽 2.5 cm;顶花芽 2~13 个,花白色,花瓣倒心形,直径 5~6 cm,7~8 瓣,雄蕊 78 枚;果实球形,红色。树势强,枝条下垂,成枝力强,以各种果枝均能结果为主,连年结果能力强,大小年不明显,无采前落果现象,栽后第三年开始开花和结果。果实横径 3.36 cm,纵径 3.19 cm,平均单果重 25.70 g,最大单果重 28.5 g,心室 2~4 个,种子 2~8 粒,果实 10 月底成熟,属霜降籽,500 g 种子 215 粒,冠幅产果量 1.82 kg/m²。种仁含油率 57.21%,果油率 8.4%,平均产油量 683.4 kg/hm²。

云油茶 13 号:树冠自然开心形;叶披针形,先端渐尖,边缘有锯齿或钝齿,叶面长 6.1 cm,宽 3.63 cm;顶花芽 2~6 个,花白色,花瓣倒心形,直径 5~6 cm,5~6 瓣,雄蕊 82 枚;果实球形,青红色。树势强,较开张,成枝力强,以各种果枝均能结果为主,连年结果能力强,大小年不明显,无采前落果现象,栽后第三年开始开花和结果。果实横径 3.64 cm,纵径 2.89 cm,平均单果重 25.88 g,最大单果重 33.2 g,心室 3~4 个,种子 2~11 粒,果实 10 月底成熟,属霜降籽,500 g 种子 181 粒,冠幅产果量 1.5 kg/m²。种仁含油率 53.59%,果油率 8.9%,平均产油量 900.5 kg/hm²。

云油茶 14 号:树冠自然圆头形;叶披针形,先端渐尖,边缘有细锯齿,叶面长 4 cm,宽 2.6 cm;顶花芽 1~18 个,花白色,花瓣倒心形,直径 4~5 cm,5 瓣,雄蕊 74 枚;果实球形,红色。树势强,枝条直立,成枝力强,以顶花芽、短果枝结果为主,连年结果能力强,大小年不明显,无采前落果现象,栽后第三年开始开花和结果。果实横径 3.59 cm,纵径 2.88

cm, 平均单果重 22.49 g, 最大单果重 34 g, 心室 4 个, 种子 3~11 粒, 果实 10 月底成熟, 属霜降籽, 500 g 种子 186 粒, 种仁含油率 56.51%, 果油率 11.3%, 平均产油量 1 018.2 kg/hm²[7]。

2.1.2 试剂

1) 蒸馏水(CK);

2) 浓度为 50 mg/L 的 1 号生根粉(ABT1), 浓度为 50 mg/L 的 6 号生根粉(ABT6), 浓度为 150 mg/L 的吲哚乙酸;

3) 0.2% 的多菌灵水溶液, 无水乙醇。

2.1.3 育苗容器及基质处理

选择规格为 11 cm×11 cm 的黑色营养袋作为育苗容器。以 90% 生土和 10% 的细沙混合作为培养基质, 用浓度为 0.2% 的多菌灵溶液对基质进行消毒, 然后堆积发酵, 一周后装袋育苗。

2.1.4 试验地点及其基本情况

试验地点在建水县李浩寨乡油茶苗圃基地。位于建水县城北部, 距县城 27 km, 地理位置为东经 102°44'52"~102°54'57", 北纬 23°46'17"~20°54'11"。省道晋思线、通建公路穿越乡境内, 交通便利。海拔在 1 500~2 000 m, 平均海拔 1 778 m, 属亚热带季风气候, 气候温和, 干湿分明, 无霜期 300 d, 年均温 18.5°C, 年均降雨量 600 mm 左右。土壤主要是黄壤和红壤。主要分布有云南松林、滇油杉林、杉木林和华山松林, 栎类林、旱冬瓜(桫木)林和木荷林, 茶、柑桔、板栗和桉树林。

2.2 扦插方法

2.2.1 圃地准备

1) 整床: 在育苗前清除苗圃地杂草, 将已经装好育苗基质的营养袋分排紧密排放在圃地上。

2) 架设荫棚: 荫棚高度在 1.5~1.8 m 左右, 遮荫度在 70%~80%。

2.2.2 油茶穗条采集与运输

从优良植株上剪取当年生、无病虫害、生长健壮、半木质化的枝梢。编号采集后放入清水中浸湿, 甩干水后装入塑料袋中密封保湿, 运输过程中放在阴凉处, 注意不挤压穗条, 到达目的地后立即摊放在阴湿的地方待用。

2.2.3 油茶穗条的处理

把采集来的枝条剪成一节、一芽、半叶, 长约 3~3.5 cm, 下端削成平滑的斜形切口的插穗。对各品种的穗条分别采用浓度为 50 mg/L 的生根粉 1 号, 50 mg/L 的生根粉 6 号, 150 mg/L 的吲哚乙酸 3 种方法进行浸泡处理, 同时每个品种每种处理设置对

照组用蒸馏水进行浸泡处理。各品种的每种处理方法均选择 30 枝插穗, 整理好的插穗基部分别放入不同处理液中浸泡 0.5 h。

2.2.4 油茶的扦插

扦插采用直插, 入土约为插穗的 2/3, 芽和叶露出土面, 叶面朝上, 扦插后稍微将土压实。插好后喷水一次。

2.2.5 设置薄膜拱罩

在扦插完成并喷水之后, 立即架设弓盖薄膜拱棚, 拱棚四周封闭严密。

2.2.6 插后管理

在高温高湿的条件下, 苗床上杂草生长很快, 必须及时拔掉杂草, 以免影响苗木生长; 每次拱棚四周揭膜换气除草时都要喷一次水, 喷水量根据苗床湿度而定, 同时进行病虫害防治。

2.3 调查方法

扦插时间为 2010 年 11 月 26 日, 扦插后进行苗木生根及插穗愈合情况观测, 2011 年 4 月进行苗木生长状况调查, 内容为各品种每种处理的成活株数、死亡株数; 对各品种每种处理方法的插穗随机抽取 10 株, 调查苗高、地径、叶片数、根长、须根数。

3 苗木生长情况调查结果

采用 Excel 和 SPASS Statistics. lnk 对各项观测项目的调查数据进行方差分析。

3.1 油茶扦插育苗成活率

调查结果表明, 每个品种中采用生根剂处理的扦插苗成活率均高于对照组的成活率。在对云油茶 3 号的处理中, 采用 150 mg/L 吲哚乙酸处理的扦插苗成活率相对较高, 达 90.0%; 在对云油茶 4 号的处理中, 采用 150 mg/L 吲哚乙酸和 50 mg/L ABT6 号处理的扦插苗的成活率相对较高, 达 90.0%; 在对云油茶 9 号的处理中, 采用 150 mg/L 吲哚乙酸和 50 mg/L ABT1 号处理的扦插苗的成活率在 4 个处理中最高, 为 86.7%; 在对云油茶 13 号的处理中, 采用 150 mg/L 吲哚乙酸和 50 mg/L ABT1 号处理的扦插苗的成活率最高, 达 90.0%; 在对云油茶 14 号的处理中, 采用 50 mg/L ABT6 号处理的扦插苗的成活率最高, 达 90.0%(表 1)。

3.2 油茶扦插育苗器官调查结果与分析

试验对各品种的每种处理方法随机抽取 10 株扦插苗进行地径、苗高、叶片数、根长、须根数观测。

表 1 5 个油茶品种扦插育苗成活率调查统计

Tab. 1 Survival rate survey of 5 cutting seedling of

Camellia oleifera

油茶良种	试验处理	扦插株数/株	成活株数/株	死亡株数/株	成活率/%
云油茶 3 号	CK	30	23	7	76.7
	ABT1	30	25	5	83.3
	ABT6	30	25	5	83.3
	吲哚乙酸	30	27	3	90.0
云油茶 4 号	CK	30	24	6	80.0
	ABT1	30	26	4	86.7
	ABT6	30	27	3	90.0
云油茶 9 号	吲哚乙酸	30	27	3	90.0
	CK	30	24	6	80.0
	ABT1	30	26	4	86.7
云油茶 13 号	ABT6	30	25	5	83.3
	吲哚乙酸	30	26	4	86.7
	CK	30	22	8	73.3
云油茶 14 号	ABT1	30	27	3	90.0
	ABT6	30	26	4	80.0
	吲哚乙酸	30	27	3	90.0
	CK	30	25	5	83.3
	ABT1	30	26	4	86.7
	ABT6	30	27	3	90.0
	吲哚乙酸	30	26	4	86.7

表 2 云油茶 3 号油茶良种扦插苗器官调查统计

Tab. 2 Survey of cutting seedling organs of No. 3 fine

Camellia oleifera

处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
CK	地径/mm	10	3.08	2.10	2.48	0.32	12.73
	苗高/cm	10	8.20	3.30	5.39	1.41	26.18
	叶片数/个	10	5.00	2.00	3.20	0.92	28.72
	根长/cm	10	4.00	2.10	3.00	0.57	18.93
	须根数/个	10	11.00	5.00	8.10	1.85	22.88
ABT1	地径/mm	10	3.40	2.28	2.82	0.34	12.11
	苗高/cm	10	9.40	4.80	7.36	1.28	17.34
	叶片数/个	10	5.00	3.00	4.20	0.79	18.79
	根长/cm	10	4.30	2.80	3.46	0.54	15.49
ABT6	须根数/个	10	11.00	7.00	8.70	1.25	14.39
	地径/mm	10	3.17	2.25	2.61	0.33	12.48
	苗高/cm	10	7.70	3.30	5.80	1.54	26.50
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.70	1.06	22.53
吲哚乙酸	根长/cm	10	4.50	2.80	3.32	0.55	16.54
	须根数/个	10	12.00	6.00	8.30	1.77	21.29
	地径/mm	10	3.01	2.25	2.56	0.26	10.20
	苗高/cm	10	7.20	3.30	4.85	1.21	24.93
	叶片数/个	10	6.00	4.00	4.70	0.68	14.36
	根长/cm	10	4.30	2.90	3.64	0.44	12.14
	须根数/个	10	11.00	7.00	8.90	1.20	13.45

3.2.1 云油茶 3 号

在云油茶 3 号扦插苗的处理中,对照组的扦插苗木长势差异相对生根剂处理的较大。地径、叶片数、根长、须根数的变异系数最小的是采用 150 mg/L 吲哚乙酸处理的扦插苗,分别为 10.20、14.36、12.14、13.45;地径、叶片数、根长、须根数的变异系数最大的都是对照组,分别为 12.73、28.72、18.93、22.88;苗高的变异系数最小的是 50 mg/L ABT1 号处理组,为 17.34;苗高的变异系数最大的是 50 mg/L ABT6 号处理组,为 26.50(表 2)。

3.2.2 云油茶 4 号

在云油茶 4 号扦插苗的处理中,地径、苗高、叶片数、根长、须根数的变异系数最小的是 150 mg/L 吲哚乙酸处理组,分别为 17.58、18.12、18.92、14.47、12.83。地径的变异系数最高的是 ABT6 号处理组,为 19.75,苗高的变异系数最大的是 50 mg/L ABT1 号和 50 mg/L ABT6 号处理组,为 20.43;叶

片数、根长、须根数的变异系数最大是对照组,分别为 26.35、15.74、14.71(表 3)。

3.2.3 云油茶 9 号

在云油茶 9 号扦插苗的处理中,地径、苗高、叶片数、根长的变异系数最小的均为 50 mg/L ABT1 号处理组,分别为 14.99、14.86、16.44、14.36;须根数变异系数最小的是 150 mg/L 吲哚乙酸处理组,为 14.39(表 4)。

3.2.4 云油茶 13 号

在云油茶 13 号扦插苗的处理中,地径、苗高、叶片数、根长的变异系数最小的是 50 mg/L ABT1 号处理组,分别为 15.76、12.24、24.00、17.01;须根数变异系数最小的是对照组和 50 mg/L ABT6 号处理组,为 16.91;地径、苗高、根长、须根数变异系数最高的均为 150 mg/L 吲哚乙酸处理组,分别为 23.60、19.68、18.82、24.92;叶片数变异系数最大的是 50 mg/L ABT6 号处理组,为 29.12(表 5)。

表 3 云油茶 4 号油茶良种扦插苗器官调查统计

Tab. 3 Survey of cutting seedling organs of No. 4 fine

Camellia oleifera

处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
CK	地径/mm	10	3.19	1.84	2.44	0.48	19.50
	苗高/cm	10	6.40	3.10	4.29	1.02	23.68
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.00	1.05	26.35
	根长/cm	10	4.00	2.60	3.19	0.50	15.74
	须根数/个	10	10.00	6.00	8.60	1.27	14.71
ABT1	地径/mm	10	3.06	1.73	2.46	0.44	17.96
	苗高/cm	10	6.70	3.80	4.92	0.94	19.11
	叶片数/个	10	5.00	3.00	4.00	0.82	20.43
	根长/cm	10	5.00	3.00	4.00	0.82	20.43
	须根数/个	10	11.00	7.00	8.70	1.34	15.37
ABT6	地径/mm	10	3.13	1.61	2.40	0.47	19.75
	苗高/cm	10	6.50	3.30	4.95	0.90	18.12
	叶片数/个	10	5.00	3.00	4.00	0.82	20.43
	根长/cm	10	4.10	2.60	3.27	0.51	15.54
	须根数/个	10	11.00	7.00	8.40	1.35	16.07
吲哚乙酸	地径/mm	10	3.04	1.53	2.16	0.38	17.58
	苗高/cm	10	6.50	3.30	4.95	0.90	18.12
	叶片数/个	10	5.00	3.00	3.90	0.74	18.92
	根长/cm	10	4.20	2.60	3.60	0.52	14.47
	须根数/个	10	11.00	7.00	9.00	1.16	12.83

表 4 云油茶 9 号油茶良种扦插苗器官调查统计

Tab. 4 Survey of cutting seedling organs of No. 9 fine

Camellia oleifera

处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
CK	地径/mm	10	3.15	1.53	2.26	0.49	21.68
	苗高/cm	10	6.20	3.40	4.90	0.84	17.16
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.10	0.99	24.24
	根长/cm	10	4.30	2.70	3.34	0.55	16.47
	须根数/个	10	12.00	6.00	8.50	1.65	19.41
ABT1	地径/mm	10	3.16	2.11	2.64	0.40	14.99
	苗高/cm	10	6.10	3.90	5.00	0.74	14.86
	叶片数/个	10	6.00	4.00	4.80	0.79	16.44
	根长/cm	10	4.30	2.70	3.67	0.53	14.36
	须根数/个	10	12.00	7.00	9.20	1.48	16.04
ABT6	地径/mm	10	3.17	1.69	2.43	0.43	17.60
	苗高/cm	10	6.30	3.70	4.79	0.99	20.58
	叶片数/个	10	6.00	3.00	3.80	1.03	27.18
	根长/cm	10	4.50	2.80	3.32	0.55	16.54
	须根数/个	10	12.00	6.00	8.30	1.77	21.29
吲哚乙酸	地径/mm	10	3.23	1.88	2.46	0.40	16.31
	苗高/cm	10	6.60	3.50	4.91	1.07	21.83
	叶片数/个	10	5.00	2.00	3.60	0.97	26.83
	根长/cm	10	4.30	2.80	3.46	0.54	15.49
	须根数/个	10	11.00	7.00	8.70	1.25	14.39

3.2.5 云油茶 14 号

在云油茶 14 号扦插苗的处理中,地径、苗高、叶片数、根长、须根数的变异系数最小的均是 50 mg/L ABT6 号处理组,分别为 9.41、13.93、18.89、10.64、14.46(表 6)。

4 结论与讨论

云油茶 3 号、云油茶 4 号、云油茶 9 号、云油茶 13 号、云油茶 14 号是经云南林木品种委员会认定的油茶优良品种。本试验采用扦插育苗技术,为了提高插穗成活率,使用 50 mg/L ABT1 号、50 mg/L ABT6 号、150 mg/L 吲哚乙酸 3 种生根剂处理扦插穗条。试验研究表明,这 5 个油茶优良品种各自适合的扦插所用生根剂,为油茶的快速繁殖提供理论技术依据。

云油茶 3 号扦插苗最适合的生根剂为 150 mg/L 的吲哚乙酸,云油茶 4 号扦插苗最适合的生根剂

为 150 mg/L 的吲哚乙酸,云油茶 9 号扦插苗最适合的生根剂为 50 mg/L ABT1 号,云油茶 13 号扦插苗最适合的生根剂为 50 mg/L ABT1 号,云油茶 14 号扦插苗最适合的生根剂为 50 mg/L ABT6 号。

以对照组为标准进行成活率对比差值(%)分析可知,凡经过生根剂处理的油茶优良品种的成活率均高于对照的成活率,成活率最低的高出对照组 3.4%,成活率最高的高出对照组 16.7%,这充分说明生根剂能提高油茶优良品种扦插苗的成活率。

以对照组为标准进行油茶良种扦插苗器官生长发育变异系数分析可知:凡经过生根剂处理的油茶良种扦插苗,器官生长发育变异系数基本呈正态分布或小于对照组的变异系数,充分说明经过生根剂处理的油茶良种扦插苗器官生长发育正常。

生根剂为 150 mg/L 的吲哚乙酸、50 mg/L ABT1 号、50 mg/L ABT6 号广泛应用于良种育苗,它对林木的营养生长和生殖生长无任何不良影响,因此它

表 5 云油茶 13 号油茶良种扦插苗器官调查统计

Tab. 5 Survey of cutting seedling organs of No. 13 fine

<i>Camellia oleifera</i>							
处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
CK	地径/mm	10	3.23	1.75	2.33	0.53	22.54
	苗高/cm	10	5.90	3.50	4.87	0.78	15.93
	叶片数/个	10	5.00	2.00	3.80	1.03	27.18
	根长/cm	10	4.30	2.70	3.40	0.57	16.65
	须根数/个	10	10.00	6.00	8.10	1.37	16.91
ABT1	地径/mm	10	3.38	2.77	2.66	0.42	15.76
	苗高/cm	10	6.20	4.20	5.18	0.63	12.24
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.50	1.08	24.00
	根长/cm	10	4.50	2.70	3.61	0.61	17.01
	须根数/个	10	13.00	7.00	9.50	1.65	17.37
ABT6	地径/mm	10	2.97	1.56	2.48	0.51	20.44
	苗高/cm	10	6.40	3.90	5.20	0.84	16.13
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.30	1.25	29.12
	根长/cm	10	4.50	2.70	3.38	0.60	17.63
	须根数/个	10	10.00	6.00	8.10	1.37	16.91
吡啉乙酸	地径/mm	10	3.90	1.86	2.76	0.65	23.60
	苗高/cm	10	6.10	3.20	4.70	0.93	19.68
	叶片数/个	10	6.00	2.00	3.90	1.10	28.23
	根长/cm	10	5.10	2.90	3.57	0.67	18.82
	须根数/个	10	11.00	5.00	7.90	1.97	24.92

表 6 云油茶 14 号油茶良种扦插苗器官调查统计

Tab. 6 Survey of cutting seedling organs of No. 14 fine

<i>Camellia oleifera</i>							
处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
CK	地径/mm	10	2.78	1.84	2.30	0.32	13.72
	苗高/cm	10	5.60	3.10	4.50	0.82	18.16
	叶片数/个	10	5.00	3.00	3.60	0.70	19.42
	根长/cm	10	4.10	2.90	3.32	0.45	13.46
	须根数/个	10	10.00	6.00	7.60	1.17	15.45
ABT1	地径/mm	10	2.99	1.95	2.51	0.38	14.99
	苗高/cm	10	6.50	3.60	5.08	0.82	16.22
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.20	1.14	27.02

续表

处理	观测项目	观测数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数 CV%
ABT6	根长/cm	10	4.50	2.80	3.57	0.54	15.24
	须根数/个	10	10.00	6.00	7.90	1.45	18.34
	地径/mm	10	3.03	2.12	2.67	0.25	9.41
	苗高/cm	10	6.40	4.10	4.89	0.68	13.93
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.50	0.85	18.89
吡啉乙酸	根长/cm	10	4.40	2.90	3.88	0.41	10.64
	须根数/个	10	11.00	7.00	8.90	1.29	14.46
	地径/mm	10	3.30	1.68	2.38	0.49	20.46
	苗高/cm	10	6.10	3.90	4.89	0.83	16.95
	叶片数/个	10	6.00	3.00	4.10	0.99	24.24
吡啉乙酸	根长/cm	10	4.50	2.60	3.60	0.64	17.81
	须根数/个	10	10.00	7.00	8.50	1.08	12.71

不会对云油茶 3 号等 5 个油茶品种的营养生长、生殖生长和产品的质量与数量产生任何不良影响。

试验地点李浩寨乡是建水县油茶主要的栽培生产区,而建水县又是云南油茶主要的栽培生产区,因此试验地点是油茶的适生分布区。油茶的扦插育苗采用常规的架设弓盖薄膜拱棚育苗,而不是特殊的设施育苗,因此属于常规苗圃育苗。油茶扦插苗完全达到常规生产对油茶苗的各种技术要求。

参考文献:

[1] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京:中国林业出版社, 1988:1.

[2] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京:中国林业出版社:903-904,905.

[3] 云南省林业科学院. 云南森林[M]. 昆明:云南人民出版社:247.

[4] 云南省林业科学院. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社:560.

[5] 冯荣芳,廖诗林. 江华县油茶产业发展现状与对策[J]. 湖南林业科技,2010,4(37):109-111.

[6] 束庆龙,张良富. 中国油茶栽培与病虫害防治[M]. 北京:中国林业出版社,2009:1-3.

[7] 陆斌,苏智良. 云南油茶产业发展概况[J]. 致富经, 2010(8):8.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.017

天然林保护工程封山育林国家投资标准探讨

张铁平, 卢立

(国家林业局中南林业调查规划设计院, 湖南 长沙 410014)

摘要:以重庆市涪陵区 2012 年天保工程封山育林规划设计概算为依据, 将涪陵区现行天保工程封山育林按国家标准的投资进行细分, 在此基础上结合实际情况进行重新调整, 提出了天保工程封山育林新标准, 为确定天保工程封山育林标准提供参考。

关键词:天然林保护工程; 封山育林; 投资标准

中图分类号: S774; S755 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2013)05-0076-03

Exploration on State-level Invest Standard of Closing Mountains to Facilitate Forest Growth over the Natural Forest Protection Project district

ZHANG Tie-ping, LU li

(Central South Forest Inventory and Planning Institute of State Forestry Administration,
Changsha 410014, China)

Abstract: Based on budgetary estimate of 2012 planning and design for closing mountains to facilitate forest growth over the natural forest protection project district in Fuling District of Chongqing City, the existed national-level standard for closing mountains to facilitate forest growth over the natural forest protection project district is divided further. A readjustment on which the correct data is also made, then a new standard has been put forward. It may provide references for raising state-level invest standard of closing mountains to facilitate forest growth over the natural forest protection project district.

Key words: natural forest protection project; closing mountains to facilitate forest growth; invest standard

1 天然林保护工程概况

人与自然密不可分, 人与生态休戚与共。1998 年, 党中央、国务院立足于中华民族的生存和发展, 高瞻远瞩地作出了实施天然林资源保护工程(以下简称“天保工程”)的重要战略决策。

1998 年天保工程在 12 个省(自治区、直辖市)开始试点, 2000 年在 17 个省(自治区、直辖市)全面启动。按照国务院批准的天保工程实施方案, 长江上游地区以三峡库区为界, 包括云南、四川、贵州、重

庆、湖北、西藏 6 个省区(直辖市); 黄河上中游地区(以小浪底库区为界), 包括陕西、甘肃、青海、宁夏、内蒙古、山西、河南 7 个省区。东北、内蒙古等重点国有林区包括内蒙古(含内蒙古森工集团公司)、吉林、黑龙江(含龙江森工集团公司和大兴安岭林业集团公司)、海南、新疆(含新疆生产建设兵团), 共 17 个省(自治区、直辖市), 涉及 724 个县(区、市)、160 个重点企业、14 个自然保护区等。

工程一期期限为 2000~2010 年。天保工程一期长江上游、黄河上中游地区累计投入资金达 598

收稿日期: 2013-05-06.

作者简介: 张铁平(1966-), 男, 湖南湘阴人, 高级工程师。从事林业调查规划设计工作。

亿元。主要任务:①实行木材生产停伐减产,加大森林管护力度;②加快长江上游、黄河上中游宜林荒山荒地的造林绿化;③妥善分流安置国有林业企业富余职工。

天保工程二期时间为10年,即2011~2020年。主要任务:①继续停止天然林商品性采伐,确保长江上游、黄河上中游地区森林生态功能修复;②继续加强森林管护;③采取人工造林、封山育林、飞播造林的方式,加强公益林建设;④实施中幼龄林抚育;⑤保障和改善民生。通过落实政策和工程项目,增加林区就业,提高职工和林农收入,完善健全社会保障体系,使职工收入和社会保障接近或达到社会平均水平。天保工程二期计划总投入1 178.6亿元。

封山育林是天保工程二期公益林建设的三大内容之一。由于多年的造林绿化,天保工程地区立地条件较好的适于人工造林的宜林荒山荒地越来越少,实行飞播造林又受到诸多限制,因此,相对于人工造林和飞播造林,封山育林已成为“费省效宏”的绿化好手段。受到基层群众(尤其是南方林区群众)的普遍欢迎。

2 天保工程封山育林现在的国家投资标准

最近笔者参加了天保工程三峡库区封山育林成效调查与评估。在调研过程中,基层林业部门的干部群众普遍反映,天保工程封山育林的投资标准1 050元/hm²(管护5年)太低。但对于投资标准到底要达到多少才合理,大家只有感性认识,没有对此进行过深入研究。藉此,本文以重庆涪陵区天保工程封山育林2012年封山育林规划设计的概算为依据进行分析。以期为今后确定天保工程封山育林投资标准提供参考。

涪陵区位于重庆市中部、长江上游、三峡库区腹地,扼长江、乌江交汇要冲,地理位置非常重要,国土面积为2 941 km²。辖9个街道、12个镇、6个乡,共计338个村民委员会、43个社区居民委员会。2011年末总人口116.50万人。森林覆盖率46%。涪陵区是天保一期(2000~2010年)和二期(2011~2020年)工程县。

2000~2012年,涪陵区天保工程封山育林总面积达到30 861.7 hm²,涉及李渡街道、焦石镇等26个单位。封山育林为涪陵区全面完成天保建设任务作出了重要贡献。涪陵区2012年封山育林总投资为175万元,面积为1 666.7 hm²,投资单价为

1 050元/hm²(管护5年)。详见表1。

表1 涪陵区2012年天保工程封山育林投资概算

Tab. 1 Fuling District 2012 investment budget on closing the land for reforestation in Natural Forest Protection Project

直接投资					
序号	项目	数量	单价/元	总价/万元	备注
1	警示碑/座	10	1000	1	
2	宣传牌维护/块	8	14738	11.79	
3	人工巡护/(hm ² ·a ⁻¹)	1666.7	15	12.5	5年
4	标示桩(界桩)/根	1000	50	5	
5	防火防虫			2	5年
6	补植补助(含人工促进整地)/hm ²	170.1		30.62	45个工/hm ² , 40元/个工
7	补植苗木补助/hm ²	170.1	750	12.76	
8	森林培育/hm ²	1496.6		90	15个工/hm ² , 40元/个工
直接投资合计				165.67	
间接投资					
1	工程管理费		2.49		直接投资的1.5%
2	作业设计费		3.31		直接投资的2%
3	监理费		3.31		直接投资的2%
间接投资合计				9.11	
总投资				175	

根据表1,将1 050元/hm²(管护5年,5年见成效)分解如下:

2.1 直接投资

- 1) 警示碑:6元/hm²(5年,一次性投资)。
- 2) 宣传牌维护:71元/hm²(5年,一次性投资)。
- 3) 人工巡护:75元/hm²(5年管护)。
- 4) 标示桩:30元/hm²(5年,一次性投资)。
- 5) 防火防虫:12元/hm²(5年)。
- 6) 补植补助(含人工促进整地):184元/hm²(45个工/hm²,40元/个工日)。
- 7) 补植苗木补助:77元/hm²(5年,一次性投资)。
- 8) 森林培育:540元/hm²(15个工/hm²,40元/个工日)。

直接投资合计:99元/hm²

2.2 间接投资

- 1) 工程管理费:15元/hm²(直接投资的1.5%)。
- 2) 作业设计费:20元/hm²(直接投资的2%)。
- 3) 监理费:20元/hm²(直接投资的2%)。

间接投资合计:55 元/hm²。

2.3 总计

总投资合计:1 050 元/hm²

3 天保工程封山育林调整后的投资标准

由于 1 050 元/hm²(5 年)的投资太低,上述单价有很多不符合实际情况,为此逐项修正如下:

3.1 直接投资

1)警示碑:6 元/hm²(5 年,一次性投资),维持不变。

2)宣传牌维护:71 元/hm²(5 年,一次性投资),维持不变。

3)人工巡护:75 元/hm²的(5 年管护)单价太低,现按每人管护 67 hm²,每年工资 1.8 万元,5 年工资 9 万元计算,应为 1 350 元/hm²(5 年管护)。

4)标示桩(界桩):30 元/hm²(5 年,一次性投资),维持不变。

5)防火防虫:12 元/hm²(5 年),维持不变。

6)补植补助(含人工促进整地):184 元/hm²(45 个工/hm²,40 元/个工日),40 元/个工日的单价太低,现按 150 元/个工日计算,应为 689 元/hm²。

7)补植苗木补助:77 元/hm²(5 年,一次性投资),维持不变。

8)森林培育:540 元/hm²(15 个工/hm²,40 元/个工日),40 元/个工日的单价太低,现按 150 元/个工日计算,应为 2 025 元/hm²。

直接投资合计:4 260 元/hm²。

3.2 间接投资

1)工程管理费:由 15 元/hm²(直接投资的 1.5%)变为 66 元/hm²。

2)作业设计费:由 20 元/hm²·年(直接投资的 2%)变为 87 元/hm²。

3)监理费:由 20 元/hm²(直接投资的 2%)变为 87 元/hm²。

间接投资合计:由 55 元/hm²变为 240 元/hm²。

3.3 总计

由 1 050 元/hm²变为 4 500 元/hm²。

4 总结

天保工程区的一些林业基层单位认为天保工程封山育林投资标准太低,为了完成任务,很多单位不得不补贴天保工程封山育林项目,造成天保工程封山育林完成面积越来越多,但单位却越来越穷的怪现象。国家天保办也意识到了这个问题,并正在进行调研,形成报告后再向国家财政部争取提高天保工程封山育林投资标准。

根据前述分析认为,天然林保护工程封山育林国家投资标准应确定为 4 500 元/hm²(5 年)比较符合实际情况。

参考文献:

- [1] 国家林业局天然林保护工程办公室,国家林业局天然林保护工程管理中心.天然林保护工程管理手册[S].北京:中国林业出版社,2006.
- [2] 重庆市林业局.天保工程在重庆(1998-2010)[Z].2010.
- [3] 重庆市涪陵区2012年天保工程封山育林规划设计材料[Z].2012.
- [4] 中国林业工作手册编辑委员会.中国林业工作手册[S].北京:中国林业出版社,2006.

(上接第 59 页)

2)农业观光区半日游。可采摘、品尝各种绿色水果,体验种菜的乐趣,见证蔬菜的生长过程,并把亲手采摘的野菜带到梅花食府烹饪享用;可以一边欣赏“芳草竞鸢”的美景,一边品尝自摘的水果;可以于“笠翁垂钓”一显身手。

6.2.2 一日游

一日游即综合半日游的 2 套方案。

6.2.3 两日游

在一日游的基础上加入了会晤、练习高尔夫等活动,多适合商务人士在此进行商业会晤、谈判等

活动。

6.2.4 养生游

在梅花国际温泉主题公园度假区内长期休闲度假,时间不定,完全根据游客的需要而定。

参考文献:

- [1] 陈飞平,李华,张绿水.社会主义新农村建设中乡村景观的营建[J].福建林业科技,2009(1),227-229.
- [2] 李华,陈飞平.江西省森林公园休闲旅游开发问题与对策[J].林业经济,2012(5),2012-2013.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.018

泸水县天然林资源保护工程实施中存在的问题与对策

罗立坤

(泸水县林业局,云南 泸水 673100)

摘要:泸水县天然林资源保护工程取得了阶段性成效,但尚存在一些问题,如工程实施后农民福利水平有所下降,薪柴消耗指标大幅度下调与当地群众生产生活对薪柴的需求之间矛盾突出,森林管护工作滞后,公益林建设中技术指导和质量监督不利等。藉此,提出大力发展林下资源开发,加大能源建设,加大培训力度,增加森林管护费用,强化造林质量管理等天保工程实施对策。

关键词:天然林资源保护工程;成效;森林管护;公益林建设;泸水县

中图分类号:S774 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)05-0079-04

Problems and Countermeasures of Natural Forest Protection Project in Lushui County

LUO Li-kun

(Forestry Bureau of Lushui County, Lushui, Yunnan 673100, China)

Abstract: Natural forest resource protection project has achieved stage results in Lushui county, but there are still some problems after the implementation, such as income dropping of farmers, highlighting contradiction between lower fuel wood consumption indicators and local people's demands, protecting forests work lag behind, imperfect supervision and technical guidance for forest construction quality. In this way, countermeasures were proposed to develop forest resources, increase energy construction, enforce training, increase forest management and protection costs, strengthen quality management on implementation of natural forest protection project

Key words: natural forest resources protection project; effectiveness; forests management; non-commercial forest construction; Lushui County

天然林资源保护工程(以下简称“天保工程”)是国家保护和发展森林资源,改善生态环境,保障国民经济和社会可持续发展的重要举措,是一项涉及面广、政策性强、难度大的系统工程。泸水县作为国家天然林保护工程的建设区之一,经过一期天保工程的实施,在生态效益、经济效益和社会效益方面取得了比较显著的成效。通过森林管护和公益林建设,使森林覆盖率、森林蓄积量和有林地面积有所提

高,森林保水、固土能力得到加强,泥石流、山体滑坡现象得到遏止。生态环境得到很大的改观,抵御自然灾害的能力大大加强,同时也保护了当地生物多样性,对维护和改善生态环境,满足社会和国民经济发展对林业的需求起到很大的作用,真正做到了使现有天然林资源得到确实的保护和良好的恢复,在工程实施中积累了一些经验,取得了一定的成效,但也存在一些问题有待进一步探讨与解决。

收稿日期:2013-05-17.

作者简介:罗立坤(1973-),男,云南泸水人,工程师。从事天然林资源保护工作。

1 天保工程实施现状

在泸水县天保工程一期实施中 18.03 万 hm^2 天然林得到了有效保护,同时完成公益林建设 2.5 万 hm^2 ,完成率 100%。在天保工程二期实施中将对 25.89 万 hm^2 天然林进行保护,同时将完成公益林建设任务 2.52 万 hm^2 ,其中:人工林造林 4 177 hm^2 ,人工模拟飞播 6 407 hm^2 ,封山育林 1.47 万 hm^2 ,在天保工程二期中将完成公益林建设计划任务 1.6 万 hm^2 ,其中人工造林 4 667 hm^2 ,封山育林 1.13 万 hm^2 。

为认真贯彻落实各项天然林保护政策和提高天然林资源保护工程的质量,泸水县采取了切实有效的办法和措施。①健全天然林保护工程机构。在县委、政府的直接领导下,成立了以主管林业副县长为组长的天然林资源保护工程领导小组。②明确天然林保护工程职责。各乡镇必须由“一把手”负总责,层层落实管护责任制。③严格天然林保护工程考核奖惩。

天保资金在管理上严格按照财政部印发的《天然林资源保护工程财政资金管理规定》和财政部、国家林业局印发的《重点地区天然林资源保护工程建设资金管理规定》的要求,统一在建行开设了“151”天保专项帐户,进行专户储存,并做到专款专用。

泸水县在实施天保工程前森工企业共有 3 个,分别是木材公司、振泸商号、林产品公司,共有森工企业职工 93 人。在实施天保工程后,泸水县按照有关规定对森工企业职工进行了妥善的安置,使职工思想平稳,很好地实现了身份的转变。其中一次性安置森工企业职工 9 人,进入森林管护 84 人。通过以上 2 个渠道的安置,泸水县森工企业职工已经全部得到妥善安置。

2 天保工程实施以来取得的阶段性成效

2.1 改善了生态环境

自一期天保工程实施以来,泸水县森林覆盖率、森林蓄积量、林业用地面积、有林地面积都有所提高,森林保水、固土能力得到加强,泥石流、山体滑坡现象得到遏止,天保工程的实施在生态环境改善方面起到了至关重要的作用。

2.2 降低了森林资源消耗

2.2.1 减少了天然林的商品材消耗

2000 年实施天保工程后,国内商品材采伐指标

已经调减为零,调幅为 100%,禁伐前 1999 年国内商品材采伐指标为 8.87 万 m^3 ,截至 2010 年底,10 年累计减少商品材消耗 88.7 万 m^3 。

2.2.2 减少了薪材消耗

泸水县 1999 年的薪材消耗指标为 39.89 万 m^3 ,至 2010 年薪材消耗指标调减为 14.76 万 m^3 ,与 1999 年相比调减量 25.13 万 m^3 ,调减幅度为 63%。

2.3 林业基础设施得到很大改善

天保工程实施前,工程区林业部门的基础设施滞后,办公条件较差,天保工程实施后,对各天保所、管护站和瞭望台进行了重建和修缮,新建天保所 7 个、修缮 4 个;修建 3 个检查站办公房;修建 5 个保护局管护站;修建 5 个天保值勤点;新建瞭望台 1 座,修缮 1 座;购置管护车辆 17 辆,超短波电台 20 台,望远镜 49 台,彩电、VCD 各 11 台,计算机 12 台,打印机 12 台;建设边境生物防火隔离带公路 35.8 km,初步实现了工程管理自动化。基础设施的加强,确保了工程的顺利完成,改善了工程管理人员和森林管护人员的工作与生活条件,提高了工程管理水平和工作效率。

2.4 建立工农结合的森林管护体制,开发替代产业

通过实施天保工程一期,取得以下成效:①建立了森工转岗职工与当地农民森管员相结合的森林管护体制;②泸水县在原有的基础上相继开发了以森林旅游为主的 5 个生态旅游景点;③以泸水县农产品开发公司为代表的企业开发出了以野生菌类、森林野菜、野生香料油料为主的系列产品,使林农经济收入有所增长,林区经济结构得到调整。

3 实施天保工程中存在的问题

天保工程实施以来,成绩是明显的,成效是显著的。然而,由于天保工程是一项具有长期性、复杂性、艰巨性和系统性的工程,随着工程建设的逐步深入,一些问题逐渐显露出来,总结有以下几方面。

3.1 实施天保工程后,农民福利水平有所下降

泸水县属于经济不发达的贫困县,林业是农民的主要经济来源,农民的生产、生活都离不开林业。由于天然林的禁伐,木材采伐限制直接减少了农民收入。根据调查,实施天保工程后,泸水县的农民人均收入从 1 028 元下降到 962 元,平均收入下降了 7%,部分农民出现返贫现象。

3.2 实施天保工程后,薪材消耗指标与群众生产生活的需求之间矛盾突现

泸水县大部分群众生活在山区,由于生存环境

恶劣,生产方式落后,生活条件艰苦,加之受生活习惯的影响,对薪材的需求量极大,而薪材是森林资源消耗的最大部分之一。泸水县乡村人口共有 18.6 万人,按每人消耗薪材 $4 \text{ m}^3/\text{a}$ 计算,全县每年共消耗薪材约 74.4 万 m^3 。薪材消耗指标大幅度下调与老百姓生产生活对薪材的需求之间矛盾实现。

3.3 森林管护工作滞后

森林管护是天然林保护工程的一项重要内容,森林管护就是对现有的天然林进行有效管护和培育。目前,在森林管护工作中存在以下几个问题:①森工转岗职工工作态度不端正,责任心不强,工作不到位,管护意识不高。②森林管护经费不足。具体表现为,实际管护面积大于下达任务面积,国家下达给泸水县森林管护任务是 16.43 万 hm^2 ,而实际管护面积是 25.89 万 hm^2 ,加上一些地方林地分散和林牧矛盾较大,使管护难度加大。

3.4 公益林建设中对树种的选择没有充分考虑适地适树原则

公益林建设中,由于有些造林地块树种选择不当,导致造林失败,从而重复投资,重复造林。在公益林建设中,树种的选择主要是按照造林作业设计中的设计树种进行选择,由于设计部门时间短、任务重,对泸水县部分造林地块的立地条件了解得不够透彻,只能通过技术理论来选择树种,没有充分考虑立地条件及造林地的光、热、水、土等自然条件而导致有些造林地块造林失败。

3.5 公益林建设中技术指导和质量监督不力

在公益林建设中,存在技术质量监督不到位。包括 2 个方面的内容:①技术指导人员工作责任心不强。②造林人员未能按照造林技术规程进行造林,也影响了造林的质量;另外,对造林时间的把握上出现偏差也影响了造林质量。

4 实施天然林保工程的对策

4.1 调整产业结构,发展林下资源,增加农民经济收入

调整产业结构,增加农民收入,是有效解决农民福利水平下降问题的关键。大力发展林下资源,泸水县境内林下资源丰富,对林下资源进行合理开发、持续利用,具体做法:

1) 加大对竹笋的深加工。目前泸水县每年能够采伐的竹笋近 1 000 t,按照原笋销售情况,现在的市场价 0.12 万元/t 计算,每年能够带来的经济收入 120 万元,并且通过深加工,竹笋的价值将比原来

翻一翻,市场价可以达到 0.24 万元/t,能够实现经济收入 240 万元。

2) 引进先进保鲜技术。对食用野生菌和野菜类进行加工,远销县外,增加农民的经济收入。

4.2 加大能源建设,解决当地群众烧柴问题

天保工程实施后,当地群众的烧柴问题成为天保工程区的一大难题。这一难题解决与否,直接关系到工程的成败,工程建设成果的巩固。解决的主渠道有以下 2 种。

1) 加大沼气池的建设力度和建设规模。沼气池是一种最节能、最经济、最适用的节能工具,加大沼气池建设,大大改变了农村用能结构和用能方式,既有效地减少了农村烧柴对森林资源的消耗,又改善农民的生活方式。

2) 发展替代能源,以煤代柴、以电代煤、以气代柴,并在有条件的农村推广液化气和新型燃气,开发利用太阳能和小水电。

4.3 加大培训力度,增加管护费用,提高森林管护质量

天然林禁伐后,森工职工全部转岗。但他们从思想上不能接受这个转变,加之不具备对森林有效管护的知识,以致转入森林管护后,护林责任心不强,森林管护质量不高。这就需要林业主管部门对他们进行业务培训和思想教育。

1) 对森林管护人员适时开展业务培训,提高森林管护人员的森林管护专业知识和业务水平,充分明确管护职责。

2) 提高农村森林管护人员的工资待遇水平,增加收入。

3) 加强对森工转岗人员的思想教育,增强他人对森林管护的责任意识,实现“三个转变”。即:实现身份从企业职工向管护人员的转变;实现从采伐者向管理者的转变;实现真正“放下斧头,拿起锄头”,由砍树人向种树、护树、爱树人转变。

4) 森林管护资金直接由中央财政拨付。

5) 适当增加森林管护人员人数,充实森林管护工作。

4.4 严格按照适地适树原则选择适合的造林树种

适地适树就是使造林树种的生物学特性与造林地的立地条件相适应,以充分发挥生产潜力,达到该立地在当前技术经济条件下可能达到的最高生产水平。为了适地适树,可采用 2 条途径:①改树适地。即在地和树之间某些方面不太适宜的情况下,通过引种驯化、育种等方法改变树种的某些特性,使它们

能够与立地相适。②改地适树。即通过整地、施肥、灌溉、混交、土壤管理等措施改变造林地的生长环境,使其适合于原来不适应树种的生长。如通过排灌洗盐,使一些不太抗盐的树种在盐碱地上迅速生长。造林树种选择的适当与否是造林工作成败的关键,如果造林树种选择不当,使林木不易成活,以致徒费劳力、种苗和资金,而且即使能成活,人工林也可能长期生长不良,难以成林成材,造林地的生产潜力在数十年时间内不能充分发挥,也发挥不出森林生态效益作用,使国家经济受到巨大损失。选择造林树种的主要原则就在于一方面造林树种要具备最有利于满足造林目的要求的性状,另一方面要满足造林地的立地条件,满足适地适树的要求。这 2 个方面是紧密结合的,相辅相成的。而“适地适树”是生物规律的要求,是手段,如果满足不了这个要求,造林树种的经济性状无论有好,也达不到实际效果,因此这 2 个方面必须兼顾。

4.5 强化造林质量管理,实行技术指导和监督责任制

根据存在的问题,采取必要的措施:①加强对基层林业站、所工作人员的技术培训,提高他们的业务素质。②公益林建设实际操作过程中,必须严格按照施工作业设计施工,县、乡两级林业技术人员实行技术指导监督责任制。③必须加强种苗生产管理,严把种苗质量关。充分开发利用现有苗圃育苗能力,鼓励集体和个体育苗,或由乡村选定临时苗圃,采取就近育苗,不论采取哪种育苗形式,都要严格苗木质量监督,出圃苗木必须严格分级,有出圃标签、检验合格证、检疫证,必须采用 I、II 级壮苗用于工程建设,保证造林质量的提高。

5 结语

泸水县天保工程通过一期的实施,在生态效益、经济效益和社会效益方面取得了比较显著的成效。通过森林管护和公益林建设,使森林覆盖率、森林蓄

积量、有林地面积均有所提高,森林保水、固土能力得到加强,泥石流、山体滑坡现象得到遏止。生态环境得到很大改观,抵御自然灾害的能力大大加强,同时也保护了当地生物多样性,对维护和改善生态环境,满足社会和国民经济发展对林业的需求起了很大的作用,真正做到了使现有天然林资源得到确实的保护和良好的恢复,正逐步实现泸水县林业的可持续发展。在今后的工作中要加强天然林保护工程的宣传和执法力度;建立健全各级管理机构,培训各级管理人员,提高管理水平;加强业务培训;采用多种形式建设好公益林。目前泸水县财政十分困难,虽然尽力保证天保资金的投入,但是由于保护面积大、分布广,使管护难度加大。因此,要大力宣传泸水县的森林资源优势,加强与社会各界的联系,积极争取项目,引进资金,以科技含量为支撑,提高天然林资源的保护质量,加快泸水县林业跨越式发展进程。

参考文献:

- [1] 云南省林业厅. 云南省天然林保护工程及退耕还林还草试点工作[S].
- [2] 泸水县人民政府, 泸水县林业局, 云南省林业勘察设计院. 天然林保护工程云南省泸水县实施方案[Z]. 2000.
- [3] 泸水县林业局, 云南省林业勘察设计院规划[Z]. 云南省泸水县天然林保护工程森林管护项目作业设计说明书[Z]. 2000.
- [4] 胡道连. 对国家退耕还林补偿机制的探讨[J]. 林业调查规划, 2008, 33(3): 64-66.
- [5] 李月. 云南省“天保”工程区重点森工企业改革思路探讨[J]. 林业调查规划, 2008, 33(4): 108-113.
- [6] 国家林业局. 国家天然林保护工程社会经济效益监测报告[R]. 2003, 2004.
- [7] 泸水县人民政府, 泸水县林业局, 云南省林业调查规划院. 天然林资源保护工程二期云南省泸水县实施方案[Z]. 2011.

(上接第 66 页)

- [7] 高集美. 浅析桉树人工林生态问题与经营对策[J]. 福建林业科技, 2009, 36(2): 195-197.
- [8] 潘辉, 黄石德, 张金文, 等. 试论福建省桉树人工林的生态问题及其对策[J]. 中国生态农业学报, 2009, 17(3): 605-609.
- [9] 董静曦, 段永智, 华秀, 等. 澳大利亚桉树在昆明海口林场引种初步研究[J]. 西南林学院学报, 1995, 15(4):

17-25.

- [10] 董静曦, 吴赤卫. 27 种引种桉树的园艺观赏价值[J]. 云南林业科技, 2003(4): 39-41.
- [11] 周庆宏, 严毅, 罗建中, 等. 5 个桉树品种在昆明地区苗期适应性研究[J]. 林业调查规划, 2012, 37(6): 119-121.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.019

我国林业信息化标准建设现状

董 晨¹, 吴保国¹, 靳爱仙²

(1. 北京林业大学, 北京 100083; 2. 国家林业局调查规划设计院, 北京 100714)

摘要:加强林业信息化建设是目前我国林业发展进程中的重大举措,加快林业信息化标准建设是林业信息化建设的基础。文章介绍了国外林业信息化标准建设的情况,阐述我国林业标准的发展历程,围绕国家林业局在“十一五”期间开展的林业公益性行业科研专项项目,从行业标准和地方标准 2 方面对森林资源管理信息化标准建设进行综述,同时与农业信息化标准建设现状进行了比较。提出目前我国林业信息化标准建设存在的问题和不足,并对今后的发展进行了展望。

关键词:林业信息化标准;森林资源管理;行业标准;地方标准;农业标准

中图分类号:S71;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)05-0083-06

Constructional Status of Forestry Informatization Standards in China

DONG Chen¹, WU Bao-guo¹, JIN Ai-xian²

(1. Beijing Forestry University, Beijing, 100083, China;

2. Academy of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Beijing 100714; China)

Abstract: Strengthen the construction of forestry informatization is a major target; accelerate the construction of forestry informatization technology standards is the basis of building forestry informatization. According to the concept of forestry informatization technology standards, this paper introduces forestry informatization standards in abroad and describes the development process of forestry informatization standard at home. Then, from both industry and local standards we take a comprehensive overview on the standard construction of forest resource management informatization, and on this basis of those, compared to agricultural informatization standards situation. The inadequacies and future development prospect of forestry informatization standard construction in China also have been put forward.

Key words: forestry informatization standards; management of forest resources; industry standard; local standards; agricultural standards

林业信息化已成为现代林业建设的主体,借助信息化可进一步加快林业建设步伐。在实现林业信息化过程中,政策法规、标准及先进的信息技术之间关系紧密,相辅相成,因此,林业信息化标准是规范

林业信息化建设的必要条件与基础。林业信息化标准是为了在林业信息化实施过程中获得最佳秩序,经使用单位协商一致制定并由国家林业局批准,共同使用的和重复使用的一种规范性文件。

收稿日期:2013-07-15.

基金项目:林业公益性行业科研专项项目(200804009)。

作者简介:董晨(1989-),女,硕士研究生。主要研究方向为林业信息化与信息技术。Email:sxjbd@163.com

通信作者:吴保国(1955-),男,教授,博士生导师。主要研究方向为森林经理学、林业信息技术、林业决策支持系统。Email:wubg@bjfu.edu.cn

林业信息化建设,标准先行。国家林业局高度重视林业信息化标准建设,成立全国林业信息数据标准化技术委员会,负责指导我国林业信息化标准建设与制定工作。本文围绕国家林业局在“十一五”期间开展的林业公益性行业科研专项项目,对森林资源管理信息化标准建设进行全面综述,重点探讨我国林业信息化标准建设存在的问题,并对我国林业信息化标准建设进行展望。

1 国外林业信息化标准制定综述

自 20 世纪后期以来,全球一些地区的政府和非政府组织、团体等通过各种手段进行林业信息化建设,在建设过程中强调和完善林业信息化的标准建设。与标准有关的国际组织主要有 ISO(国际标准化组织)、IEC(国际电工委员会)、ITU(国际电信联盟)、W3C(国际 WEB 联盟)、UN/CEFACT(联合国行政、商业和运输业程序和惯例简化中心)等。它们从不同的角度开展着与全球信息化有关的标准化工作。ISO 和 IEC 是全球专门从事国际标准化活动的国际组织,其标准化领域涉及到全球经济、技术、文化、教育等。

在信息技术方面,国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)和国际电信联盟(ITU)以及欧洲计算机制造商协会(ECMA)和众多的国际技术论坛纷纷研制信息技术标准^[3],它们在国际标准分类(ICS)中形成了计算机技术标准体系、图形设计标准体系等一系列较为完整的信息技术标准体系,在农业信息化方面,除了农林业行业标准以外,在该领域的信息化标准基本参照国家信息化标准,没有专门的农林业信息技术标准。

大部分发达国家将林业标准的制定交给当地最高标委会,比如美国林业标准由联邦政府机构和私营领域的标准组织制定,其标准的制定和推行通常采用民间标准优先的政策,政府部门参与其中;英国国家标准由英国标准协会制定,多数借鉴 ISO、IEC 标准;德国标准化工作由德国政府委托德国标准化协会实行统一管理,德国有比较健全的农林业标准化法律,对 ISO 等大多数是直接采用,从而使国内标准与国际标准结合在一起;澳大利亚农林业标准由联邦政府与各州和特区政府共同探讨制定,分强制类标准和非强制类标准,大量的标准为非强制类标准,以行业自律为主,靠市场需求调节;日本的农业标准体系虽分为国家标准、行业标准和企业标准 3 个层次,但为了保护本国农业生产者和消费者利益,

总体上采用的是以国家标准为中心的策略;加拿大为了更好地发展林业,成立了加拿大林业工作者协会联合会工作组,其成员包括加拿大的所有专业林业工作者组织和加拿大林学会,该工作组负责制定国家林业标准。林业标准委员会所制定的林业标准包括林业生产、林业经济、林业信息的分类、采集等方面。各国根据自身的需求,发布不同数量的林业标准。截至 2010 年 12 月底,主要发达国家的林业标准发布量见图 1^[4]。众多发达国家将农林业信息化标准体系归为信息化标准体系^[3]。

在标准制定文件方面,在林业信息领域比较具有代表性的是美国发布的《数字地球空间元数据内容的标准规范》,文件定义了空间数据集元数据的相关术语以及元数据内容,《土壤和岩石数据的计算机交换格式标准指南》规定了土壤和岩石电子数据交换的数据格式^[5]。英国发布的《使用环境管理体系标准》定义了环境管理体系标准 ISO14001 与森林管理绩效目标(包括政府指标)之间的关联,其中包括对环境与森林管理各项术语、指标的标准定义。澳大利亚制定了《国家森林政策声明》^[6],该政策对澳大利亚森林的发展提出了总体目标以及政策,规定了森林资源数据库的部分标准。

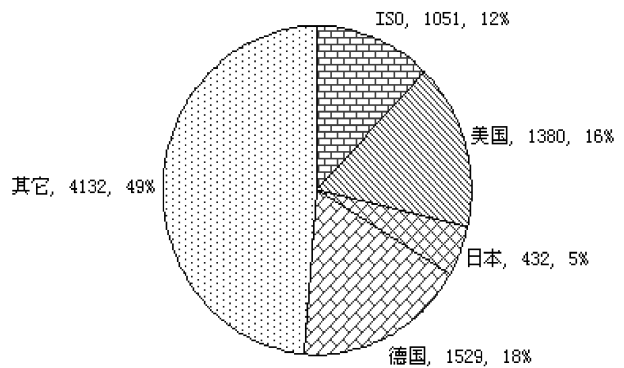


图 1 世界发布林业标准数量^[4]

Fig. 1 Forestry standard number of the world

2 我国林业信息化标准研究

我国林业标准化工作和研究在近几年工作力度不断加大,取得了一系列成果,这些标准覆盖了大部分林业信息化发展的内容,在林业生产中发挥了积极作用。

2.1 林业标准发展历程

我国自 1952 年开始实施林业标准化,至今已有

60 年的历史,林业标准质量工作从无到有、从弱到强。50 年代制定了《木材规格》、《木材检尺办法》、《材积表》等 3 项技术标准,这是我国最早的林业标准^[4]。在 80 年代之前,林业标准数量较少,制定的标准也仅仅是为了促进林产品的生产量。1979 年,林业部科技司成立了标准处,开始了全面的标准化工作,从“九五”以来,标准制、修订工作的步伐开始加快,“九五”期间,制、修订标准 217 项(其中国标 73 项,行业标准 144 项)。2001~2003 年期间,年制、修订林业标准 300 余项,平均每年 100 余项。“十一五”期间,党中央领导着重落实和发展林业标准。根据中国林业信息网数据统计(<http://www.lknet.ac.cn/lybz.htm>),截至 2010 年,国家已经颁布和实施林业国家标准 2 852 项,行业标准 2 779 项,各个省区市结合当地实际,组织制定了 1 800 多项林业地方标准。此外,还有众多的企业标准。这些标准基本上覆盖林业生产和建设的各个方面,已初步形成了以国家标准和行业标准为骨架,地方标准和企业标准相配套,基本涵盖林业生产过程的林业标准体系框架^[7],为我国林业生产和建设提供了重要的技术基础。

林业信息化标准的发展始于 20 世纪 80 年代初期,政府和学术界积极开展林业信息化标准的研究,包括森林资源数据标准化、林业 3S 技术标准化等。截至 2009 年 9 月,与林业信息化相关的国家标准 118 个,行业标准 58 个,地方标准 28 个^[8]。主要包括标准编写规则、测绘、地理信息、电子政务、林业信息技术相关的标准。国家林业局于 2008 年发布了 11 项关于数字林业的标准,分别对森林资源非空间数据、林业数字矢量基础地理等数据进行了数据规范,适用于森林一类调查、森林二类调查和作业设计调查的数据交换和管理。同时制定了林业数据库建库标准、软件规范、管理规范。

“十一五”期间,国家林业局调查规划设计院专家根据林业信息化发展的总体要求,在对已有国家标准和行业标准分析评价的基础上,参考国际同类先进标准,历经 4 年的研究,建立了与森林资源管理信息化相适应的森林资源信息化标准体系,规范了国家和地方森林资源管理信息化建设,提高了我国的林业信息标准化水平^[9]。

2.2 森林资源管理信息化标准研究现状

森林资源管理信息化标准是林业信息化标准的核心。利用先进的信息技术手段进行森林资源的管理,一直是林业信息化建设的主要内容。为了更有

效地开发和合理利用森林资源,确保林业信息的完整性、准确性和实效性,国家林业局调查规划设计院于 2008 年组成标准项目组,致力于研究森林资源管理信息化标准。

截至 2011 年底,项目组在研究国际先进标准与规范引用可行性的基础上,提出了我国森林资源管理信息化标准体系,编制了森林资源信息化标准体系编制指南,起草完成林业行业标准森林资源管理信息化标准送审稿 6 个,申请了优先编制的森林资源管理信息化标准制修订项目 7 个。上述工作与标准的制定促进了森林资源管理信息化建设工作,规范了国家和地方的森林资源管理信息化建设。

2.2.1 行业标准

根据森林资源管理信息化的实际情况,在“十一五”期间,国家林业局调查规划设计院在林业公益性行业科研专项项目—森林资源管理信息化标准体系研究课题中,起草了林业信息化标准体系、林业信息术语、林业信息资源目录体系框架、林业信息元数据标准等 6 个森林资源管理信息化行业标准稿。该标准突出了森林资源信息化的特点。

1) 林业信息化标准体系

林业信息化标准体系用于指导林业信息化规划、建设、运行以及林业信息化标准的制、修订与管理。该体系以林业信息化的发展为目的,致力于规范林业数据库技术、Web 技术、3S 技术、可视化技术以及相应的林业信息系统。我国林业信息标准体系可初步划分为总体指导标准、通用标准和专用标准 3 个门类,具体如图 2 所示。

林业信息化标准体系虽然描绘出了林业信息化标准的层次结构和发展情况,但它不是一成不变的。为了能够适应技术的进步和管理理念的更新,项目组提出了一种林业信息化标准的循环发展模式:计划标准,实施标准,检查标准实施情况,一旦发现问题,立即改善,同时提出新的计划方案,如此循环,不断完善我国林业信息化标准体系。

2) 林业信息术语

林业信息术语标准规定了林业信息化主要内容的基本术语及定义,该林业信息术语包涵了一般术语、林业信息基础设施、林业信息资源、应用支撑、应用系统、信息安全与综合管理六大领域相关内容的定义。林业信息术语用于林业信息的基础设施、组织、采集与处理、传输、存储、交换与服务、应用系统、表达以及安全等方面的统一标准。

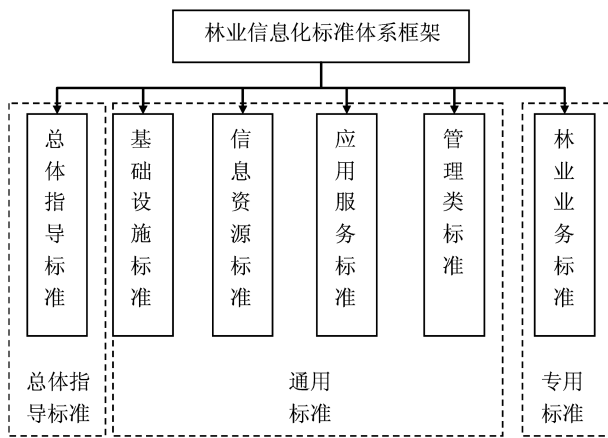


图 2 林业信息化标准体系框架

Fig. 2 System framework of forestry informatization standards

3) 林业信息资源目录体系框架

林业信息资源目录是按照一定的方式对林业信息资源和核心元数据进行有序排列,在林业信息资源目录体系中包含了各级林业管理机构的数据资源和服务资源节点,这些节点通过林业专网、广域网连接在一起,构成林业信息共享的网络体系。其总体框架如图 3 所示。

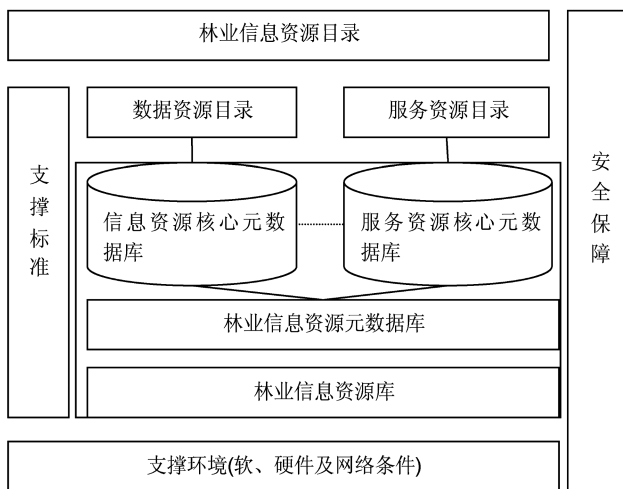


图 3 林业信息资源目录体系总框架

Fig. 3 Overall framework of forestry information resources directory system

林业信息资源目录体系框架在支撑环境的基础上,在安全保障体系下,涵盖了支撑标准、林业信息资源库标准。该标准用于林业信息资源目录体系建设的规划者、开发者、建设者和其他与目录体系建设相关的人员规划和设计林业信息资源目录体系的系统架构时使用。

4) 林业信息元数据标准

林业信息元数据标准规定了描述林业信息所需要的元数据的内容和结构,定义了林业信息的标识、内容、质量、状况和其他相关特征的元数据。我国林业信息元数据标准主要分为四大部分:①标准的术语和定义。该部分是对与森林资源元数据相关的内容进行定义。②符号说明。即对元数据模型中的相关符号进行说明。③结构与内容。包括了元数据模型描述形式、层次、结构等内容。④其他规定。本标准适用于各类以空间数据为主的数据集和以非空间数据为主的数据集的描述、数据集信息的发布。

5) 林业信息资源交换体系框架

林业信息资源交换体系框架是由服务模式、交换系统、信息资源、技术标准和管理机制组成的整体,实现林业信息资源交换与共享。目前专家将林业信息资源交换模式分为 3 类:第一类是几种交换模式,即将信息资源存储在统一数据库中,进行集中式的访问。第二类是分布式交换模式,即信息资源存储在不同的数据库中,数据库之间通过交换协议进行数据共享。第三类则是混合交换模式,即集中和分布相结合的模式。林业信息资源交换体系框架规定了林业信息资源交换体系的概念模式、总体架构、逻辑结构、技术架构。

6) 林业基础信息代码编制规范

本规范规定了林业信息分类编码的基本原则、方法以及代码的组成、格式。该规范将林业信息分为门类、大类、中类和小类 4 个层次。林业信息类别标识码采用 4 层 6 位组合码形式,按他们的上下位关系进行编码。从上而下分别是 1 位的门类代码,1 位的大类代码,2 位的中类代码和 2 位的小类代码。林业基础信息代码编制规范用于全国各项林业数据的采集、存储、交换、使用等各个环节。

除此之外,项目组还重新申请了优先编制的森林资源管理信息化标准制修订项目,主要有以下内容:①林业工程管理信息分类与代码。主要适用于全国林业工程及林业工程管理业务数据的编制、存储、检索等各个环节。②林业数据库设计总体规范本标准。用于指导林业信息化数据库设计的全过程。③林业信息图示表达规则和方法。规定了林业信息的统一表达语义,适用于林业信息开发人员。④林业信息 Web 服务应用规范。主要适用于全国林业信息化建设,各类信息进行交换的业务参考架构、技术架构和安全架构,实现林业信息共享。⑤林业信息服务接口规范。规定了在林业信息服务体系中对

不同结构的信息服务进行访问的接口规范。⑥林业信息交换体系技术规范。适用于设计与建设林业信息资源交换体系。为林业信息资源的交换过程提供统一的技术要求。⑦林业信息化网络系统建设规范。主要适用于国家级、省级、地方等各级林业信息化网络系统建设^[9]。

上述标准的初步建立,促进了我国森林资源数据应用的一体化,初步规范了我国森林资源管理数据采集、处理,数据库建设和管理信息系统建设的行为和项目建设工作。

2.2.2 地方标准

林业地方标准是为了符合地方林业概况而制定的标准,地方标准要有相对的独立性。“十一五”期间,我国各个省区市加强对林业信息化标准的建设,辽宁、北京等地作为林业信息化发展示范地区,对当地森林资源信息化标准的建设也相对突出。

从 2005 年开始,北京将全面推行林业技术标准化生产,计划新增 38 项地方性标准,使这一总量达到 86 项^[10]。近几年,北京市还制定了城市林业网格化管理标准,规范了北京市的城市林业规划和管理。辽宁省在“十一五”期间对本省的森林区划编码、数据库技术规范、数据共享交换、元数据等 16 个涉及林业信息化领域的相关内容进行了规范,并将标准投入试用。湖南省于 2011 年年底成立了省林业标准化技术委员会,制定了“十二五”期间林业信息标准化工作计划。云南省政府 2009 年 8 月 18 日下发了《关于实施标准化发展战略的意见》,拟于 2012 年建成覆盖全省优势农林产品的标准体系。根据任务量化分解,2012 年底前,云南省林业厅负责完成本部门标准化工作的中长期规划编制、50 项林业地方标准的制(修)订、100 项全省生产技术规程和技术要求的制定。届时,云南林业标准化生产示范区要达到 50 个^[11]。这些地方标准的制定,对规范地方林业信息化建设提供了保障。

2.2.3 与农业信息化标准的比较

截至 2006 年,农业行业已经建立起了国家标准 800 多条,行业标准 1 600 多条,地方标准 8 000 多条的比较齐全的标准体系^[13]。与林业标准相比,除了农林牧副渔等涉及专业领域的标准以外,农业标准还包括了卫生标准和标准管理标准。虽然农业信息化标准体系作为农业标准体系的一个重要分支,但其发展和制定起步较晚,目前还未确定明确的相关标准,但存在相应的体系结构。

农业信息化涉及面广、参与部门多,其间不仅涉

及农业行业的标准,而且要使用许多其他行业的相关标准。因此农业信息化标准的建设外延广泛,涉及到整个农村农业系统。农业信息化标准体系框架为三维结构,分别为农业属性维、信息化内容属性维和标准层次(图 4)。其标准体系框架将农业与信息化分开,在层次维上,纵向分为基础标准、通用标准、专用标准 3 个层次^[13]。在标准应用的时候,根据所需的要求,两维内容相交,派生出一系列的具体标准。林业信息化标准体系框架则为简洁的二维结构,直接将林业和信息化内容相结合,列出相应的总体指导标准、通用标准和专用标准(图 4)。林业信息化标准更加简洁直观、具有较强的针对性。而农业信息化标准适用范围更加广泛,几乎适用于所有标准,具有极强的稳定性和通用性,其三维结构还使得标准与标准之间具有较小的重复性。

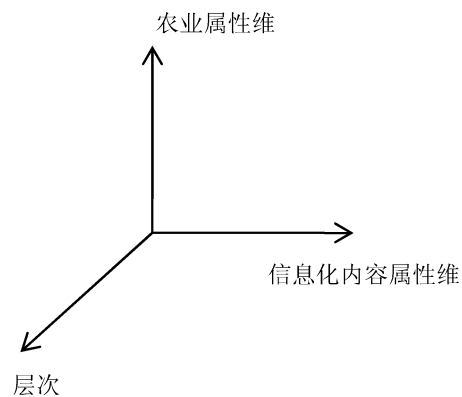


图 4 农业信息化标准体系框架

Fig. 4 System framework of agricultural informatization standards

农业标准化建设起步较早。随着数字农业的宣传和普及,2005 年,国家农业信息化工程技术研究中心开展了农业信息标准化工作,提出了农业信息化标准的各项编制原则,在各省区市农业网站建设、软硬件设施以及农业信息安全、管理方面都有较多的应用,涉及面广泛。目前,我国在农业物联网、智能化等领域的标准建设正在如火如荼地展开,这是我国在发展林业信息化过程中值得学习和借鉴的部分。

3 林业信息化标准建设存在的问题

虽然我国林业信息化标准的建设进展很快,但依然存在一系列的问题,主要体现在以下 2 方面。

3.1 标准制定的重复性

林业信息化标准与国家的信息化标准内容存在较大的重复性,林业信息化标准的应用主要体现在林业信息系统的软硬件建设上,例如在我国林业信息化标准体系框架中,除了专用标准,在信息化领域,软硬件设施、网络设施、软件应用服务等标准与国家信息化标准内容存在较多的重叠。因此,今后在信息化标准项目设立时应先查阅国家信息化标准,如果有类似的标准,建议直接采用,无需立项,避免标准的重复性制定,节省人力和物力。同时,信息化标准在内容上还存在层次混乱、体系界限不清、覆盖不全等问题。另外,行业标准和地方标准,地方与地方标准之间的差异性导致了由不同标准制定的数据和系统之间存在兼容性问题,给林业信息系统数据的处理、系统的跨平台管理带来不便。

3.2 标准制定实用性不高

制定林业信息化标准主要是为了进一步规范发展林业信息化,所制定的标准应该对提高林业信息化水平和林业建设起全面的支撑作用。但是,目前各级林业信息化标准的主要立项需求并不是来自市场、企业、政府和林业信息应用部门,林业信息化标准立项大多数来自林业调查规划设计院的信息系统开发部门、林业院校和科研院所,没有来自真正的市场需求。林业信息化标准无论是行业标准还是地方标准往往都局限于起草人所熟悉的专业,局限性太大。有些标准只适用于制定该标准的单位开发的系统,失去了标准制定意义。另外,对林业信息化标准建设的宣传不够、推广实施力度不大也是导致实用性不高的因素之一。

4 发展与展望

标准被普遍认为是保证信息被有效处理、交换、管理以及消除技术壁垒的最有效手段^[12]。我国林业信息化标准在不断实践中逐步成熟和完善,虽然近几十年来的研究取得了不小的成绩,但问题仍然存在。对标准的发展提出以下建议:①借鉴国际先进标准,加强国际交流,完善林业信息化标准。②在标准制定方面,应综合地方标准,完善提升至行业标准,行业标准则向着国家标准的方向制定。③提高标准实用性,立项制定的林业信息化标准应具有广

泛的应用单位,从而实现林业信息化建设中系统与数据的规范性,方便数据的共享。④继续开展林业信息化标准化重点项目的科学研究,加强林业标准化信息体系建设,及时了解国际林业标准化发展动态。标准制定和研究成果还需要经过实践验证,并逐步转化为公开发布的、可遵循的标准。总而言之,未来的林业信息化各项标准工作所面临的任务将更加艰巨。

参考文献:

- [1] 孙亮. 黑龙江林业标准化管理问题研究[D]. 东北林业大学, 2006.
- [2] 林业标准数据库研究课题组. 林业标准数据库研究—标准的筛选与处理技术[J]. 吉林林业科技, 1998(6): 11-12.
- [3] 刘世洪, 胡海燕, 郦晶. 农业信息化标准体系框架研究[J]. 农业网络信息, 2006(2): 13-17.
- [4] 张国庆. 林业标准学概论[EB/OL]. <http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=3344&do=blog&id=414776>, 2011-02.
- [5] Chen Dong, Hui Su, Feng yuan Liu, et al. Standardization Research of Forest Resource Database both at Home and Abroad[A]. The 2nd International Conference on Information Science and Engineering, 2011: 357-361.
- [6] 孟令义, 陆洪波. 澳大利亚森林可持续经营与森林认证对我国的启示[J]. 中国林副特产, 2008(5): 84-86.
- [7] 俞秀玲, 谭运德, 孙晓薇, 等. 食用林产品林业行业标准现状[J]. 河南林业科技, 2010, 30(3): 83-88.
- [8] 国家林业局信息办. 关于征求对林业信息化标准清查情况意见的通知[EB/OL]. <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/586/content-210238.html>, 2009-09-30.
- [9] 森林资源管理信息化标准体系研究项目组. 公益性行业科研专项项目总结报告[R]. 2012-02.
- [10] 寇亚琴. 首都林业推进标准化进程[N]. 中国花卉报, 2005-01-20(T00).
- [11] 杨劼. 云南调查林业标准化工作现状[N]. 中国绿色时报, 2011-01-12(A02).
- [12] 刘若梅, 蒋景瞳, 贾云鹏. 可持续发展信息共享标准化研究和相关标准制订[J]. 地理信息世界, 2003(5): 37-44.
- [13] 刘世洪, 胡海燕, 郦晶, 等. 农业信息化标准体系框架研究[J]. 农业网络信息, 2006(2): 13-17.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.020

计划烧除对西双版纳保护区思茅松林的影响

陶庆,王兰新,郭贤明,汤忠明

(西双版纳国家级自然保护区管理局,云南 景洪 666100)

摘要:对西双版纳自然保护区内思茅松林进行计划烧除的影响情况监测。分析认为,计划烧除对思茅松林的乔木层树种不会产生明显影响,影响较大的是灌木层和草本层植物。在计划烧除过程中,灌木层和草本层植物大部分被烧死,但草本植物在烧除后3个月内已大部分重新萌发,1 a后基本达到了烧除前的水平,6个月后灌木树种已基本从死亡植株的基部重新萌发出新的植株。计划烧除对思茅松林不会造成长期的影响,同时由于烧除后郁闭度减小,有利于林下植物的生长和外部植物的进入,可适当增加物种多样性,但丛生的植株对植物的生长有一定的影响。

关键词:计划烧除;思茅松林;植被恢复;生物多样性;西双版纳自然保护区

中图分类号:S791.25911;S759.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0089-06

Effects of Prescribed Burning on Simao Pine Forest in Xishuangbanna Protected Areas

TAO Qing, WANG Lan-xin, GUO Xian-ming, TANG Zhong-ming

(Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: Effects monitoring of prescribed burning on Simao pine forest was carried out in Xishuangbanna Nature Reserve, results showed that prescribed burning would not have a significant impact on arborous layer species, but the impact was greater on shrub layer and herb layer. In the prescribed burning process, most plants of shrub and herb layers were burned, but the burning herbs has been largely re-germination after three months, 1a burning basically reached to the level of before. Dead plants of the shrub have been re-sprout new plants after six months. Prescribed burning on Simao pine forest would not cause long-term effects, and especially after burning, canopy density was decreased, which was conducive to the growth of understory plants and outside plants, also may increase the species diversity, but the profusion of plants may affect the growth of plants.

Key words: prescribed burning; Simao pine forest; vegetation restoration; biodiversity; Xishuangbanna Nature Reserve

林火作为生态系统发展过程的一个重要环节,已越来越受到人们的关注,我国有很多专家和学者

对林火的生态影响进行了研究^[1-4],也有学者开展了林火对物种的影响研究^[5-10]。

收稿日期:2013-05-27.

基金项目:美国大自然保护协会(TNC)资助项目(合同号:AP/Beijing/XNNR101609 PGA),国家林业局示范保护区建设项目资助。

作者简介:陶庆(1976-),男,云南勐腊人,工程师。主要从事保护区管理与研究工作。

通信作者:王兰新。Email:lxwang1968@163.com

西双版纳国家级自然保护区是我国建立最早的保护区之一,经过长期的有效保护,保护区的植被不断得到恢复,有资料显示,与 1983 年相比,1998 年保护区的森林覆盖率为 93.3%,灌木林覆盖率为 2.4%,比 1983 年分别增加了 5.5% 和 1.3%^[11]。由于受到国家有关法律法规的限制,保护区管理部门在管理过程中采取了严格的森林防火措施,确保了森林植被的不断恢复。由于长期禁火,在森林植被不断恢复的同时,也产生了一些不利影响。①森林可燃物不断增加,增大了发生重特大火灾的风险^[12];②不利于林下草本植物的更新,减少了食草动物的食物来源,从而导致了西双版纳人与野生动物矛盾冲突的不断加剧。

早在 1890 年美国就有人提出计划烧除,目的是为了减少森林可燃物。1907 年, F. E. Olmsted 第一次提出了“计划火烧”概念。1911 年, R. Harper 提出用控制火烧来管理森林的下层杂木。1935 年以后,计划火烧在美国森林区进行了大范围的研究,1960 年以后计划火烧被广泛应用,直到 20 世纪 70 年代中期,计划烧除作为一种有效的森林、生态管理手段,在美国被广泛接受^[13]。为了更好地解决在长期禁火中所造成的不利影响,保护区管理部门在 20 世纪 90 年代初就开始尝试性地开展了计划烧除工作^[14],这一工作从 2007 年开始又先后得到国家林业局示范保护区建设项目和大自然保护协会(TNC)北京办公室的支持,进一步加强了这一工作的开展。

1 研究区域及主要研究方法

1.1 研究区域概况

西双版纳国家级自然保护区位于 100°16'~101°50'E, 21°10'~22°14'N, 由勐腊、尚勇、勐仑、曼搞、勐养 5 个互不相连的子保护区组成,总面积为 242 510 hm²。是以保护中国热带森林生态系统、热带生物多样性为主,特别是以保护具有东南亚北缘特色的热带雨林、季雨林和珍稀动物种群为目标的森林生态系统类型自然保护区。

保护区内分布有热带雨林、季雨林、季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、热性竹林等 8 种天然植物类型。其中约有原生思茅松林 830 hm²,占保护区总面积的 0.3%,其中勐腊子保护区有 26 hm²,勐养子保护区有 165 hm²,曼稿子保护区有 639 hm²。曼稿子保护区是思茅松林的主要分布区^[11]。

1.2 研究方法

1.2.1 样方设置及前期调查

以曼稿子保护区的思茅松林为主要研究对象,

在思茅松分布较为集中的了望台区域建立了 4 块面积为 20 m×20 m 的固定监测样方。在调查过程中,将胸径在 5 cm(含 5 cm)以上的木本植物定为乔木层树种,而胸径在 5 cm 以下的则定为灌木。分别统计样方内乔木的种类及数量;灌木、草本植物的种类及多度。

西双版纳的思茅松林基本是以针阔混交的形式存在,很少有思茅松纯林。根据物种组成结构,1 号样方为思茅松群落,2 号和 3 号样方为思茅松-小果栲群落,4 号样方为思茅松-银叶栲群落。

1.2.2 进行计划烧除及监测

在西双版纳森林防火指挥部的统一安排部署下,分别于 2008 年和 2010 年的 2 月底对监测区域的思茅松林开展了计划烧除工作。

根据西双版纳高温高湿的气候特点,枯枝落叶腐烂、分解较快,因此,枯枝落叶层较薄,大部分区域的枯枝落叶层厚度在 10 cm 以下,可燃物的量相对较少,除 3 号样方中的铁芒箕较多,可适当增加火的燃烧速度和高度外,其它 3 个样方的草本植物都相对较少,对火的蔓延速度都有一定的影响。由于缺乏足够的可燃物,因此在计划烧除中的火都是以地表火的形式出现。

在计划烧除后,分别于 3 个月、半年、1 年、3 年共 4 个时间段对样方内的植物生长及恢复情况进行监测。监测指标主要有木本植物的死亡树种、数量,林下草本植物的重新萌发时间、不同时期植物的生长高度,以及样方内物种种类的变化情况等,以掌握计划烧除后思茅松林的恢复情况。样方内的草本植物采用随机抽样的方式统计,且每种抽取不少于 10 个植株测量其高度。在样方内设置 4 个 5 m×5 m 的固定小样方,测量小样方内出现的高度大于 30 cm 的小乔灌木的高度。

1.2.3 统计分析

将前期调查数据与监测数据进行对比,统计计划烧除前后思茅松林物种的变化及生长情况,分析计划烧除对思茅松林的影响。

2 结果分析

2.1 前期调查结果

根据思茅松林不同层次的高度基本可以划分为 4 个层次,即乔木 I 层、乔木 II 层、小乔灌木层和草本植物层。

2.1.1 乔木

各层次中植物种类见表 1 所示。

表 1 各群落中乔木树种及数量

Tab. 1 Variety and number of different community of arbor 株

层次	种名	1号样地	2号样地	3号样地	4号样地
I	思茅松 <i>Pinus khasya</i>	7	9	4	5
I	木荷 <i>Schima wallichii</i>	-	1	-	-
I	小果栲 <i>Castanopsis fleuryi</i>	-	-	5	-
II	思茅松 <i>Pinus khasya</i>	9	2	17	-
II	木荷 <i>Schima wallichii</i>	-	-	2	-
II	小果栲 <i>Castanopsis fleuryi</i>	20	20	16	5
II	星芒假吊钟 <i>Craibiodendron stellatum</i>	1	7	2	4
II	湄公栲 <i>Castanopsis mekongensis</i>	-	1	-	-
II	厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	6	2	-	5
II	银叶栲 <i>Castanopsis argyrophylla</i>	-	4	-	10
II	乌饭 <i>Lyonia ovalifolia</i>	5	3	2	2
II	母猪果 <i>Helicia nilagirica</i>	-	1	-	-
II	大叶栎 <i>Quercus griffithii</i>	-	-	-	3
II	滇银柴 <i>Aporusa yunnanensis</i>	-	-	1	5
II	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	-	-	2	-
II	华南石栎 <i>Lithocarpus fenestratus</i>	3	-	-	-
II	思茅蒲桃 <i>Syzygium szemaense</i>	-	-	-	-
II	余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	-	-	-	-

注:“-”表示未出现。

从表 1 可以看出,不同群落中,在上层乔木中占主导地位的都是思茅松。

2.1.2 灌木

各样地中灌木树种种类及多度、高度见表 2 所示。

2.1.3 草本

各样地中草本植物种类及其多度、高度情况见表 3 所示。

2.2 计划烧除的影响分析

由于计划烧除均是以地表火的形式出现,因此,在整个烧除过程中,对乔木层的树种没有造成明显的影响,受影响较大的是灌木层和草本层植物。

2.2.1 对灌木层的影响

灌木层的树种由于植株小,对火的抵御能力较弱,1号、2号和4号样地由于位于山脊,空气湿度小,枯枝落叶层较厚,火势相对较大,高度在 2 m 以下、基径在 3 cm 以下的植株大部分被烧死。烧死的灌木植株中最大基径为 5 cm。

2.2.2 对草本层的影响

从表 3 可以看出,草本植物中,除蔗茅较高外,其它种类的植株高度基本在 100 cm 以下,虽然计划烧除的火属于地表火,但其火焰高度在很多地方都在 1~4 m,因此,在计划烧除过程中,除少量的蔗茅和云南牙蕨没有烧死外,其余植株基本被烧死。

2.3 监测结果

2.3.1 灌木恢复结果

由于灌木层死亡植株较多,对于地上部位死亡的植株,根据前期设置的小样方,观察小样方内的死

表 2 各群落中灌木种类及数量

Tab. 2 Variety and number of different community of shrub

植物名称	1号样地		2号样地		3号样地		4号样地	
	多度	均高	多度	均高	多度	均高	多度	均高
红皮水锦树 <i>Wendlandia tinctoria</i>	1	350	1	350	-	-	1	450
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	1	200	1	200	1	250	1	250
小果栲 <i>Castanopsis fleuryi</i>	2	180	2	180	3	180	1	160
猴耳环 <i>Pithecellobium clypearia</i>	1	120	-	-	-	-	-	-
乌饭 <i>Lyonia ovalifolia</i>	2	160	3	200	-	-	1	300
茄叶斑鸠菊 <i>Vernonia solanifolia</i>	1	120	1	120	-	-	2	110
木荷 <i>Schima wallichii</i>	1	210	1	180	1	360	-	-
齿叶黄杞 <i>Engelhardtia serrata</i>	1	160	-	-	2	180	2	80
滇银柴 <i>Aporusa yunnanensis</i>	1	120	1	400	-	-	1	100
多花野牡丹 <i>Melastoma affine</i>	1	150	-	-	-	-	-	-

续表

植物名称		1 号样地		2 号样地		3 号样地		4 号样地	
		多度	均高	多度	均高	多度	均高	多度	均高
余甘子	<i>Phyllanthus emblica</i>	1	210	1	210	1	400	1	100
波缘大参	<i>Macropanax undulatum</i>	1	180	1	450	1	360	-	-
星芒假吊钟	<i>Craibiodendron stellatum</i>	-	-	1	120	-	-	1	150
滇谷木	<i>Memecylon polyanthum</i>	-	-	1	100	-	-	-	-
银叶栲	<i>Lithocarpus fenestratus</i>	-	-	1	150	-	-	-	-
盆架树	<i>Winchia calophylla</i>	-	-	1	150	-	-	-	-
思茅松	<i>Pinus khasya</i>	-	-	-	-	1	460	-	-
岗柃	<i>Eurya groffii</i>	-	-	-	-	1	320	-	-
大叶千斤拔	<i>Flemingia macrophylla</i>	-	-	-	-	1	165	-	-
铁屎米	<i>Canthium parvifolium</i>	-	-	-	-	1	220	-	-
毛叶算盘子	<i>Glochidion eriocarpum</i>	-	-	-	-	1	135	-	-
大果山香圆	<i>Turpinia pomifera</i>	-	-	-	-	1	240	-	-
小叶臭黄皮	<i>Clausena excavata</i>	-	-	-	-	1	120	-	-
辛果漆	<i>Drimycarpus racemosus</i>	-	-	-	-	1	120	1	120
母猪果	<i>Helicia nilagirica</i>	-	-	-	-	1	400	1	100
麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	1	120
披针叶楠	<i>Phoebe lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	1	100

注：“-”表示未出现

表 3 各群落中草本植物种类及数量

Tab. 3 Variety and number of different herb communities

cm

植物名称		1 号样地		2 号样地		3 号样地		4 号样地	
		多度	均高	多度	均高	多度	均高	多度	均高
山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>	1	45	1	45	1	65	1	56
弓果黍	<i>Cyrtococcum patens</i>	3	64	1	43	-	-	1	63
铁芒萁	<i>Dicranopteris ampla</i>	2	82	2	66	2	54	5	54
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	1	63	1	68	-	-	2	78
蔗茅	<i>Eriarthus rufipilus</i>	1	180	1	200	1	380	-	-
沿阶草	<i>Ophiopogon aciformis</i>	1	22	-	-	1	55	-	-
山稗子	<i>Carex baccans</i>	1	58	1	78	1	82	1	52
两耳草	<i>Paspalum conjugatum</i>	1	25	-	-	-	-	-	-
云南牙蕨	<i>Pteridrys cnemidaria</i>	-	-	1	100	1	80	-	-
马唐	<i>Digitaria ciliaris</i>	-	-	-	-	2	78	-	-
朱砂根	<i>Ardisia crenata</i>	-	-	-	-	1	68	-	-
禾本科一种		-	-	-	-	-	-	1	66

注：“-”表示未出现

亡植物是否重新萌发,对于已萌发的植株或直接由种子萌发的植株,测量植株生长高度大于 30 cm 的所有植株高度,并调查样方内是否有前期调查中未出现的物种出现(表 4)。

2.3.2 草本植物恢复结果

对样地内有分布的草本植物,每种随机抽取 10 个植株,实测其生长高度,以观察其恢复后的生长情况(表 5)。

表 4 灌木种类变化情况
Tab. 4 Changes of shrubs variety

植物名称	1 号样地平均高				2 号样地平均高				3 号样地平均高				4 号样地平均高			
	3 个月	6 个月	1 年	3 年	3 个月	6 个月	1 年	3 年	3 个月	6 个月	1 年	3 年	3 个月	6 个月	1 年	3 年
	红皮水锦树	-	46	68	138	34	53	78	166	33	55	72	170	+	58	113
厚皮香	34	46	74	147	-	38	53	188	33	51	86	125	-	31	62	98
小果栲		47	88	94		36	76	124		60	88	163		69	138	174
猴耳环	-	-	30	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乌饭	-	-	50	102	-	37	69	196	56	90	154	216	43	67	94	133
茄叶斑鸠菊	-	-	51	94	-	56	89	92	46	54	78	90	37	90	98	98
木荷	-	-	50	153	-	38	55	94	41	68	145	271	-	-	-	-
齿叶黄杞	-	55	90	118	-	-	-	-					-	48	56	124
滇银柴	-	-	45	120	-	-	53	85	-	-	-	-	-	47	88	131
多花野牡丹	-	-	38	93	-	47	86	96	-	38	52	80	-	-	-	-
余甘子	-	-	38	75	-	47	69	104	45	87	112	167	-	44	76	114
波缘大参	230	245	276	312	79	138	157	186	136	159	203	274	167	201	256	300
星芒假吊钟	-	52	70	85	-	38	51	94	32	47	78	103	-	-	-	-
滇谷木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
银叶栲	-	-	-	-	40	65	87	162	-	47	62	100	98	167	270	374
盆架树	-	-	-	-	-	-	43	71	-	-	-	-	-	-	-	-
思茅松	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
岗柃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	68	120	-	-	-	-
大叶千斤拔	-	41	117	121	-	-	-	-	-	45	108	145	-	-	-	-
铁屎米	-	-	-	-	-	-	-	-	45	79	113	173	-	-	-	-
毛叶算盘子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	59	-	-	-	-
大果山香圆	-	-	-	-	-	-	-	-	147	204	259	305	-	-	-	-
小叶臭黄皮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
辛果漆	-	-	57	102	-	-	-	-	-	39	66	136	-	-	-	-
母猪果	-	-	-	-	-	-	34	53	43	76	124	179	-	-	-	178
麻栎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	92
披针叶楠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	86	163
盐肤木	-	-	34	79	-	-	-	-	-	-	47	84	-	-	43	69
云南黄杞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-
乌口树	-	-	-	-	-	-	56	120	-	-	-	-	-	-	-	-

注:“-”表示监测中未发现或高度低于 30 cm。

4 结果与讨论

4.1 计划烧除对思茅松林会造成短暂的影响

计划烧除的用火属于低强度的地表火,但由于灌木和草本植物均生长在思茅松林的下层,计划烧除过程中大部分草本植物和小乔灌木被烧死,对这些植物还是造成了较大的影响。

从统计结果来看,这些影响是短暂的。在计划烧后 3 个月,西双版纳仍然是属于旱季,但大部分草本植物已开始重新萌发,1 年后,草本植物的高度已基本恢复到了计划烧除前的水平。6 个月后,地上部分被烧死的很多小乔灌木植株从其基部又开始萌发出新植株,同时也由种子萌发了大量的新苗。3 年后,重新萌发的幼苗部分高度已超过了计划烧除

表 5 草本植物变化情况
Tab. 5 Changes of herb variety

植物名称	1 号样地					2 号样地					3 号样地					4 号样地				
	烧除前	3 个月	6 个月	1 年	3 年	烧除前	3 个月	6 个月	1 年	3 年	烧除前	3 个月	6 个月	1 年	3 年	烧除前	3 个月	6 个月	1 年	3 年
山菅兰	45	21	36	55	49	45	19	40	40	59	65	17	42	56	65	56	13	34	57	58
弓果黍	64	18	33	49	50	43	15	27	48	61	-	-	-	19	63	17	48	53	55	
铁芒萁	82	10	23	38	41	66	8	28	32	52	54	9	21	37	40	54	11	23	33	58
白茅	63	25	53	82	83	68	21	63	88	81	-	-	-	-	78	26	89	118	102	
蔗茅	180	47	69	107	158	200	44	78	109	173	380	45	85	118	188	-	-	-	-	
沿阶草	22	-	6	21	34	-	-	26	23	31	55	7	43	54	81	-	-	5	27	67
山稗子	58	13	32	44	49	78	12	35	27	61	82	11	21	56	64	52	12	70	72	68
两耳草	25	3	7	16	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
云南牙蕨	-	-	-	-	-	100	9	23	54	76	80	11	69	76	103	-	-	-	-	-
马唐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	12	36	52	116	-	-	-	-	-
朱砂根	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	5	43	58	79	-	-	-	-	-
禾本科 sp	-	-	16	43	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	8	43	87	66
多毛姜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	24	36	38	-	6	24	33	35

注：“-”表示在监测中未出现

前的高度。

4.2 郁闭度的降低有利于植物的生长

由于林下大量的草本和小乔灌木被烧死,原来郁闭度较高的林下变得比较空旷,为植物的生长提供了良好的空间,可以使草本植物和乔灌木树种的幼苗数量大量增加,对群落的稳定有积极的作用。

4.3 有助于外来物种的进入,增加群落物种多样性

从表 4 中可以看出,原来样方中有的滇谷木、小叶臭黄皮和思茅松幼树,在监测过程中未发现,而云南黄杞 (*Engelhardtia spicata*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、乌口树 (*Tarenna incerta*)、多毛姜 (*Zingiber densissimum*) 等物种在前期调查过程中未发现,而在随后的监测过程中发现了这些物种的分布,其中盐肤木在多个样方中均有发现,多毛姜在 3 号和 4 号样方中出现。这些物种的出现,适当增加了群落的物种多样性。

4.4 丛生植株的萌生对植物生长有一定的影响

在监测中发现,地上部位被烧死的小乔灌木种植株,在其基部重新萌生的过程中,出现了大量的丛生现象。其丛生株数最多达到 10 株以上,一般情况下是 5~7 株。由于相互争夺水分和养分,很多丛生苗的径级增长和生长速度都比由种子直接萌发的植株要慢。因此,丛生现象对植物的生长有一定的影响。

4.5 合理掌握计划烧除频度

西双版纳的思茅松林均是针阔混交林,只能发生地表火^[3],有研究表明,在天然次生植被中,计划烧除后可燃物当年恢复载量为火烧前的 54%,第二年为火烧前的 57%,第三年为火烧前的 58%,第四年为火烧前的 69%,第五年为火烧前的 61%^[15]。从思茅松林的实际出发,为了保证较好的烧除效果,建议计划烧除的间隔期在 5 年以上,以避免反复烧除而影响林下植被的恢复。

致谢:在野外调查过程中得到了科研院所所长杨鸿培、曼稿管理所所长文芒才的大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

参考文献:

[1] 舒立福,田晓瑞,寇晓军. 计划烧除的应用与研究[J]. 火灾科学,1998, 7(3):61-67.
 [2] 郑焕能,胡海清. 火在森林生态系统平衡中的影响[J]. 东北林业大学学报,1990,18(1):8-12.
 [3] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[C]//中国科学院生物多样性委员会、林业部野生动物和森林植物保护司. 生物多样性研究进展——首届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集. 北京:中国科学技术出版社,1995:104-108. (下转第 99 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.021

广西玉林市古树资源现状及保护措施

吴伟尧

(广西玉林市林业勘测设计院,广西 玉林 537000)

摘要: 古树资源是国家的宝贵财富,其既有生物学价值,又具有活文物的历史文化价值。介绍广西玉林市古树资源现状,分析古树生存存在的生理机能下降、生长衰弱、病虫害危害、寄生茶和寄生树的危害、自然灾害导致树势减弱、管护不到位、保护意识不强等问题。提出明确职责,建立档案,加大投入力度,完善管理体系,加大宣传和执法力度,加强后备资源的培育,实施复壮措施等古树保护措施。

关键词: 古树;资源现状;保护措施;广西玉林市

中图分类号:S731.2;TU986.36 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)05-0095-05

Ancient Trees Resources Status and Protection Measures in Yulin City of Guangxi

WU Wei-yao

(Forestry Survey and Design Institute of Guangxi Yulin City, Yulin, Guangxi 537000, China)

Abstract: Ancient trees resources are precious wealth of the country, which have both biological value and historical and cultural value. The existing problems of declined physiology of trees, weak growth, pest damage, hazards of parasites tea and parasitic tree, diminished vigor caused by natural disasters, imperfect management and protection, weakly protection awareness and other issues were analyzed. Protection measures like clear-cut responsibility, setting up archive, increasing investment, improving management system, increasing publicity and enforcement, and strengthen the cultivation of reserve resources were offered.

Key words: ancient trees; resource status; protection measures; Yulin city of Guangxi

古树是指有 100 年以上树龄、稀有、珍贵的树木。古树资源是国家的宝贵财富,其既有生物学价值,又具有活文物历史文化价值。对古树的保护,关系到我国生物资源和历史文化遗产的保护,为此对广西玉林市古树的调查结果进行分析(不包含森林公园和自然保护区),在此基础上提出相应的保护措施。

1 自然概况

玉林市位于广西东南部,地理位置为 $109^{\circ}32' \sim 110^{\circ}53'E$, $21^{\circ}38' \sim 23^{\circ}07'N$ 。玉林市的东面、东南面,有云开大山余脉天堂山,主峰望君顶海拔 1 274 m;北面有大容山,主峰梅花顶海拔 1 275.6 m,为桂东南第一峰;西面有六万大山,主峰葵扇顶海拔

收稿日期:2013-06-04.

作者简介:吴伟尧(1979-),男,工程师。从事林业规划调查设计工作。Email:ylwuweiyao@163.com.

1 118 m,处在三山环绕,四面高山之中,从而形成周高中低,大山前缘的丘陵台地面积大的地形。

玉林市属南亚热带季风性气候区,气候温和,热量充足,雨量充沛,冬短夏长,偶有奇寒,干湿季节气候明显的特征。该区域年均温 21.9℃,多年来最高温为 38.4℃,最低温为-2.1℃,历年平均降雨量为 1 586 mm,年最大降雨量 2 513.4 mm,年最少降雨量 944.8 mm,分布不均,雨季集中在 4~8 月份,占全年的 70%~80%,其余月份降雨量较少。

2 古树资源现状

2.1 植物区系组成

根据 2012 年 2~10 月对玉林市古树资源实地调查数据统计,现存数量有 944 株(散生古树 568

株,古树群 30 群 376 株),隶属 28 科 46 属 49 种,其中一级(500 a 以上)3 株;二级(300~499 a)32 株;三级(100~299 a)909 株。按科划分以桑科最多,总株数 333 株(35.4%),其次是无患子科 244 株(25.9%)、樟科 135 株(14.3%)、松科 63 株(6.7%)、苏木科 61 株(6.5%)5 个科共 12 个属 14 个种计 836 株,占全市古树总数的 88.8%;按树种数量统计,榕树 252 株(26.7%)、樟树 130 株(13.8%)、荔枝 126 株(13.4%)、龙眼 118 株(12.5%)、马尾松 63 株(6.7%)、格木 60 株(6.4%)、黄葛榕 38 株(4.0%)、高山榕 28 株(3.0%)、朴树 15 株(1.6%)、木棉 9 株(1.0%),10 个种计 839 株,占全市古树的 89.1%;其种类组成及数量分布详见表 1。

表 1 广西玉林市古树种类及其数量统计

Tab. 1 Statistics of trees species and quantities in Yulin City, Guangxi province

序号	种名	学名	科名	1 级	2 级	3 级	小计	%
	合计			3	32	909	944	100
1	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科		4	248	252	26.7
2	黄葛榕	<i>Ficus lacor Buch-Ham.</i>	桑科	1	1	36	38	4.0
3	高山榕	<i>Ficus lacor Buch-Ham.</i>	桑科		2	26	28	3.0
4	见血封喉	<i>Antiaris toxicaria Lesch</i>	桑科		2	6	8	0.9
5	大叶榕	<i>Ficus virens</i>	桑科			6	6	0.7
6	菠萝蜜	<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>	桑科			1	1	0.1
7	荔枝	<i>Litchi chinensis</i>	无患子科		1	125	126	13.4
8	龙眼	<i>Dimocarpus longgana Lour</i>	无患子科			118	118	12.5
9	樟树	<i>Cinnamomum camphora (L.) Presl</i>	樟科	2	14	114	130	13.8
10	楠木	<i>P. bournei</i>	樟科		2	1	3	0.3
11	光叶润楠	<i>Machilus glabrophylla J. F. Zuo</i>	樟科			2	2	0.2
12	马尾松	<i>P. massoniana</i>	松科			63	63	6.7
13	格木	<i>E. fordii</i>	苏木科		1	59	60	6.4
14	皂荚	<i>Gleditsia sinensis Lam</i>	苏木科			1	1	0.1
15	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	榆科			15	15	1.6
16	白颜树	<i>Grionniera Subaegualis pi</i>	榆科			1	1	0.1
17	八角	<i>Illiciumverum</i>	木兰科			7	7	0.7
18	玉兰	<i>Magnolia denudata</i>	木兰科			4	4	0.4
19	枫香	<i>L. formosana</i>	金缕梅科			8	8	0.9
20	水丝梨	<i>Sycopsis sinensis Oliv.</i>	金缕梅科			2	2	0.2
21	橄榄	<i>Canarium album Raeuseh</i>	橄榄科			6	6	0.7
22	乌榄	<i>Canarium pimela Koenig</i>	橄榄科			4	4	0.4
23	木棉	<i>C. malabarica</i>	木棉科			9	9	1.0
24	沉香	<i>Aquilaria agallocha (Lour.) Roxb</i>	药瑞得科			1	1	0.1
25	粉苹婆	<i>Sterculia euosma</i>	梧桐科			2	2	0.2
26	肖蒲桃	<i>A. acuminatissime</i>	桃金娘科			3	3	0.3
27	赤楠蒲桃	<i>Sgzygium Chinensis Benth</i>	桃金娘科			1	1	0.1

续表

序号	种名	学名	科名	1 级	2 级	3 级	小计	%
28	小叶赤楠	<i>Syzygiumbuxifolium</i> Hook. & Arn.	桃金娘科			1	1	0.1
29	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i>	山茱萸科			1	1	0.1
30	荷木	<i>Schima</i> spp.	山茶科			6	6	0.6
31	海南粗榧	<i>Cephalotaxus hainanensis</i> Li	三尖杉科		1		1	0.1
32	芒果	<i>Mangifera indica</i> Linn	漆树科			4	4	0.4
33	人面子	<i>Dracontomelon dao</i>	漆树科		1		1	0.1
34	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>	木犀科			1	1	0.1
35	罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) D. Don	罗汉松科			2	2	0.2
36	红椿	<i>Toona ciliata</i> Roem	楝科			1	1	0.1
37	青岗栎	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst	壳斗科		2	4	6	0.6
38	红椎	<i>Castanopsis hystrix</i> Miq.	壳斗科		1		1	0.1
39	胭脂树	<i>Bixa orellana</i> L.	红木科			1	1	0.1
40	海红豆	<i>A. pavonina</i>	含羞草科			3	3	0.3
41	粘木	<i>Ixonanthes chinensis</i> Champ.	古柯科			1	1	0.1
42	相思	<i>Acacia confusa</i>	豆科			2	2	0.2
43	小叶桂木	<i>Artocarpus. sp</i>	豆科			2	2	0.2
44	紫荆木	<i>Cercis chinensis</i> Bunge	豆科			1	1	0.1
45	花榈木	<i>Ormosia henryi</i> Prain	豆科			1	1	0.1
46	米碎木	<i>Ilex rotunda</i> Thunb	冬青科			1	1	0.1
47	秋枫	<i>Bischofia javanica</i>	大戟科			6	6	0.6
48	黄桐	<i>Endospermum chinense</i> Benth	大戟科			1	1	0.1
49	安息香	<i>Benzoinum Styracis</i>	安息香科			1	1	0.1

2.2 古树的分布

由于受自然地理环境、人文习俗、历史变迁及经济发展的影响,玉林市古树的分布不均衡,从区域分布来看:玉州区占 14.0%、兴业县占 26.8%、福绵区占 13.1%、陆川县占 3.6%、博白县占 11.8%、容县占 14.3%、北流市占 16.4%;从生长位置来看主要分布在农村,农村古树占 94.5%;从生长的具体位置来看,生长在路(街)旁(中心)、桥边、河边、村头

宅地、荒野、农田等处的占 78.3%。具体分布情况详见表 2、表 3。

3 古树生存存在的问题

3.1 古树自身因素

古树经过千百年的风风雨雨,自身生理机能下降,生活力下降,树木的老化使根部吸收水分、养分

表 2 玉林市古树区域分布

Tab. 2 Regional distribution of ancient trees in Yulin City

县	古树株数/株			占比例 /%	其中:古树群(株/群)	主要树种树种名称	株数 /株
	小计	一级	二级				
合计	944	3	32	909	100	376/30	757
玉州区	132	2	2	128	14.0	48/2	榕树、龙眼
兴业县	253	1	13	239	26.8	139/12	樟、榕树、龙眼、马尾松
福绵区	124			124	13.1	27/4	榕树、黄葛榕、龙眼
陆川县	34			34	3.6	6/1	荔枝、龙眼、榕树
博白县	111		12	99	11.8		榕树、高山榕、荔枝、龙眼
容县	135		4	131	14.3	47/6	格木、榕树、马尾松、樟树
北流市	155		1	154	16.4	109/5	荔枝、榕树、八角

表 3 玉林市古树分类株数统计

Tab. 3 Statistics of ancient trees classification in Yulin City

单位	区域			位置					分布		
	计	城市	农村	计	单位庭院	个人宅院	寺院	其它	计	散生	群状
合计	944	52	892	944	170	11	24	739	944	568	376
玉州区	132	11	121	132	12	1	7	112	132	84	48
兴业县	253	2	251	253	54	1	10	188	253	114	139
福绵区	124		124	124	17	1	1	105	124	97	27
陆川县	34	13	21	34	13	8		13	34	28	6
博白县	111	12	99	111	23		1	87	111	111	
容县	135	4	131	135	12			123	135	88	47
北流市	155	10	145	155	39		5	111	155	46	109

的能力与再生能力减弱,不能满足地上部分的需要。

3.2 环境因素

古树分布不均,立地条件差异较大,摄取的养分能力下降,仅能维护其生存,加上自然灾害等原因,很容易因严重的营养不良而造成生长衰弱。

3.3 病虫害危害

由于古树树势较为衰弱,极易招引蛀干性等害虫集中危害,如天牛、白蚁等,病虫害的危害将会加剧古树的衰弱与死亡。

3.4 寄生茶、寄生树的为害

调查发现,65%的古树都曾不同程度地受到寄生茶、寄生树的为害。

3.5 自然灾害因素

雷击雹打、雨涝风折都会使古树减弱树势,甚至死亡,如高温酷暑天,因水分亏缺,影响古树生长;在严重干旱期,会造成古树树叶打蔫、翻转,最后导致死亡。其它还有空气的污染、地下水下降、害虫天敌的减少等客观原因。

3.6 管护不到位

据调查统计,30%的古树没有采取任何保护措施,40%的古树没有建立档案,70%的古树没有进行挂牌保护;政府没有完整的监督管理机制,古树管理、复壮的经费严重不足。

3.7 保护意识不强

伤害及破坏古树现象时有发生,如建筑施工、牲畜放养、乱堆垃圾杂物、改变生存环境等都是对古树生存的潜在威胁;对古树的保护尚未形成群众自发的状态,没有上升到政府工作的层面,宣传工作不到位,群众对古树知识的认识非常贫乏,参与意识不强,保护效果较差。

4 古树保护措施

4.1 明确职责

各级政府作为主要保护管理单位,负责辖区范围内的古树资源调查,制定古树保护措施以及监督管理和技术指导,由古树分布所在的单位安排专人负责管理和实施。

4.2 建立档案

建立健全档案,并为古树统一命名,统一挂牌保护,依其树种、树龄、胸径、生长势、生长环境、土壤等做详尽记录,对有关古树的历史典故、传说、故事、神话等做记录整理和宣传,既给保护古树提供依据,又加深人们对古树的认识,从而达到积极保护古树的目的是。

4.3 加大投入力度,完善管理体系

加大对古树保护工作在人力、物力、财力方面的投入。在建成完备的古树档案的同时,实行人员、物质、资金三到位,对现有古树落实具体的人员和管理职能、权益。对古树及时建立工作志,及时掌握每株古树的生长变化情况。

4.4 加强宣传教育工作,加大执法力度

通过大力宣传有关政策法规及保护古树的重要意义,增强人们保护古树的意识,使人们认识到古树的價值,养成爱护古树的习惯,减少或避免人为破坏。

将古树的保护纳入法制化管理轨道,政府部门要制订古树保护专项法规,严格执行保护古树的法规,严厉打击破坏行为,对古树保护做出贡献者给予鼓励,对破坏古树并造成损失者给予惩办,建立健全古树的保护制度,提高人们参与古树保护的自觉性。

4.5 加强古树后备资源的培育

玉林市古树后备资源丰富,为了更好地保护古树的后备资源,要在保护好现有古树的同时,大力培育后备资源。

4.6 实施复壮措施

古树是有一定生命期限的,古树衰败常表现为树干腐朽空洞、冠形残缺、顶梢枯萎、枝叶凋零、病虫害严重、根系生长不良等,而古树的复壮就是要针对这些衰败现象采取相应措施,达到复壮的目的。

4.6.1 改善立地条件,增加营养面积

通过砌坝培土、护坝以确保水土不再流失。培土一般用砂土掺入杂肥,这样既透气,又可增加营养。

4.6.2 改善营养条件及透气、透水条件

古树几百年固定生长在一个地方,土壤肥力有限,再加上人为踩实,通气不良,排水不畅,营养面积小等,因此可根据具体情况采取挖复壮沟、铺通气管和砌渗水井的方法增加土壤的通透性。

4.6.3 土壤改良

古树数百年生长在一个地方,土壤养分有限,常易出现缺素症状,加上人为踩踏、通气排水不良对根系生长极为不利,造成古树生长的日益衰退。施用生长调节剂,给植物根部及叶面施用一定浓度的植物生长调节剂,以改良土壤,起到延缓衰老的作用。

4.6.4 加强对古树树体修复

古树年代久远,在其漫长的生长过程中难免要受到人为或自然的损伤,造成主干中空、中枝死亡,

从而树冠失去均衡,树体容易倾斜,枝条容易下垂,因而需用他物支撑,尤其需要及早采取措施进行补救。按具体情况进行伤口治疗、树洞修补,设置护栏、柱桩等加以保护。

4.6.5 防治病虫害及寄生茶

古树抗病能力下降,很容易招虫致病,因此要搞好病虫害防治工作。古树的病虫害主要是白蚁和天牛,在每年的5~6月,天牛产卵孵化期,将刚孵化出的天牛幼虫杀灭即幼龄捕杀,可大量减少天牛的危害;白蚁则需请专业人员进行诱杀,在高温高湿季节还要注意食叶虫害的喷杀。对于寄生在树上的寄生茶,及早发现是关键,早发现,早清理,清理时要彻底剪除寄生茶寄生的部位,并定期进行检查,一旦发现就要及时清理,避免寄生茶的扩大及蔓延。

4.6.6 采取引根的办法

在土壤板结和地板铺砖的地方,引根是解决土壤养分、扩大树冠、延缓衰老的有效途径。

参考文献:

- [1] 广西壮族自治区林业厅,广西壮族自治区绿化委员会. 广西壮族自治区古树名木普查建档操作细则[S]. 2011.
- [2] 罗勤,周森发. 古树名木复壮措施[J]. 湖南林业, 2007(8):25.
- [3] 李建. 古树复壮修复技术[J]. 园林绿化, 2008(8): 49-51.
- [4] 王冬米. 关于森林健康及其经营的思考[J]. 华东森林经理, 2010, 24(3): 11-15.
- [5] 董和利,徐鹤忠,刘滨辉. 大兴安岭火烧迹地主要目的树种的天然更新[J]. 东北林业大学学报, 2006, 34(1): 22-24.
- [6] 喻泓,杨晓晖,慈龙骏. 地表火对红花尔基沙地樟子松种群空间分布格局的影响[J]. 植物生态学报, 2009, 33(1): 71-80.
- [7] 丁易,臧润国. 海南岛热带低地雨林刀耕火种弃耕地恢复过程中落叶树种的变化[J]. 生物多样性, 2008, 16(2): 103-109.
- [8] 杨效东,唐勇,唐建维. 热带次生林刀耕火种过程中土壤节肢动物群落结构及多样性的变化[J]. 生物多样性, 2001, 9(3): 222-227.
- [9] 林露湘,曹敏,唐勇,等. 西双版纳刀耕火种弃耕地树种多样性比较研究[J]. 植物生态学报, 2002, 26(2): 216-222.
- [10] 张淑花,张雪萍. 大兴安岭火烧迹地土壤动物的群落多样性[J]. 应用与环境生物学报, 2009, 15(5): 672-676.
- [11] 西双版纳国家级自然保护区管理局. 西双版纳国家级自然保护区[M]. 昆明:云南教育出版社, 2006: 85-101.
- [12] 刘志华,常禹,贺红土,等. 火控制政策对大兴安岭森林景观、可燃物动态及火险的长期影响[J]. 生态学杂志, 2009, 28(1): 70-79.
- [13] 周道玮,李晓波. 草地计划火烧理论与技术[J]. 中国草地, 1996(4): 69-72.
- [14] 郭贤明,汤忠明,陶庆,等. 利用林火对西双版纳国家级自然保护区生态系统进行有效管理的探讨[J]. 林业调查规划, 2011, 36(3): 61-64.
- [15] 杜嘉林,张景忠,郭颖涛. 计划用火轮回期的探讨[J]. 林业科技, 2008, 33(4): 29-31.

(上接第94页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.022

丽江市野生动物肇事特点及解决途径

张映兰

(丽江市林业局,云南 丽江 674100)

摘要:介绍丽江市 2007~2011 年间野生动物肇事案件造成的损失,肇事动物种类及其肇事频率等情况。分析野生动物肇事的原因主要有生存环境改善,种群数量增加,活动范围扩大;季节性食物短缺;人类生产、生活活动急剧增加,侵扰和威胁到野生动物生存环境等。分析野生动物肇事工作中存在着重视程度不高,工作力度不够,人员和工作经费不足,工作难度大,案件取证困难等问题。藉此提出了减少和避免野生动物肇事伤害的途径。

关键词:野生动物肇事;经济损失;解决途径;丽江市

中图分类号:S718.521.1;S863 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0100-04

Wildlife Accident Characteristics and Solving Approach in Lijiang

ZHANG Ying-lan

(Forestry Bureau of Lijiang, Lijiang, Yunnan 674100, China)

Abstract: This paper introduced economic loss caused by wildlife accident cases in Lijiang from 2007 to 2011, accident animal species, and accident frequency and so on. The main reasons caused wildlife accident including living environment changing, wildlife population increasing, activity scope expanding; seasonal food shortages, human disturbance increasing etc, were analyzed. The issues such as not pay attention to the work, insufficient funding and staff, hard to obtain evidence also were elaborated. Thereby solving approach to reduce and avoid wildlife accident were made.

Key words: Wildlife accident; economic loss; solving approach; Lijiang City

丽江市位于滇西北三江并流区,国土面积为 2.063 万 km²,下辖 1 区 4 县,69 个乡镇(镇办事处),人口 120.53 万。林业用地 156 万 hm²,占国土面积的 76%,森林覆盖率 66.15%。金沙江蜿蜒曲折穿越丽江境内 615 km。独特的地理位置、复杂的自然条件和丰富的森林资源,为各种野生动物提供了良好的生存繁衍条件。境内有哺乳动物 185 种,鸟类 435 种。近年来随着天保、退耕和野生动物保护等林业生态保护建设工程的实施,野生动物栖息环境

得到改善,种群数量快速增长。然而,人与野生动物间的冲突也越来越激烈,野生动物攻击村民、破坏庄稼、伤害牲畜等案件逐年上升,成为社会关注的热点问题。为了既能有效地保护野生动物,又能维护受害群众的合法利益,必须了解野生动物肇事的特点,提出有效的解决途径。

早在 20 世纪末,云南省在全国率先启动了野生动物肇事伤害补偿工作,制定并实施了《云南省重点保护陆生野生动物造成人身财产损害补偿办

收稿日期:2012-11-27;修回日期:2013-05-30.

作者简介:张映兰(1971-),女,工程师。从事野生动植物保护工作。

法》,丽江市野生动物肇事补偿工作于 2000 年起步,市、县两级林业部门都成立了野生动植物资源保护管理办公室,69 个乡镇成立了野生动植物资源保护管理站。十几年来,丽江市各级林业保护部门严格按照《补偿办法》和《实施细则》,积极争取地方政府支持,深入研究补偿办法,不断改进工作制度,认真组织开展了野生动物肇事损失补偿工作。

1 野生动物肇事现状

1.1 主要肇事的野生动物

1)按肇事动物类别分,有:①大型食肉动物,如黑熊、狼、云豹;②灵长类动物,如猕猴;③鸟类,如越冬候鸟;④有蹄类动物,如野猪。

2)按肇事动物种类的肇事频率依次为:候鸟、熊、猕猴、狼和野猪。

3)按野生动物保护级别的肇事损失依次为:ⅠⅡ级、省级重点保护动物、三有动物。

1.2 造成巨大经济损失

丽江市野生动物肇事造成的经济损失主要包括捕食家畜、遭踏庄稼、苗木或损坏基础设施,在 2007~2011 年,黑熊、狼肇事 1 356 起,捕食牛 537 头,羊 1 820 只,马 18 匹,造成经济损失 260.34 万元,猕猴、野猪、候鸟肇事危害庄稼 799 起,受损面积为 1 003.3 hm^2 ,损失粮食 5 095.82 t,造成经济损失达 608.78 万元。其中,拉市海自然保护区候鸟造成的损失更甚,每年发生损害庄稼面积达 353.3 hm^2 ,损失粮食 2 000 t。

1.3 威胁人类安全

野生动物对人类最直接的危害就是攻击人。2007~2011 年,黑熊伤人 12 起,伤 9 人,致死 3 人;猕猴伤人 4 起,4 人受伤。

2 野生动物肇事原因

2007~2011 年丽江市野生动物肇事评估损失总额 944.3 万元,各区县肇事损失额依次为:玉龙县,宁蒗县、永胜县、华坪县、古城区。按肇事动物种类的肇事频率依次为:①候鸟、熊、猕猴、狼和野猪。肇事损失最高的是拉市海自然保护区范围内越冬候鸟对周边农作物的伤害,受害面积高达 333 hm^2/a ,损失粮食 2 000 t;②黑熊肇事对人、牲畜和对农作物的伤害,古城区、玉龙县、永胜县、宁蒗县均较为普遍,其中玉龙县尤为严重;③猕猴对庄稼的伤害,其中华坪县较为突出;④狼伤害牲畜和野猪伤害农作

物案件在古城区、永胜县、宁蒗县均有发生。根据上述肇事案件的分布,肇事动物、肇事时段和对典型案例分析,境内野生动物肇事原因和规律有以下几方面:

1)由于采取了多年的保护措施,野生动物生境改善,种群数量增加,活动范围扩大,同时野生动物对人的畏惧心理逐渐淡漠,由过去的主动避让逐步转变为主动与人接近,甚至干扰人们的生产生活。

2)季节性食物短缺,由于季节和气候原因,山上无食可采,野生动物下山觅食,造成对农作物和牲畜的伤害。

3)由于人口增加,人类生产活动及畜牧业发展、旅游开发等,使部分野生动物生存环境受到侵扰和威胁。

4)冬末春初,数以万计的(约 15 万只)越冬候鸟云集拉市海自然保护区,由于鸟类密度太高,食物来源有限,加之人们对候鸟采取友善和保护措施,故候鸟毫无顾忌地抢食庄稼,对农作物的伤害极其严重。

5)人和牲畜进山活动对野生动物产生了干扰和威胁,特别是黑熊等猛兽为捍卫自己的领地、巢穴、幼仔、食物等会主动向侵扰者进行攻击,造成人畜伤害。尤其是黑熊等猛兽的发情期,雄性性格异常火爆,有极强的占有欲和好斗感,一旦受到侵扰,将会对侵扰者产生敌视并展开猛烈的攻击。

3 野生动物肇事基本情况分析

3.1 不同肇事类别野生动物肇事损失

1)2007~2011 年全市共发生重大野生动物肇事人身伤害事件 16 起,其中 2007 年黑熊肇事造成人身伤害 2 起,造成一死一伤;2008 年没有人身伤害;2009 年 6 起,致伤 6 人,2010 年野生动物肇事造成人身伤害 7 起,造成 1 死 6 伤;2011 年人身伤害 1 起,造成 1 人死亡。

2)野生动物肇事伤害牲畜 1356 起,其中伤害牛 537 头,羊 1 820 只,马 18 匹,猪 19 头。

3)野生动物肇事危害庄稼 799 起,受损面积 1 003.3 hm^2 ,粮食损失 5 095.82 t(表 1)。

3.2 不同动物种类肇事损失

①黑熊肇事损失金额 266 万元;②猕猴肇事损失 75.83 万元;③狼、野猪肇事损失 69.15 万元;④鸟类肇事损失 254.3 万元(表 2)。

3.3 不同动物保护级别肇事损失

国家Ⅰ、Ⅱ级保护动物肇事损失 289.52 万元,

表 1 丽江市 2007~2011 年不同肇事类别野生动物肇事损失
Tab. 1 Economic loss of different types of wildlife accident from 2007 to 2011 in Lijiang

年度	起数	肇事金额/万元	人员伤亡				危害牲畜				危害庄稼			
			起数	致死/人	致残/人	金额/万元	起数	羊/只	牛/头	受损金额/万元	起数	受损面积/hm ²	受损粮食/t	受损金额/万元
合计	1356	9443.30	16	3	13	18.19	708	1820	537	225.87	692	1003.3	5096	486.30
2007	201	270.00	2	1	1	6.10	76	232	114	16.80	123	387.0	2100	96.28
2008	278	389.90					94	115	75	30.64	184	532.1	2472	301.87
2009	292	68.50	6		6	3.65	146	339	104	37.50	137	30.7	152	20.90
2010	296	91.80	7	1	6	5.30	161	643	108	52.13	73	28.2	193	35.05
2011	289	124.10	1	1		3.14	231	491	136	88.80	175	25.3	179	32.20

表 2 丽江市 2007~2011 年不同肇事动物种类野生动物肇事损失

Tab. 2 Economic loss of different species of wildlife accident from 2007 to 2011 in Lijiang 万元

单位	肇事损失	熊类	灵长类	豹、狼、野猪	鸟类	其它
合计	9443.30	266.00	75.83	69.15	254.30	
2007	270.00	44.60	13.63	7.85	204.00	
2008	389.90	38.00	7.80	15.50	50.00	
2009	68.50	38.80	18.20	11.20	0.30	
2010	91.80	58.00	11.30	22.10		
2011	124.10	86.70	24.90	12.50		

省级重点保护动物肇事损失 36.04 万元,其他三有动物肇事损失 14.96 万元(表 3)。

表 3 丽江市 2007~2011 年不同保护级别野生动物肇事损失评估

Tab. 3 Damage assessment of different protection levels wildlife accident from 2007 to 2011 in Lijiang 万元

年度	合计	国家 I、II 级保护动物	省级保护动物	三有动物
合计	9443.30	289.52	36.04	14.96
2007	270.00	262.00	8.00	
2008	389.90	289.52	36.04	14.96
2009	68.50	56.80	11.20	0.54
2010	91.80	70.00	6.00	16.50
2011	124.10	111.60	0.70	11.80

4 存在问题

4.1 认识不到位、重视程度不高

个别区县及乡镇林业工作站对野生动物肇事补偿工作的重要性、必要性认识不够深刻,对相关法律法规学习不够、领会不深,重视程度不高,导致工作不够深入,不能严格准确地按省、市要求及时开展野生动物肇事损失调查、评估和补偿兑现工作。

4.2 工作力度和规范性有待提高

玉龙县政府为解决拉市海越冬候鸟伤害农作物问题,自 2003 年以来,每年安排一定的资金专项用于补偿受灾农户,补偿资金由玉龙县财政直接拨付拉市乡政府,由乡政府主持补偿工作,拉市乡林业工作站和保护区管理局作为业务管理部门,补偿工作基础资料短缺,参与力度和方式有待加强,工作规范性有待提高。

4.3 人员和工作经费不足

野生动物肇事调查、评估和补偿兑现工作主要依靠各乡镇林业工作站进行,而基层林工站主要承担天保、退耕、林改、林政和护林防火等工作,每站人员配备仅为 3~4 人,没有足够的人力和财力支持此项工作,导致野生动物肇事伤害调查、评估和补偿工作不够细致、深入和规范。

4.4 工作难度大

由于林区面积广,多数野生动物肇事均发生于偏远高寒区域,交通不便、信息不畅,很难在肇事后的第一时间赶赴现场开展调查评估工作,案件核实难度大,多数案件靠分析判断立案,故存在个别错报、误报情况。

4.5 上报案件不及时

部分乡镇和自然保护区的野生动物肇事案件因

统计工作迟缓,未能按省、市要求及时上报,产生漏报、补报情况。

4.6 案件取证困难

多数受野生动物肇事伤害农户居住深山,交通和通讯不便,发案后到乡镇林业工作站报案需步行1~2 d山路,受害农户除受害严重的重特大案件外,一般性的肇事损失案件都没有上报。而上报申请补偿的农户多数没有门牌号码,没有通讯电话,甚至有的无法提供身份证,致使案件调查核实、取证和规范性统计工作难度加大。

4.7 补偿经费不足

实际补偿额不足评估认定损失额的45%,致使多数受害户不能得到合理补偿,影响了山区群众保护野生动物的热情。

5 减少和避免野生动物肇事伤害的途径

1)开展野生动物资源调查,摸清种群、数量和分布状况,制定切实可行的保护规划和措施。

2)对野生动物肇事频发地区建立自然保护区或保护小区,明确功能区划及保护范围,适当实施生态移民,腾出空间,扩大野生动物活动范围,减少人与野生动物的相互干扰。

3)加强野生动物肇事补偿工作的管理与保障措施。①管理措施:建立、完善组织管理体系,市、县、乡、村成立工作领导小组,组织强有力的工作班子,制定工作目标,建立完善工作制度,广泛、深入地开展宣传工作,让广大山区群众了解野生动物肇事补偿政策,激发山区群众保护野生动物的热情。严格按照相关规定,及时受理肇事补偿申请,客观、公正地开展肇事损失评估和补偿兑现工作,认真地协调和处理业务技术和日常工作。②保障措施:县野生动物肇事补偿工作领导小组办公室负责乡、村调查评估等技术业务问题和技术业务培训,提高基层人员对肇事案件分析判断和定性水平,掌握科学评估肇事损失的技能,研究减少和避免野生动物

肇事的途径和方法措施,并开展宣传推广工作,努力减少山区农民人身、财产伤害。

社区群众对肇事补偿工作认识程度高低,直接影响工作成效,除对社区宣传教育外,要订立社区规章,把野生动物保护和肇事补偿工作列入村规民约,鼓励保护野生动物行为,使保护野生动物成为社区群众的自觉行为。

4)食物短缺期间,采取人工补给措施。

5)加大宣传,增强林区群众对野生动物肇事的防范意识和能力,对肇事频繁的区域适当划出禁牧区域,避免人、畜与野生动物发生冲突。

6)旅游和地方经济发展项目规划应尽量避免对野生动物资源及其生存环境造成威胁。

7)加大项目区补偿力度,使灾区群众获得相对合理的补偿,使群众保护野生动物的自觉性得到增强,营造崇尚自然、珍惜生态、保护生物多样性的良好社会氛围。

8)积极探索对野生动物肇事伤害实行保险赔偿制度,通过运用商业保险转嫁野生动物肇事伤害风险,充分运用商业保险手段保障山区人民群众生命、财产安全。

参考文献:

- [1] 陈德明. 云南野生动物肇事危害情况及对策探讨[J]. 西部林业科学, 2007, 36(3): 92-96.
- [2] 蔡静, 蒋志刚. 人与大型兽类的冲突: 野生动物保护所面临的新挑战[J]. 兽类学报, 2006, 26(2): 183-190.
- [3] 曹明德, 王良海. 对修改我国《野生动物保护法》的几点思考——兼论野生动物资源生态补偿机制[J]. 法律适用, 2004(11): 30-33.
- [4] 郭贤明, 杨正斌, 王兰新, 等. 西双版纳亚洲象肇事原因分析及缓解对策探讨[J]. 林业调查规划, 2012, 37(2): 103-108.
- [5] 李中员. 亚洲象食物源基地建设对缓解人员冲突的作用[J]. 林业调查规划, 2012, 37(5): 81-84.
- [6] 刘广平, 王仕海, 赵宝军, 等. 核桃1 a生枝条的抗寒性[J]. 经济林研究, 2010, 28(4): 108-111.
- [7] 宋宇琴, 王小军, 赵思, 等. 核桃枝条总酚含量与抗寒性的关系[J]. 山西农业科学, 2011, 39(3): 232-234.
- [8] 郭军, 黄佳聪, 周志美. 保山市核桃幼树冻害成因及防治技术措施[J]. 林业调查规划, 2011, 36(2): 101-103.
- [9] 张晓明, 贾爱军, 樊春芬, 等. 果树低温冻害及预防冻害的栽培措施[J]. 落叶果树, 2011, 46(1): 40-41.
- [10] 姜云天, 曲柏宏, 陈艳秋. 果树冻害机理及防寒农业措施研究进展[J]. 吉林师范大学学报, 2006, 28(1): 38-40.

(上接第69页)

- [4] 刘广平, 王仕海, 赵宝军, 等. 核桃1 a生枝条的抗寒性[J]. 经济林研究, 2010, 28(4): 108-111.
- [5] 宋宇琴, 王小军, 赵思, 等. 核桃枝条总酚含量与抗寒性的关系[J]. 山西农业科学, 2011, 39(3): 232-234.
- [6] 王玉兰, 唐丽, 岳朝阳, 等. 核桃树冻害发生原因及冻害预防对策[J]. 北方园艺, 2011, 35(5): 75-76.
- [7] 贾超. 核桃抗寒防冻措施初探[J]. 陕西林业科技, 2012, 40(4): 125-127.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.023

云南热区人工林科学经营的探索与实践

陈伟^{1,2}, 杨斌², 李江², 孟梦², 陈绍安², 冯弦², 刘际梅²

(1. 云南省森林植物培育与开发利用重点实验室/国家林业局云南珍稀濒危森林植物保护和繁育实验室, 云南 昆明 650201;
2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201)

摘要:探索科学经营模式是人工林可持续发展的前提。云南热区具有优越的水热条件,是发展人工林的极佳区域,几代科技人员在云南热区人工林可持续经营道路上进行了有益的探索与实践。文章从乡土树种选育、人工林群落特征、种植模式、土壤管理、采伐剩余物处理、虫害防控等方面对在云南热区人工林开展的相关工作进行概述与总结,以期为我国热区人工林乃至森林可持续经营提供借鉴。

关键词: 人工林;科学经营;云南热区

中图分类号:S750;S754.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0104-05

Research and Practice of Scientific Management Pattern of Plantation in Tropical and Subtropical Areas of Yunnan Province

CHEN Wei^{1,2}, YANG Bin², LI Jiang², MENG Meng², CHEN Shao-an², FENG Xian², LIU Ji-mei²

(1. Yunnan Key Laboratory of Culture and Breeding of Forest Plants/Laboratory of Plant Conservation and Reproduction of Endangered Forest Plants, State Forestry Administration, Kunming 650201, China;
2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China)

Abstract: Scientific management pattern is a precondition for developing plantation. Tropical and subtropical areas of Yunnan province are suitable for plantations based on its superior hydrothermal conditions. In the past years, many researchers attempted to practice the sustainable management pattern of plantation in this area. This paper reviewed the current status of which native tree species breeding, community plantation characteristics, planting patterns, soil management, logging slash treatment, and insect pest control, in order to provide reference for scientific management of tropical and subtropical plantation in China.

Key words: plantation; scientific management; tropical and subtropical areas of Yunnan province

分类经营是热带林业可持续发展的重要途径^[1]。分类经营思想不再主要依靠控制需求的办

法保护现存森林资源,而是针对需求,引入专业化思想,主张通过专业化分工,将森林按商品林、公益林、

收稿日期:2013-07-05.

基金项目:云南省应用基础研究项目(2009CD139),云南省林业推广项目(2012TSYN09)资助。

作者简介:陈伟(1982-),男(哈尼族),云南宁洱人,硕士,助理研究员。主要从事森林培育及林木育种研究。Email: chenwei176@126.com

通信作者:杨斌(1971-),男,云南会泽人,硕士,高级工程师。主要从事森林培育方面的研究。

多功能林三大类进行分类经营^[2]。其经营的理念是利用一部分森林进行纯经济目标的规划与经营,形成现代化的林产业,而其他的多数森林资源发挥生态、公益职能,通过分类经营使之最终成为一个动态稳定的、同时具有与社会经济需求和环境需求相适应的森林生态大系统^[3,4]。

人工林作为一类商品林其发展是有效缓解我国木材供需矛盾的重要途径,也是通过供材替代有效保护天然林和造林区生态环境的战略性措施^[5],对于满足社会对林产品的需求具有重要的现实意义,是社会发展的需要。然而人工林在极大满足社会需求的同时,由于缺乏科学经营管理方式,使得人工林的健康发展正面临着地力衰退、水土流失、病虫害频发、生物多样性降低等诸多生态环境问题的挑战,与科学发展以及时代发展主流所要求的森林可持续经营有一定的差距。

森林可持续经营强调在维护森林生态系统健康的基础上满足社会对森林产品的需求^[6]。如何克服和减少人工林的诸多缺陷与问题,降低环境风险,培育稳定可持续发展的人工林,是当前世界林业发展的重要目标之一,也是人工林发展的必然选择。云南热区具有优越的水热条件,是我国发展热带林业的极佳区域,其热区人工林的培育与研究起步较早,自1974年开始人工造林至今,热区人工林的发展取得了长足的发展,但同时,同其它人工林一样也遇到了诸多的问题,而其中又以生态环境问题较为突出,许多与森林可持续经营的基本要求相矛盾,面对问题,几代科技人员在云南热区人工林可持续经营道路上进行了有益的探索与实践,努力寻找基于科学研究结果的科学经营模式,将人工林负面影响最小化。本文主要从乡土树种选育、热区人工林群落特征、种植模式、土壤管理、采伐剩余物处理、虫害防控等方面对云南热区开展的相关工作进行概述与总结,以期为我国热区人工林乃至森林可持续经营提供借鉴。

1 云南热区概况

云南热区是云南省的热带北缘与亚热带地区的统称,即云南省内热量条件满足 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温在 6000°C 以上,年均温 $> 18^{\circ}\text{C}$,最冷月均温 $> 10^{\circ}\text{C}$ 的地区。云南热区土地总面积 8.1 万 km^2 ,占全省总面积的 21% ,分布于全省 15 个州、市的 99 个县、市(区),是云南巨大山地系统的一个重要组成部

分^[7,8]。由于地理位置,地貌等综合影响,其自然生态环境有别于我国东南地区的热区,适于发展热带林业,是云南省自然优势的一个重要组成部分^[9]。

2 云南热区人工林科学经营研究方向

2.1 乡土树种的选育

“适地适树”是造林必须严格遵守的基本原则。选择适合的树种成为热区人工林经营中首先需要解决的核心问题。从适地适树的角度看,乡土树种对原产地环境具有天然的适应性。

在造林乡土树种的选择方面,1974年云南省林业科学院开始进行长达9年的云南热区用材树种调查^[9],初步完成了云南热区优良用材树种的筛选,评选出91个经济价值较高、有发展前途的优良用材树种,其中速生类15种、优良类43种、珍贵稀有类33种^[10],从1977年起,对经调查筛选出的40余个树种在云南省林业科学院西双版纳普文试验林场进行栽培试验研究,并培植出了一定规模的试验林。通过小试、中试,为云南热区选择出了一批优秀乡土造林树种^[11],相关研究成果已分别在《云南林业科技》及《热区造林树种研究论文集》中发表。这些树种涵速生、优良和珍贵稀三大类,其木材的强度和硬度各不相同,材质亦有等级之分,且主要用途各不相同,适生区也各异,可供云南热区各立地类型的造林选用。如在北热带可选择石梓(*Gmelina arborea*)、团花(*Anthocephalus chinensis*)、绒毛番龙眼(*Pometia tomentosa*)、千果榄仁(*Terminalia myriocarpa*)等树种营建用材林,在南亚热带可选择山桂花(*Paramichelia bailonii*)、西南桦(*Betula alnoides*)、高阿丁枫(*Altingia excelsa*)、肋果茶(*Sladenia celastriifolia*)、思茅松(*Pinus kesiya* var. *langbianensis*)等树种营建用材林^[11]。

良种选育是提高林业生产力的重要因素,在乡土树种选择的基础上,开展了良种选育研究工作,其中选育出的思茅松、西南桦、旱冬瓜良种已经在云南热区林业中凸显成效。赵文书等^[12,13]在20世纪80年代末最先开展思茅松用材良种的选育工作,建立了思茅松优树选择综合指数,将思茅松优树选择定量化,提高了优树选择的可靠性,简化了选优程序,并选出第一代思茅松优树,建立全国第一个思茅松无性系种子园和思茅松优树收集区;在思茅松高产脂良种选择方面,已选择出400余株高产脂优树,并形成完整的选择技术^[14-16],在此基础上,李思广

等^[17-19]还开展了高松香、高 Δ^3 -萜烯等高组分思茅松产脂良种的选育工作。同时,为了便于推广良种,开展了良种扩繁方面的系统研究;为进一步培育高世代良种和提高选育成效,目前正在开展思茅松控制授粉的杂交育种研究。在热区乡土阔叶树种良种选育方面,陈宏伟等^[20,21]在滇西南 5 州市 15 个县开展西南桦、早冬瓜优良资源的选择与收集工作,通过多点半同胞子代测定选出西南桦优良种源 4 个、优良家系 36 个;早冬瓜优良种源 4 个,优良家系 34 个,其中认定良种 2 个(优良家系)。选出的西南桦、早冬瓜良种集约化经营试验林生长比普通造林提高 15% 以上。

2.2 热区人工林群落特征

人工林物种的多样性及群落结构是决定人工林稳定性的重要因素,开展热区人工林群落研究是科学合理制定热区人工林可持续经营方案的重要基础。在云南,不同类型热区人工林在试验阶段就开始注重相关的研究工作,而以云南热区适生性最广的西南桦和思茅松人工林群落研究最为深入。

李莲芳等^[22]通过统计,比较了 11 a 生山桂花纯林、8 a 生西南桦纯林、11 a 生山桂花与西南桦混交林与地带性植被山地雨林、季风常绿阔叶林植物物种组成情况,从物种数量、科的共有程度、属的分布区类型等综合分析,认为山桂花、西南桦人工林具有良好的物种和区系多样性恢复的功能,初步推断乡土树种山桂花、西南桦人工林在热带可实现可持续经营。王卫斌等^[23]对西南桦人工林群落结构调查后发现,7~10 a 生西南桦人工幼林已形成具有发达的灌木层、草本层的复层林群落,其下木层也已开始形成,说明只要利用好热区的自然优势,西南桦人工林可以培育出具有复杂多样的下木、灌木、草本层植物的复层人工林,而在土壤肥力方面,西南桦人工林林地的土壤肥力在 2 a 生时已接近或等于当地天然林的水平。同为西南桦人工林的另一研究^[24]则表明,与天然群落相比,人工种植西南桦林对群落的季相外貌、群落结构、物种组成、物种丰富度以及生物量等方面有较大的影响,虽然人工造林可以缩短植被自然恢复的时间以及具有显著的经济价值,但与地带性植被相比尚有较大的生态学差异。

针叶树种方面,对云南热区另一重要造林树种思茅松人工林群落的研究发现,思茅松人工林在 5 a 生的幼林期内,植物种类的变化呈现逐渐增加的趋势,原生植被中占优势的植物在人工林中出现较多,混交林的种类多于纯林;从思茅松人工林的群落结

构看,灌木层在其幼林期无论是种类、数量还是盖度都呈上升趋势,而草本层在幼林期内变化相对较小^[25]。

2.3 种植模式

2.3.1 混交种植

选择生态位不重叠的树种营造混交林,可充分利用空间和光资源,既可获得最大的生物量,又有利于森林的健康发展^[26],集中表现在生物多样性高、林分结构复杂、病虫害少、土壤不易衰退、生态系统稳定等。在云南热区人工林的研究过程中开展了一系列的混交试验,主要集中在推广潜力较大的思茅松及西南桦 2 个树种上,混交树种的选择也主要以主栽树种在天然林中出现的伴生树种为主,如山桂花、高阿丁枫、红木荷(*Schima wallichii*)、冬樱花(*Cerasus cerasoides*)等。思茅松实践表明,混交造林只要树种及混交比例选择得当,既可以增加物种多样性,又可以增加目的树种的生长量。

思茅松混交造林研究已开展了 10 余年,混交树种主要选自思茅松天然林出现的阔叶树种,混交模式主要为不同比例的带状混交。陈宏伟等^[25]研究表明,林龄 5 年时,思茅松+红木荷混交林、思茅松+阿丁枫混交林中,思茅松胸径和树高低于常规造林思茅松纯林的生长量,但在思茅松+西南桦混交林中,思茅松胸径和树高高于思茅松纯林的生长量,其胸径年均生长量和树高年均生长量分别为思茅松纯林的 1.3 倍和 1.1 倍。蒋云东等^[27]开展了类型更为丰富的混交试验,在 11 种类型的混交林中,2.5 a 生思茅松植株生长量都超过了思茅松纯林中思茅松植株的生长量。闫争亮等^[28]的研究进一步表明,混交造林可以提高思茅松人工林林地物种多样性,尤其是乔木层与灌木层的多样性。

2.3.2 非均匀密度配置

人工林配置模式也是关系林地生产力和稳定性的重要因素。在人工林配置模式上,云南热区人工林的研究方向是充分利用植物界普遍存在的边际效应提高林地的生产力和稳定性。实践表明,适宜的宽窄行密度控制较传统的均匀密度控制在林地的可持续经营方面能显现出更大的优势。在对思茅松人工林的研究中,云南省林科院开展了 11 种均匀和宽窄行非均匀密度控制种植试验^[29],6 a 生的统计发现,在宽窄行密度控制中,株距、窄行和宽行距 3 个因素共同影响林木的生长,当宽行距大于 5 m 时,宽行距效应不明显,而 1 m×1 m×5 m,1 m×2 m×4 m 种植模式可使单位面积林地获得最大林木蓄积量,

实现投入产出最大化,同时由于宽行距利于非目的树种的更新生长,可使林地获得较均匀种植模式更高物种多样性和稳定性,目前该成果已作为思茅松短周期工业原料林可持续经营的种植模式在滇南热区中推广使用。

2.4 土壤管理

2.4.1 热区人工林水土流失规律

云南热区造林面积最大的思茅松人工林水土流失监测显示,云南热区人工林传统造林第一年水土流失量较大,在 25° 坡度的造林,当年的径流模数为 $1\ 550\ t/km^2 \cdot a$ 左右,水土流失的程度随造林地坡度的增加呈上升趋势,随着林龄的增加,水土流失量减少,2年以后的林分其水土流失量接近天然林水平^[30]。

2.4.2 人工林养分归还

在树木生长过程中,凋落物所含的营养元素经腐解后归还给土壤,成为森林生态系统养分循环的主要形式^[31]。土壤养分的损失与归还量是决定土壤地力的重要因素。在热区人工林的养分归还研究中,孟梦等^[32]对云南热区造林面积最大思茅松人工林凋落物量及分解动态开展了研究,发现思茅松人工林凋落物的凋落规律成单峰型变化,3~4月的凋落物量占全年的68%以上。思茅松人工林5种大量元素归还量的顺序为: $N>P>Ca>K>Mg$,思茅松人工林凋落物分解分2个阶段,旱季凋落物分解速度相对较慢,雨季凋落物快速分解,整个分解阶段呈现“由慢到快”的规律,年分解率受当地气温和降水的影响较大。

2.4.3 种植模式与林地地力

在林地土壤管理中,种植模式也是影响林地地力的重要因素,通过调整合理的种植模式可以最大程度地防止或降低土壤衰退。云南省林业科学院在热区研究中积极探索种植模式与林地地力的关系,在对思茅松人工林的大量试验表明,宽窄行密度控制种植模式和常规种植留阔抚育方式能有效维护林地地力^[29]。

研究数据显示,6a生思茅松6种宽窄行密度控制林分与30年以上天然林土壤养分相比,土壤的总氮(N)、磷(P)、钾(K)和水解N、P无明显差异,而水解K高于天然林。宽窄行密度控制,把树行及其树行间的空间分隔开,在增强思茅松生长的群体效应的同时,保留足够的空间促进非目的树种的更新与生长,通过形成人工林和天然更新树种的混交林维护林地地力。常规种植留阔(叶树种)抚育方式

也具有相同的林地地力维护功效,其实质也是增加林地物种多样性,与混交林具有相同林地维护功能。

2.5 采伐剩余物处理

采伐剩余物处理是人工林经营中的重要环节,烧除法(炼山)为采伐迹地清理采伐剩余物最常用的方法,但烧除法极易造成严重水土流失,亦造成林地生物多样性降低。探索适合的采伐剩余物处理方式成为人工林可持续经营的重要内容。云南热区具有良好的水热条件和丰富的微生物资源,利用自然降解的方法处理采伐剩余物,可以达到营养物质快速还地,维持地力的目的,以此保护迹地的生物多样性和生态环境。

孟梦等^[33]在思茅松人工林中探索了以自然腐烂法代替烧除法清理采伐剩余物,得出了较为理想的自然腐烂法操作过程,即采伐剩余物截成小段,归成长、宽、高规格约为 $0.5\ m \times 0.5\ m \times 0.2\ m$ 的小堆,堆放于今后所要开挖的两植苗穴间,任其自然腐烂,对于采伐剩余物多的采伐迹地,可把采伐剩余物按宽 $0.5\sim 1.0\ m$ 、高 $0.5\ m$ 左右,沿等高线堆成带状进行带腐。冯志伟等^[34]对人为接种木腐菌促进采伐剩余物降解进行了相关研究,目前已经在思茅松与云南松林地共分离、保存38种具有木材分解作用的木腐菌,其中,接种沙松1[#]、硅贝云芝、朱红密孔菌3种木腐菌腐解思茅松采伐剩余物的效果较好,接种3个月后检测其剩余物的干物质失重率达21.1%、20.3%和17.6%。

2.6 虫害的多途径防控

2.6.1 种源与虫害

胡光辉等^[35]对思茅松种源与虫害的关系做了相关研究,对定植于同一块试验地的35个思茅松种源思茅松主要害虫松实小卷蛾危害程度进行调查,发现思茅松不同种源对主要害虫松实小卷蛾的抗性不同,认为在适地适种源的基础上选择抗虫性强的种源,可在提高生产力的同时有效降低虫害风险。

2.6.2 抚育方式与虫害

植物物种的多样性及群落结构的复杂化是降低病虫害的有效措施。蒋云东等^[36]探索了不同抚育方式对虫害的影响,通过在思茅松人工林中开展4种不同抚育方式观察虫害情况。研究表明,合理的抚育方式可以有效降低虫害,选用留阔抚育的方式,即人工林抚育时除去草本,留下乔木和灌木,可以在不降低思茅松生长速率的同时有效降低思茅松的虫害。

2.6.3 混交林与虫害

合理营建混交林是降低虫害风险的一个重要方向。对思茅松人工混交林的研究发现^[27],思茅松与红木荷、西南桦、冬樱花、喜树 4 个阔叶树种的混交,相对于思茅松纯林没有降低生长优势,但混交林表现出一定的抗松梢螟危害的能力,11 种形式的混交林思茅松植株平均受害枝梢率较思茅松纯林低,营造思茅松与西南桦、红木荷等阔叶树种的混交林(混交比例适当)有利于减少松梢螟对林分中思茅松林木的危害,其中思茅松与 4 树种同时混交,如果造林密度为 2 m×2 m,针阔比为 2:1,则抗虫效果最佳,与西南桦混交,针阔比则以 1:1 为好。闫争亮等^[28]研究认为,思茅松主要害虫的发生程度与乔木层的 Shannon 指数具有显著的负相关,思茅松混交林能降低虫害风险得益于植物物种多样性。

3 问题与建议

经过近 40 年的发展,对云南热区人工林经营探索出了许多成功的模式,积累了大量有益的经验,如优先使用乡土树种造林、利用良种提高生产力、破坏迹地人工营造乡土树种林加速植被恢复、混交种植及非均匀密度配置提高生产力与林地稳定性、自然腐烂法及喷施菌剂腐烂法代替烧除法清理采伐剩余物、栽松留阔抚育法提高林地抗虫害能力等,有的模式在局部地区得到良好的推广,如利用思茅松种子园种子提高生产力,利用速生丰产林高效密度模式造林营建思茅松短周期工业人工林,但规模都不大,只能起到示范的作用,更多优良的人工林经营模式,由于涉及到成本较高的问题,在许多地区难以推广。从整体上看,云南热区人工林经营水平仍然较低,与可持续经营要求还有较大距离,这一方面需要科研人员积极探索更为经济可行的科学经营模式,更重要的是需要政府部门积极引导,建议加大对热区人工林可持续经营的宣传,在政策上给予科学经营模式更多的支持,加大推广示范资金的投入力度。

参考文献:

- [1] 洪菊生,侯元兆. 分类经营是热带林业可持续发展的重要途径[J]. 林业科学,1999,35(1):104-110.
- [2] 王达明,陈宏伟. 云南热区人工林可持续经营的特点及其研究成效分析[J]. 西部林业科学,2009,38(3):33-38.
- [3] 雍文涛. 林业分工论[M]. 北京:中国林业出版社,1992.
- [4] 侯元兆. 林业分工论的经济学基础[J]. 世界林业研究,1998,11(4):1-8.
- [5] 国家林业局. 工业人工林生态环境管理规程(LY/T1836-2009) [S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [6] 张守攻,朱春全,肖文发,等. 森林可持续经营导论[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [7] 李良生. 滇西南热区资源开发[M]. 昆明:云南人民出版社,1993.
- [8] 云南省农业区划委员会. 云南省不同气候带和坡度的面积[M]. 昆明:云南科技出版社,1987.
- [9] 陈宏伟,周彬,刘永刚,等. 云南热区阔叶人工林可持续经营的相关问题探讨[J]. 西部林业科学,2006,35(2):142-146.
- [10] 景跃波. 云南热区优良用材树种的研究状况及其人工林发展对策[J]. 西部林业科学,2008,37(1):119-123.
- [11] 王达明,陈宏伟. 云南热区人工林可持续经营的特点及其研究成效分析[J]. 西部林业科学,2009,38(3):33-38.
- [12] 赵文书,唐社云,李莲芳,等. 思茅松优树选择[J]. 云南林业科技,1995(3):1-5.
- [13] 赵文书,唐社云,李莲芳,等. 普文试验林场思茅松无性系种子园营建技术[J]. 云南林业科技,1998(3):1-10.
- [14] 李思广,付玉嫔,张快富,等. 思茅松高产脂优良无性系选育研究[J]. 林业科技,2008,33(3):8-10.
- [15] 翁海龙,陈宏伟,段安安. 思茅松高产脂优树选择[J]. 西北林学院学报,2010,25(3):71-74.
- [16] 翁海龙,贾红亮,陈宏伟,等. 思茅松高产脂优树产脂量相关因子分析[J]. 东北林业大学学报,2008,36(11):69-70.
- [17] 李思广,张快富,付玉嫔,等. 高 Δ^3 -萜烯思茅松无性系选择研究[J]. 中南林业科技大学学报,2009,29(4):49-53.
- [18] 李思广,耿树香,付玉嫔,等. 高 β -蒎烯思茅松无性系选择研究[J]. 浙江林业科技,2008,28(1):28-31.
- [19] 李思广,付玉嫔,张快富,等. 高松香思茅松无性系的选育[J]. 东北林业大学学报,2009,37(3):4-5.
- [20] 陈宏伟,李大伟,史富强,等. 旱冬瓜用材林优树选择标准的研究[J]. 西部林业科学,2010,39(1):6-10.
- [21] 陈伟,陈宏伟,杨斌,等. 西南桦苗期生长性状的地理种源变异[J]. 东北林业大学学报,2011,39(12):12-15.
- [22] 李莲芳,刘永刚,孟梦,等. 热带山桂花、西南桦人工幼林植物区系成分分析[J]. 广西植物,2007,27(3):414-419.
- [23] 王卫斌. 西南桦人工林的群落特性研究[J]. 西部林业科学,2006,35(3):8-13.

(下转第 122 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.024

笃斯越橘生物与生态学特性调查及主要经营技术

石德山¹, 黄宏¹, 孙丰¹, 金凤新¹, 李华², 张芸慧³

(1. 大兴安岭地区农业林业科学研究院, 黑龙江 加格达奇 165000; 2. 大兴安岭地区科技局, 黑龙江 加格达奇 165000;
3. 大兴安岭地区营林局, 黑龙江 加格达奇 165000)

摘要:黑龙江省大兴安岭笃斯越橘资源丰富, 生长条件得天独厚, 但受自然因素等影响, 产量不高不稳。在大兴安岭阿木尔林业局红旗林场设置试验地进行笃斯越橘的生物与生态学特性调查以及经营技术试验。调查结果显示了其形态特征、不同分布类型的种群植株特征、果实特征等生物与生态学特性。试验结果表明, 推广应用笃斯越橘资源的平茬复壮、疏灌透光等经营技术, 可以提高笃斯越橘产量、扩大种群分布面积, 可有效保护笃斯越橘资源与恢复野生种群。

关键词: 笃斯越橘; 生物与生态学特性; 经营技术; 大兴安岭

中图分类号: S666.3; S718.45; S750 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0109-04

Survey on Biological and Ecological Characteristics of *Vaccinium uliginosum* and Key Management Techniques

SHI De-shan¹, HUANG Hong¹, SUN Feng¹, JIN Feng-xin¹, LI Hua², ZHANG Yun-hui³

(1. Agricultural and Forestry Academy of Daxinganling, Jiagedaqi, Heilongjiang 165000, China;
2. Science and Technology Bureau of Daxinganling, Jiagedaqi, Heilongjiang 165000, China;
3. Forest Management Bureau of Daxinganling, Jiagedaqi, Heilongjiang 165000, China)

Abstract: Daxinganling, Heilongjiang Province is rich in *Vaccinium uliginosum* resources for unique growing conditions, but impacted by natural factors, the yield of production is lower and instable. The experimental spot for biological and ecological characteristics survey and management techniques of *Vaccinium uliginosum* was set up in Daxinganling Amuer Hongqi forest farm, Heilongjiang Province. The results demonstrated its morphological characteristics, plants characteristics with different distribution, fruit characteristics and other biological and ecological characteristics. The results also showed that by promoting the management techniques of stubble rejuvenation and shrub transparency could improve the yield of *Vaccinium uliginosum*, expand population distribution area, and effectively protect *Vaccinium uliginosum* resources and restore wild populations.

Key words: *Vaccinium uliginosum*; biological and ecological characteristics; management techniques; Daxinganling

笃斯越橘属于杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium*)植物, 俗称蓝莓, 果实除了含有常规的

糖、酸和维生素外, 还富含花色甙、类黄酮等成分以及丰富的钾、铁、锌、锰等微量元素^[3]。笃斯越橘在

收稿日期: 2013-07-17.

基金项目: 国家林业局 948 项目(2011-4-70)“蓝莓种质资源和经营技术引进”资助。

作者简介: 石德山(1968-), 男, 河北定兴人, 高级工程师。主要从事小浆果培育和经营推广工作。

我国主要分布于大小兴安岭,其中大兴安岭产量占全国的 90%,是我国最大主产区。大兴安岭由于永冻层和季节性冻土层的存在,形成了大面积的高山湿地,湿地周边的酸性土壤湿润度适中、分布大量的野生笃斯越橘,以西林吉、图强、阿木尔、呼中、塔河、新林等林业局较为集中,大兴安岭东南部各局分布较少。据大兴安岭地区主要经济植物资源调查报告显示,大兴安岭地区笃斯越橘总储量 26 199.8 t,允收量 14 147.9 t。

1 研究区概况

试验地位于阿木尔林业局红旗林场,北纬 52°48'52.5",东经 123°11'54.7",试验区划分为经营区(5 hm²)、对照区(2.5 hm²)、实验区(2.5 hm²),总计 10 hm²。同时在长山林场和新林林业局设置了临时调查样地。

试验区类型为塔头苔草沼泽土类型,主要灌木有柴桦、杜鹃、杜香、沼柳、绣线菊、金老梅等,草本有苔草、地榆、小叶樟、鹿蹄草等。笃斯越橘都生长在塔头上,植株分布不均,密度较小。塔头间隙季节性积水。土层厚度为 30~40 cm,土层中苔藓较薄,土壤 pH 值 5.1。

2 经营方式与调查方法

2.1 平茬复壮

将衰老的笃斯越橘植株地上部分,距地面 10~15 cm 处全部茎枝截掉,促进其萌发出新枝条。时间在入冬以后到萌动前进行,在地域较平的区域可采用割灌机,不平的地块如塔头草甸采用大型修枝剪。于 2009 年 4 月在阿木尔林业局红旗林场进行了平茬试验。采用方法是用割灌机带状割除。设计平茬带宽 2 m,保留带宽 2 m,待结实后再割除保留带。在试验区内设置随机样方进行调查,样方大小为 1 m×1 m。试验区共设 5 个样方同时设置对照。

2.2 疏灌透光

方法采取带状、条状的方式,用割灌机或绿篱机沿地面 50~100 cm 的高度截断灌木即可。时间一般在春季雪融化后萌动前进行。疏伐后的杂灌木能萌生出新的枝条,需 2~3 年进行一次。试验设在阿木尔林业局红旗林场,于 2011 年 5 月进行。方法为带状伐除灌木。

调查指标为物候期、单位面积株数、株高、地径、分枝数、冠幅、结实量或花芽数、土壤剖面等。每年

在萌动期、花芽期、座果期进行观测调查。

3 结果与分析

3.1 笃斯越橘生物与生态学特性

3.1.1 形态特征与物候期

笃斯越橘又称甸果、地果、笃斯。落叶小灌木,多分枝,株高 15~80 cm;树皮紫褐色或带红褐色,有光泽,多分枝;枝暗紫褐色,纤维状剥裂,小枝细,多弯曲,褐色无毛或有短毛。叶互生,倒卵形、椭圆形或长卵形,稀为圆形;花冠带绿白毛,壶形,在大兴安岭花期为 5 月下旬至 6 月初(5 月 27 日~6 月 6 日),果实在 7 月中旬成熟,8 月中旬后脱落,9 月下旬开始落叶,落叶后进入休眠期,至次年 4 月结束(表 1)。笃斯越橘果蓝紫色,果径 0.8~1.3 cm,单果重 0.5~1.0 g,果实成熟时被白色果粉,果皮薄^[1]。笃斯越橘植株 3 a 生枝就可以开花结实,3~5 a 为结果期,6~8 a 为盛果期,8 a 以上进入衰退期。丰年间隔期通常为 2 a 左右^[2]。

表 1 大兴安岭笃斯越橘物候期
Tab. 1 Daxinanling *Vaccinium uliginosum* phenology

日期	笃斯越橘物候期
5 月上旬	叶、花芽萌动
5 月中旬	叶展开生长
5 月下旬~6 月上旬	叶芽开绽、花蕾、花序出现
6 月中旬	叶展开、花开
6 月下旬~7 月上旬	果实迅速生长,新枝停止生长
7 月中旬	果实开始着色
7 月下旬~8 月上旬	果实成熟
8 月中旬	果实开始脱落
8 月下旬~9 月上旬	叶开始变色
9 月中旬	叶开始落
9 月下旬~10 月上旬	叶脱落结束,进入休眠期

3.1.2 不同分布类型的种群植株特征

笃斯越橘不同分布类型种群之间可能存在一定差异,2011 年 7 月在比较典型的分布区域试验区红旗林场及长山林场进行了调查,统计结果详见表 2。

表 2 数据表明,2 种分布类型在株数、平均高差异显著,平均分枝数没有显著差异。在一般情况下,沼泽地的植株一般较少且比较低矮,而山坡林下的株数较多且较高大。

通过对各分布类型踏查和土壤剖面调查分析,

表 2 大兴安岭笃斯越橘不同分布类型植株调查结果

Tab. 2 *Vaccinium uliginosum* plants survey in Daxinanling different distribution types

样地位置	分布类型	样方号	株数 / 株	平均高 / cm	最高 / cm	平均分枝数
红旗林场	塔头苔草沼泽土	1	28	42.3	56.2	7.6
		2	16	48.5	60.8	8.8
		3	35	41.8	50.6	7.2
		4	41	39.6	49.5	6.1
		5	18	40.4	52.0	7.5
		6	12	50.6	40.6	5.9
		7	16	48.7	45.8	5.4
		8	9	46.2	55.1	6.3
		9	18	52.1	53.7	4.8
		10	13	46.8	50.6	5.6
长山林场	坡麓平缓坡低平阶地	1	122	66.8	70.6	7.1
		2	86	70.1	112.3	8.6
		3	165	58.4	64.6	5.4
		4	143	52.3	60.8	6.3
		5	158	58.2	59.7	6.5
		6	134	56.4	80.5	5.4
		7	120	51.8	75.3	8.1
		8	116	46.2	64.1	5.4
		9	92	48.5	60.5	6.5
		10	104	51.3	53.6	5.2

其数量与长势差异的原因与土层厚度、腐殖质含量、水分状况及其光照都有密切关系。在土层或苔藓层较厚、腐殖质含量高、水分状况较好的区域,基本上植株较多,长势较好。

3.1.3 果实特征

笃斯越橘果实中单果大小差异较大,调查结果表明,最大的果径可达 1.5 cm,最小的果径在 0.6 cm 左右;果型方面,单果类可分为 5 种果型,有长型、椭圆型、球型、扁平型、梨型等,其果型中以球型、长型居多。各果型的长、径比值详见表 3。

2010 年分别在漠河、阿木尔、新林、韩家园、加格达奇等地,在采收期(一周内)对果实的重量进行了测量,数据详见表 4。

测量结果表明,各地数值差异不大,平均千粒重为 512.95 g,平均粒数为 2 018 粒/kg。

3.1.4 座果率

2009 年在阿木尔林业局、新林林业局进行了座

果率调查,在花期、果期分别进行定株观测,结果详见表 5。

表 3 大兴安岭笃斯越橘果实大小

Tab. 3 Fruit size of Daxinanling *Vaccinium uliginosum*

序号	果型	长×径 / cm	长:径
1	长型	1.29×0.78	1.65
2	椭圆型	1.38×1.06	1.30
3	球型	1.15×1.18	0.97
4	扁平型	1.10×1.27	0.87
5	梨型	1.40×1.07	1.31

表 4 大兴安岭笃斯越橘果实重量测量

Tab. 4 Fruit weight measuring of Daxinanling *Vaccinium uliginosum*

时间	采收地点	测量次数 / 次	千克粒数 / (粒·kg ⁻¹)	千粒重 / g
8月10日	新林	3	1947	513.6
8月16日	图强	3	1992	502.0
8月17日	漠河	3	1998	500.4
8月14日	韩家园	3	2169	561.0
8月17日	加格达奇	2	1956	511.3
8月11日	阿木尔	2	2043	489.4

表 5 笃斯越橘座果率

Tab. 5 Fruit set rate of *Vaccinium uliginosum*

时间	地点	株数 / 株	密度 / (株·hm ⁻²)	平均花芽数 / 个	平均果数 / 粒	座果率 / %
6月5日	新林大乌苏	30	121	119.1	18.8	15.79
6月6日	新林宏图	30	96	142.6	38.2	26.79
6月8日	阿木尔红旗	50	23	89.2	21.6	24.22
6月8日	阿木尔长山	50	137	70.4	11.3	16.05

4 个试验点的调查数据表明,平均座果率为 20.71%,相对较低,但个别单株座果率有的高达 60%。座果率低的原因除气候因素外主要与土壤养分、水分及单位面积株数有关,单位面积株数较少、苔藓层、土层较厚的区域一般座果率相对较高。

3.2 不同经营技术笃斯越橘的生长与结实情况

3.2.1 平茬复壮

平茬后的植株生长粗壮、年龄一致,便于经营。

但平茬的第三年才进入结果期。2009 年 4 月进行了试验设计,于 2012 年进行了调查,统计数据详见表 6。

表 6 平茬效果调查

Tab. 6 Stumping survey results

调查时间	样方号	结果枝 平均长 /cm	结果 枝数量 /枝	结实 粒数 /粒
2011 年 7 月 12 日	1	7.5	82	116
	对照 1	6.7	45	56
	2	4.2	117	142
	对照 2	3.6	28	41
	3	5.6	136	158
	对照 3	4.1	31	49
	4	12.6	164	176
	对照 4	6.2	68	74
	5	4.8	149	164
	对照 5	4.5	83	72

调查结果表明,平茬后单位面积结果枝长和数量有显著增加,分别比对照增加了 38.2% 和 154.1%。产量比对照增加 158.9%,增产效果非常显著。

3.2.2 疏灌透光

笃斯越橘的生长发育需要灌木的侧方庇荫,但过多则影响其透光。在自然条件下很少达到适宜的光照标准,多数因庇荫严重,光照不足或全光照无庇荫而造成产量低下。伐除笃斯越橘周围的部分灌木,以改善光照和透风条件,减少种间竞争,为笃斯越橘的生长创造良好的环境条件。改善光照条件可以促进植株中柔韧物质纤维的形成,结果期光照充足可以增加果实的含糖量。清除灌丛可以排除冷空气,加强空气流通,减少霜害,也可控制霉菌的发生。疏灌后的灌木能萌生出新的枝条,需每 2 年进行一次疏伐或截顶^[3]。

2011 年进行的试验调查结果详见表 7。

调查结果表明,疏灌措施提高了笃斯越橘种群的竞争力,改善了生存环境,促进了笃斯越橘植株的生长。植株新萌枝数量增加 28.6%;萌枝长度增加 11.5%;冠幅增加 10%。当年结实量增加 23.98%,效果较明显,新萌枝数量的增加也将提高第二年的产量。

表 7 疏灌效果调查

Tab. 7 Shrub irrigating survey results

调查时间	样方号	新萌枝 平均长 /cm	单株新萌枝 平均数量 /枝	单株 平均冠幅 /cm	结实 粒数 /粒
2011 年 7 月 25 日	1	7.0	5.25	38.2	47
	2	7.1	6.6	34.5	62
	3	7.6	6.1	40.5	58
	4	8.7	7.3	28.6	66
	5	8.2	8.5	30.6	72
	对照 1	6.2	4.6	36.4	52
	对照 2	6.4	3.4	35.0	48
	对照 3	7.0	5.2	30.8	45
	对照 4	6.8	4.8	28.2	50
	对照 5	7.8	6.1	24.8	51

4 结论与建议

1) 大兴安岭笃斯越橘主要生长于有季节性积水的沼泽地和潮湿山坡,土壤多为有潜育层的棕色针叶林土和草甸土,pH 值为 4.5~5.5。

2) 笃斯越橘不同分布类型种群之间存在一定差异,调查的 2 种分布类型在单位面积株数、平均高上有显著差异,在一般情况下,沼泽地的植株一般较少且比较低矮,而山坡林下的株数较多且较高大。

3) 笃斯越橘果实中单果类可分为 5 种果型,有长型、椭圆型、球形、扁平型、犁型等,其果型中以球形、长型居多。平均千粒重为 512.95 g,平均粒数为 2 018 粒/kg。

4) 平茬复壮、疏灌透光经营技术措施,方法操作简单,容易掌握,对促进笃斯越橘生长和提高结实量的效果都很明显,建议在适合经营的区域进行推广。

参考文献:

- [1] 张荫桥. 长白山笃斯越橘的栽培[J]. 中国野生植物资源,1992(1):39-40.
- [2] 王洪学,王砚革,叶林,等. 笃斯越橘集约经营技术研究[J]. 林业科技通讯,1993(1):14-16.
- [3] 崔红. 笃斯越橘的经济价值及其集约经营措施[J]. 特种经济动植物,2007(7):46-47.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.025

怒江州低效林改造存在的问题与对策

杨 华, 范宏韬

(云南省林业调查规划院大理分院, 云南 大理 671000)

摘要:介绍怒江州低效林形成原因和改造方式,分析改造中存在的问题,对如何实施好低效林改造工作提出加强政策导向,建立、健全管理体制,生态建设要与产业发展结合,多渠道融合资金,保障改造主体的合法利益,制定非商品材采伐限额相关政策等对策。强调低效林改造工作的重点是对低效林的界定必须正确,并且要依法依规开展工作,既要达到低效林改造的目的,实现国土生态安全,又不触犯法律法规,保障实施主体的人身安全。

关键词:低效林改造;产业发展;生态建设;采伐限额;怒江州

中图分类号:S756.5 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)05-0113-05

Problems and Countermeasures in the Reconstruction of Low-function Forest of Nujiang Prefecture

YANG Hua, FAN Hong-tao

(Dali Branch, Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: Reasons for the formation of low-function forest in Nujiang Prefecture and reconstruction measures are introduced, and reconstruction problems are analyzed. On the question of how to better implement low-function forest reconstruction, the article suggests measures including strengthening policy guidance, constructing and perfecting the management system, combining ecological construction with industry development, multi-channel fusion of capital, insuring the legal rights of the reconstruction subject, develop non-commercial timber harvesting quota policies and other measures. The article emphasizes that the focus of low-function forest reconstruction is to correctly define a low-function forest and work while abiding the law. Not only should the goal of low-function forest reconstruction be met and land ecological security be achieved, but also no laws should be broken while insuring the personal safety of the subject.

Key words: low-function forest reconstruction; industry development; ecological construction; harvesting quota; Nujiang prefecture

为适应现代林业发展的要求,加快森林资源培育和林业产业建设步伐,充分发挥林地生产潜力,提高森林质量,培育优质、丰产和高效的森林资源,强化森林经营尤其是低效林改造,已成为怒江州现代

林业建设的工作重点。因地制宜,适度改造低效林将有利于增加森林面积,提升森林质量,形成林业的良性发展机制、林地的有效保护机制、生态的长效建设机制,逐步实现资源增长、农民增收、生态良好、林

收稿日期:2013-03-11;修回日期:2013-05-07.

作者简介:杨华(1975-),男,云南大理人,工程师。从事林业调查规划设计工作。Email:yhuadl@126.com

通信作者:范宏韬(1963-),男,黑龙江阿城人,工程师。从事林业调查规划设计工作。

区和谐的目标^[1]。

1 基本情况

怒江州位于滇西北青藏高原南延部分横断山脉纵谷地带的三江并流地区,地势北高南低,整个地势由巍峨高耸的山脉与深邃湍急的江河构成,由于高山峡谷的特殊地形,州内多为高山陡坡之地。其东部和南部与迪庆、丽江、大理、保山 4 州(市)相连,西面与缅甸国毗邻,北部同西藏自治区接壤,是我国与其它国家重要的天然生态屏障。全州下辖兰坪、泸水、福贡、贡山 4 县。根据全州各县最近完成的森林资源规划设计调查成果,怒江州土地总面积为 1 458 576.0 hm²,其中:林地 1 212 227.1 hm²,占总面积的 83.1%;非林地 246 348.9 hm²,占总面积的 16.9%。林地面积中:有林地 959 479.4 hm²,占林地面积的 79.2%;疏林地 3 377.5 hm²,占 0.3%;灌木林地 216 951.0 hm²,占 17.9%;未成林造林地 5 272.5 hm²,占 0.4%;苗圃地 33.6 hm²;无立木林地 11 500.1 hm²,占 0.9%;宜林地 15 613.0 hm²,占 1.3%。全州活立木总蓄积量 164 687 020 m³,其中:有林地蓄积 164 506 240 m³,占总蓄积量的 99.9%;疏林地蓄积 98 720 m³,占 0.1%;散生木蓄积 46 290 m³;四旁树蓄积 35 770 m³[2]。

2 形成低效林的主要原因

2.1 自然因素

怒江州地处云南省西北部的青藏高原南延部分横断山脉纵谷地带,境内群山耸立,江河纵横,形成山高、坡陡、谷深、水急的特点,全州 98% 以上的面积都是高山峡谷,坡度在 25° 以上的林地超过 80%,林业经营条件较差。一些区域由于土壤瘠薄,侵蚀严重,土壤保水保肥性能差,降雨时形成的地表径流使林木得不到正常生长所需的水分和养分,导致生长量小,成为低效林。

2.2 人为因素

造成低效林的人为因素主要包括:历史性的采伐,砍优留劣,导致逆向演替,由于山高坡陡,更新造林或经营技术措施不当,且经营管理措施跟不上,形成了林分稀疏或干形差、遗传基因差、天然下种的种质资源差的劣质次生林,林木资源产量、质量均相应低下;随着经济社会的快速发展,保护与开发的深层次矛盾日益尖锐突出,林区内偷砍盗伐、乱占林地的

现象时有发生,森林资源遭到破坏;造林投资与其它行业相比标准偏低,建设质量难以保证,造成造林质量不高,林业生产责任制落实不完善,经营单位经济危困,林地得不到有效管护等。

2.3 自然灾害

除上述因素外,低效林的成因还包括受风、冰雪、偶发性的高温或低温等气象条件,以及病虫害、火灾,或者偶发性的野生动物灾害等对林木更新或林分生长过程的破坏,而造成对林分中林木个体的正常生长和群体结构造成的影响等^[3]。

3 低效林改造方式

在评定为低效林小班的基础上,剔除由于立地条件或环境条件所限以及林地所有者不同意改造的小班、林地林木产权不清楚,天然林保护、退耕还林等国家补助的重点工程造林地等特殊的林地小班后,剩下的为改造小班。

根据改造对象的林分状况、立地条件、经营目的等因素,采取补植、封育、更替、抚育、调整、复壮、综合改造 7 种改造方式,相应改造对象、主要措施、改造方法、要求和限制条件详见表 1。

4 低效林改造存在的主要问题

4.1 管理体系不健全

低效林涉及面广,政策性和技术性强,而森林采伐限额管理方面的法律法规又严,稍有不慎就会触犯法律^[5]。由于怒江州低效林改造至今为止在政策、技术、资金等方面均存在很多的问题与不足,亟待解决。这就需要建立一套完善的管理体系,制定相应的管理制度,对低效林改造从地块选择、作业设计、检查验收、档案管理、工程监督、资金筹措等环节进行严格管理,以保证项目安全、顺利的实施。

4.2 低效林大多位于山高坡陡的地段,具体实施有难度

低效林中天然次生林较多,大多位于山高坡陡或过于偏远的地段,树种、结构单一,郁闭度较低,大多林相残破,林分生长量很低,效益低下,严重地浪费了有限的林地资源。怒江州现已开展的低效林改造,基本上还是处于摸索、试点性质,改造方式单一,对于不具备交通条件地段的低效林,实施起来有相当大的难度。

4.3 单位投资严重偏低

低效林改造需进行林木采伐和更新造林,投入

表 1 低效林改造方式一览^[4]

Tab. 1 Inefficient forest transformation list

改造方式	改造对象	主要措施	改造方法	要求或限制条件
补植	残次林、劣质林及低效灌木林。	根据经营目标确定补植树种, 补植方法采用均匀补植。	根据林地林木分布现状, 在小班内进行更新造林, 增加林木株数, 达到最终提高林分郁闭度或提高林木质量的目的。	更新造林面积按有林地的补植面积为小班经营面积的 70%, 疏林地的补植面积为小班经营面积的 80%, 灌木林地的补植面积为小班经营面积的 100% 进行。
封育	残次林和低效灌木林。	封山育林。	对天然更新条件及现状较好的林分采取封禁育林, 对自然更新有障碍的林地辅以人工促进更新措施。	
更替	残次林、劣质林、树种不适林、病虫害危害林、衰退过熟林及经营不当的林分。	将原树种伐除, 重新更新营造目的树种。	所有林木一次伐完或采用带状、块状逐步伐完并及时更新。为防止引起新的水土流失, 必须预留 10% 的林带, 更新(造林)面积为小班面积的 90%。	位于下列区域或地带的低效林不适宜采取更替改造方式: ①公益林区域中的低效林; ②荒漠化、干旱干热河谷等自然条件恶劣地区及困难造林地的低效林; ③其它因素可能导致林地逆向发展而不适合进行更替改造的低效林。
抚育	低效纯林、经营不当林及病虫害林, 由于郁闭度大, 相互影响而形成的低效林。	采伐部分无培育前途、非目的树种林木, 改善保留林木的生长条件。	根据不同的对象, 采取透光伐抚育、生长伐抚育或育林择伐; 对病虫害林通过彻底清除受害木和病源木, 改善林分卫生状况可望恢复林分健康发育的低效林, 可采取卫生抚育或育林择伐。	规划抚育强度小于原小班蓄积的 20%。
调整	需要调整林分树种(品种)的低效纯林、树种不适林。	调整树种。根据经营方向、目标和立地条件确定调整的树种或品种。	采取抽针补阔、间针育阔、栽针保阔等方法调整林分树种, 及时更新目的树种, 达到调整小班部分树种的目的。	将小班约 1/4 的林木按照一定的规格进行块状伐除, 生产非木质林产品的商品林侧重于市场需求的调研分析确定, 生产木质林产品的商品林应充分考虑立地质量和树种生长特性。
复壮	通过采取培育措施可望恢复正常生长的中幼林分、衰产期经济林。	通过人为措施, 改善林木生长环境, 或改变、改良林木性状, 促使成为目的树种。	主要有施肥、林木嫁接、平茬促萌、防旱排涝、松土除草等方法。	
综合改造	残次林、劣质林、低效灌木林、低效纯林、树种不适林、病虫害危害林及经营不当林。	通过多种改造方式和技术措施, 提高林分质量。	采取林冠下更新(林下产品开发), 有效利用林下空间, 增加林下植被覆盖度的同时获取目的产品, 达到提高林地综合价值的目的。	

大量人力和物力, 目前上级给予的扶持资金不足 1 500 元/hm², 单位面积投资与其它项目相比标准较低, 投资渠道主要靠上级补助和政府部门的财政投入, 金融信贷、群众集资和社会捐助数量太少, 股份制合作模式尚在摸索, 融资困难, 资金缺口主要由建设方自筹, 改造进度和成效难以保证。

4.4 审批程序过于繁琐, 计划任务下达迟, 不能及时实施

低效林改造工序多, 比常规造林多出采伐设计与施工, 报批程序过于繁琐。改造方式涉及采伐林木, 需提前申请采伐指标, 纳入到当年度采伐限额办理采伐证, 林木采伐施工一般要求在每年 12 月 30 日以前需完成, 更新造林往往要推迟到下 1 年度才

能实施; 更新造林除核桃、漆树等树种需在年末开春前种植外, 其它树种一般应在每年的雨季(6、7 月份)进行栽植, 林地需要清理, 时间紧、任务重、难度大、质量要求高, 当年度任务往往要推迟 1~2 年才能全部完成。政策要求与具体实施在时间上往往不能同步, 年度计划任务下达迟, 导致地块落实、作业施工设计、林木采伐、种苗准备、人工造林等工作时间仓促, 开工建设匆忙, 影响了工程进度和成效, 使最终改造的质量得不到保证^[6]。

4.5 缺少涉及公益林采伐限额指标的相关政策

怒江州属于天保工程区, 早已停止了对天然林的采伐, 目前国家仅给予商品材采伐限额指标, 开展低效林改造时, 要求涉及采伐的改造对象仅限于商

品林。尽管低效防护林所占比例较小,但在实施低效林改造过程中不可避免存在涉及采伐公益林的改造方式。对于这部分涉及申请非商品材采伐限额指标改造小班,在办理相关采伐手续时,没有相应的政策来解决,林业部门也不会对这部分采伐指标进行审批。

4.6 林业产业基础薄弱

怒江州的林产业主要是进行林业原材料的生产经营,而林产工业、多种经营业、森林旅游业、林业服务业等刚刚起步,林产业基础薄弱,发展水平低,规模小,档次低,产值小。低效林改造与林产业结合缺乏政策上和技术上的支持。

5 对策及建议

5.1 加强政策导向,建立、健全管理体制

《中共中央 国务院关于加快林业发展的决定》、《中共云南省委 云南省人民政府关于加速林业发展的决定》、省第七次党代会精神、云南省林业会议精神及《云南省人民政府关于加快推进中低产林改造的意见》等文件的下发和会议的召开,为低效林改造的实施提供了政策保障,要加强对上述文件及会议精神的正确领悟与理解。全州建立责、权、利相统一的管理机制,统一组织协调和管理工作的实施,做好办公室工作人员的分工,制定工作职责及工作标准。低效林改造是省委、省政府为发展林业、推动农业农村经济结构调整、加快生态建设、提高农业综合生产能力采取的重大举措,州、县林业主管部门一定要高度重视并全力抓好这项工作的落实,切实做好三到位,即支持配合到位、业务指导到位、技术服务到位。各县下设低效林改造办公室,具体负责低效林改造的指导、管理、监督、检查和验收等日常工作,办公室设在县林业局,由县林业局副局长任办公室主任。为保证低效林改造的顺利实施,必需建立、健全完善的管理机制和完善的责任制,这是低效林改造顺利实施的基本保障。同时,建议省、州林业主管部门下达计划任务、资金要及时,并给予充足的准备时间,以达到好的建设效果。

5.2 加强业务培训和指导,提倡科技兴林,生态建设与产业发展相结合

在低效林改造实施过程中,要加强改造方式所涉及的所有工序的业务培训和指导,涉及采伐作业的,要使作业者清楚采伐各道工序及操作要领,掌握采伐操作技术;涉及更新造林作业的,要使作业者掌握树种选择、造林模式及整地、栽植、施肥等技术;用

复壮方式改造经济林的,要加强对林业有害生物防治、修剪、整形等的技术培训、指导等。在低效林改造中,提倡科技兴林,其发展要与生态建设和产业相结合,充分体现地方特色,重点发展名特优新品种,做到人无我有,人有我新,没有质量就没有效益。在低效林改造启动前期,摸索适合各种立地条件、各种林分的改造模式,选择不同的类型进行试点示范,建设一批示范样板林,做到科技创新,使低效林改造项目稳步扎实开展。坚持“大连片、高规格、高标准”,科学规划,集中布局,以典型示范为突破口,引进林业龙头企业,打造样板,形成龙头带大户、大户促千家,以点带面,点面结合,整体推进的格局。同时,需要进一步挖掘潜力,提高精深加工程度,提高资源的利用效率和产品的附加价值,形成较完备的林业产业体系。

5.3 积极争取资金扶持,拓宽融资渠道

低效林改造是一项周期长、资金投入大的工程。在积极争取中央和省相关资金支持的同时,建议州、县将收取的部分育林基金、森林植被恢复费等用作改造专项资金,用于低效林改造,并与相关部门协调,把水利、科技、扶贫、农业综合开发和林业专项资金整合起来投入低效林改造。特别是综合改造项目,林下种植五味子、草果、重楼、黄连等中草药材时,建议将其资金来源多渠道进行整合,纳入林业部门监管范畴。按照“政府引导、农民主体、社会参与、金融支持、市场运作、业主自筹”的要求,积极探索建立政府、农民、企业和其他社会组织多渠道投入的资金筹集长效机制。

5.4 加强宣传,形成共识

加强宣传教育,争取全社会的广泛支持。通过印发宣传手册及有关法律、法规、条例手册,粘贴标语,进行广播、电视、专题宣讲方式进一步加强宣传,使低效林改造的重大意义及有关规定、制度深入人心。广泛争取广大群众支持,使广大干部群众在思想认识上形成共识,消除疑虑,为全面提高林地生产力、提高林分质量营造一个良好的社会氛围。坚持市场化运作,建立、健全“谁投资、谁所有、谁受益”的机制,激发广大农民和社会各界参与低效林改造的热情,引导企业和农民积极投身低效林改造。

5.5 采取多种开展形式,保障改造主体的合法利益

开展低效林改造,前提是生态良好,核心是农民增收,中心是产业发展。经过集体林权制度改革分包到户的林地,凡纳入低效林改造,要充分征求林权所有者的意见,经林权所有者的同意后,由林权所有

者提出申请,经县级林业行政主管部门同意方可实施改造工作;属于集体经营的林地,需按《村民委员会组织法》的相关规定,经集体民主决策同意后方可进行改造;国有林地的改造可由国有林经营管理单位组织,未确定使用权主体的国有林地的改造,由县级以上人民政府依法依规组织,对权属不清或有争议的林地坚决不得进行改造。在低效林改造中,要下功夫培育林业龙头企业,采取租赁、承包、联营、转让等多种形式和办法,完善财税、金融、土地等优惠政策,培育和吸引龙头企业带动农民积极参与低效林改造,使低效林改造改出规模、改出效益,促农增收、生态增效。政府要对低效林改造工程制定相应的优惠政策,如进行资金扶持、银行贷款、税费减免等方面支持,充分发挥财政资金的示范引导作用,鼓励各类金融机构创新信贷模式,通过小额信贷、联保贷款、林权抵押、专业合作社信用贷款等方式,为低效林改造提供信贷支持,鼓励和扶持龙头企业、种植大户、农民专业合作社等现代林业经营主体和其它社会资金共同参与低效林改造。

5.6 建立技术档案,加强动态监测

低效林改造的实施主体和县级林业主管部门,要建立以小班为单位的低效林改造技术档案,档案包括年度安排计划、合同文本、作业设计及其批复文件和项目施工情况(包括采伐施工、造林施工、用工量、投资决算、检查验收报告)等。在低效林的实施过程中,低效林改造办公室应将所有相关文件、资料收集、整理、分门别类,进行规范的档案管理,购置电脑设备,实施电算化现代化管理,并与全国联网,建立完善的信息系统,把项目管理纳入科学化、规范化、现代化的信息轨道。县级林业主管部门将确定不同类型的低效林资源动态监测点,并定期、及时、准确地对各种数据和资源状况进行归纳备案。

5.7 加强年度施工指导与监督

实行工程建设监理制和责任追究制度,必须按设计组织施工,并指定各地块的项目负责人和技术负责人,定期对工程建设情况进行检查,确保工程建设质量。县级林业主管部门要精心组织,做好年度作业设计,层层把关,确保项目质量。对采伐、造林的每道工序、环节,都要严格进行监理。每年都要对低效林改造结果进行检查验收,对不合格的地块要督促重新返工,涉及造林的要进行补植补造,并以此作为拨付扶持资金的重要依据。安排专人进行档案的整理、归纳工作,对每年的作业实施情况进行总结统计,报送上级主管部门。同时,要抓好林业有害生

物防控工作,针对生产实际,做好有害生物的预报、通报、警报,积极发挥基层护林队伍在有害生物监测工作中的作用。建立突发事件应急机制,加强应对突发事件的基础设施建设和物资储备,在组织、技术、资金、物质上做好应急准备。

5.8 制定非商品材采伐限额相关政策,提高木材采伐手续的工作效率

在制定国家森林经营规划时,规划一定数量的低效林经营计划,特别是编制森林资源消耗限额时,给予一定数量的非商品材资源消耗限额指标,用以解决低效林改造消耗资源问题。省、州、县制定并出台切实可行的政策,使非商品材采伐合法化、规范化。为保障低效林改造对木材指标的需要,在木材采伐指标中优先满足低效林改造,在批准的低效林改造规模内,尽量安排采伐指标以满足改造的需要,按照木材生产审批下达的程序办理,提高工作效率,确保低效林改造顺利推进。

6 结语

怒江州是全省的重点林区之一,特殊的地理环境和气候条件蕴育了丰富的生物资源,具有特殊的生态区位,但生态环境也是极其脆弱的,一旦被破坏,要想恢复相当困难。由于低效林改造工作政策性强,技术质量要求高,时间紧、任务重、责任大,涉及面较广,各县或多或少都存在着对该工作的不理解或抵触情绪,目前是一个较为敏感的话题。2013年3月25日,中央电视台焦点访谈节目就马关县林木采伐情况以《管林·毁林》为题作了专题报道,主要是马关县低效林改造出现违法违规的问题。节目播出后,国家、省、州各级领导的高度重视,成立了专项工作组进行调查核实整改。从技术的角度看,马关县低效林改造存在改造对象是否属于低效林、起源为天然的低效林能否用皆伐的方式进行改造等问题;从人为角度分析,并不排除实施主体由于利益的驱使、钻政策空子的因素所导致。笔者认为,低效林改造的前提重中之重在于对改造对象的界定上,如果改造对象是为低效林评定错误,那么整个项目将面临失败,正所谓“一子下错,满盘皆输”,其后果严重性可想而知。因此,怒江州在开展低效林改造工作时,应从上述事件中吸取教训,总结经验,一定要严格依法依规进行操作,把技术、经济、政策融为一体,统筹运作,既达到低效林改造的目的,实现国土生态安全,又不触犯法律法规,保障实施主体的人身安全。

(下转第130页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.026

元阳县棕榈产业现状与发展对策

普玉明

(南沙镇林业工作站,云南 元阳 662400)

摘要:介绍元阳县棕榈种植面积及在各乡镇分布状况。分析发展棕榈产业的有利条件,经济、生态、社会效益,以及存在的问题,认为棕榈产业有良好发展前景,但发展中存在认识不足、品种老化、产量不高、生产技术落后、产值不高、无龙头企业带动等问题。藉此提出了加强宣传,提高认识,科学规划,合理布局,引进新品种,多渠道筹集资金,开发新产品,引进龙头企业等对策。

关键词:棕榈;产业发展;经营模式;资金投入;元阳县

中图分类号:S792.91;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)05-0118-05

Trachycarpus Fortunei Industry Status and Development Strategy in Yuanyang County

PU Yu-ming

(Nansha Forestry Station, Yuanyang, Yunnan 662400, China)

Abstract: This paper introduced planting area and distribution status of *trachycarpus fortunei* in townships of Yuanyang County, analyzed the favorable development conditions of *trachycarpus fortunei*, as well as economic, ecological and social benefits. Results showed that *trachycarpus fortunei* industry had good development prospects. Issues such as lack of knowledge, varieties aging, low yield, lag in technology, low output value, no leading enterprises still existed. Development strategies to strengthen publicity awareness, scientific planning, rational distribution, introduction of new varieties, multi-channel fund-raising, development of new products, introduction of leading enterprises and other measures, also have been put forward.

Key words: *Trachycarpus fortunei*; industrial development; business model; capital investment; Yuanyang county

1 概况

元阳县位于云南省南部,红河南岸。国土面积 218 988 hm^2 ,非林地 101 784.2 hm^2 ,林业用地 117 203.8 hm^2 ,其中有林地 82 701.8 hm^2 、灌木林地 18 015 hm^2 、未成林地 2 141.3 hm^2 、其它林地 263.3 hm^2 、宜林地 13 720.6 hm^2 ,森林覆盖率为

43%。全县辖 14 个乡镇,总人口 43.53 万人,其中农业人口 41.35 万人,占总人口的 95.05%。境内最低海拔 144 m,最高海拔 2 939.6 m,年均温 24.4 $^{\circ}\text{C}$,最高温 43.5 $^{\circ}\text{C}$,最低温 3.7 $^{\circ}\text{C}$;年均降雨量 899.5mm,属中亚热带季风湿润气候。

棕榈(*Trachycarpus fortunei*)属棕榈科棕榈属常绿乔木,原产我国中部至南方。棕榈抗逆性强,栽培

收稿日期:2013-04-11.

作者简介:普玉明(1972-),男,彝族,云南元阳人,工程师。从事林业工作。

管理容易,喜温暖湿润、排水良好的中性土壤,但在酸性、微碱性土中也能良好生长。棕榈是城市园林绿化和荒漠化治理的优良树种,对烟尘、二氧化硫、氟化氢等多种有害气体具有较强的抗性和吸收能力,是良好的抗污、治污植物。

2 棕榈产业现状

2.1 分布情况

元阳县棕榈种植历史悠久,棕榈资源丰富,山地、坡地以及农村房前屋后、田边地角都有种植。据调查,全县 14 个乡镇都有可采割的棕榈树,现有棕榈种植面积达 1 614 hm²,其中“四旁”种植 800 hm²,成片种植 814 hm²,详见表 1。

表 1 棕榈现状调查统计

Tab. 1 Statistic of status survey of *Trachycarpus fortunei* hm²

乡镇	总面积	连片种植	四旁种植
合计	1614	814	800
大坪	65	36	29
逢春岭	52	30	22
小新街	99	53	46
上新城	91	51	40
嘎娘	63	32	31
新街	270	120	150
马街	230	120	110
南沙	14	6	8
沙拉托	185	90	95
牛角寨	226	120	106
攀枝花	77	35	42
黄茅岭	67	31	36
黄草岭	73	34	39
俄扎	102	56	46

2.2 生产加工情况

20 世纪 50~60 年代,棕片主要用于蓑衣、斗蓬、棕绳、扫帚等日常用具制作,到 90 年代,棕丝有一定的市场,对棕片、棕巴掌进行粗加工——生产棕丝。据调查,2012 年全县有个体棕丝加工厂 68 家,民营棕麻厂 1 家,除棕麻厂外其他都为单户型生产,主要以棕片、棕巴掌为原料抽丝。目前棕榈加工还停留在简单的抽丝销售上,还没有规模化生产的棕榈加

工企业,更没有棕榈产品的深加工和新产品开发。生产能力低,产值不高,加上资源零星分散、无带动棕榈产业发展的龙头企业,初级产品产销渠道不宽,棕榈产业还未形成规模。

3 元阳县棕榈产业发展的有利条件

3.1 良好的政策条件

近年来,国家对林业发展极其重视,中央、省、州、县先后出台了关于林业发展的政策,中央作出了《关于加快林业发展的决定》;云南省提出了《关于加速林业发展的决定》和“建设完备的森林生态体系和较为发达的林业产业体系”的奋斗目标,同时,还提出了“实施六大工程,建设八大产业”的发展思路;云南省林业厅编制了《云南省特色经济林产业发展规划》,把棕榈树列为云南省特色经济林树种之一;元阳县委、县政府提出了“三围、四带、六培植”的发展目标,以“山头绿帽子(林果等主产区)、山腰米袋子(粮食主产区)、山脚数票子(经济作物主产区)”的山区综合农业开发模式,走“公司+基地+农户”的林业发展路子,为新时期元阳林业的发展指明了方向,为开发棕榈产业提供了有利的政策条件。

3.2 便利的交通条件

元阳县是红河州南部县通往州府必经之地,交通便利,全县各乡镇都修通了水泥路或沥青路,98%的行政村修建了水泥路或弹石路,95%的自然村通公路,农村田间和蔗区道路纵横交错,为产品的运输提供了便利条件。

3.3 得天独厚的自然环境条件

元阳县是典型的山区县,立体气候明显,随着海拔高度不同,气温出现变化,从而形成北热带、南亚热带、北亚热带、南温带、中温带 6 种气候类型,具有冬无严寒夏无酷暑,干湿分明,终年多雾的气候特征,属中亚热带季风湿润气候,雨量充沛,水热条件优越,非常适合棕榈的种植。得天独厚的自然环境,为棕榈产业发展提供了良好的环境条件。

3.4 坚实的群众基础

元阳县农民群众对于棕榈开发、利用不仅积极性高,而且有了一定的生产管理经验,群众基础好。20 世纪 60~70 年代,元阳县供销社一直在收购棕片,90 年代以来直行棕片、棕巴掌加工,生产棕丝销售。随着国家实施退耕还林等保护生态政策以来,棕榈资源不断增长。开发和利用棕榈已成为全县人民的共识,为发展棕榈产业打下了坚实的群众基础。

3.5 丰富的土地和劳动力资源

山区土地资源丰富,坡耕地、荒地、田边地头、房前屋后、沟边、路旁等撂荒的地方都是棕榈种植的好地方。据元阳县“十二五”林业产业发展用地规划调查成果,全县适宜发展棕榈土地面积为 8 284 hm^2 ,实施棕榈产业基地建设,有广阔的土地资源和发展空间。另外,随着新农村建设的深入,农村周边大量农田、农地逐步从原来的粮食作物生产向经济林等高附加值的生产方式转变,可用作棕榈生产基地。同时,农村有大量的剩余劳动力,管护成本不高,具备发展棕榈产业的劳动力资源。

4 棕榈产业发展前景

棕榈产品用途广泛,近几年来,天然棕丝床垫销量逐年剧增。随着人民生活水平的提高,对天然、健康、安全、环保的产品追求理念迅速扩大,棕榈产业作为发展健康、环保型产业将有着巨大的开发潜力。

4.1 经济效益

棕榈纯林每公顷效益情况。棕榈种植后第五年就可采棕片,第七年至第三十八年为盛产期。

农户直接销售棕片和棕巴掌收入:每棵棕树每年采剥棕片 1 kg、棕巴掌 1 kg(棕片 2 400 kg/hm^2 、棕巴掌 2 400 kg/hm^2 ,销售价格棕片 4 元/kg、棕巴掌 2 元/kg),每年单位面积棕树可为农户带来 14 400 元/ hm^2 收入(这还未计入棕榈树的其他产品,如:棕榈油、棕叶纤维、棕苞等)。

棕丝销售收入:市场上棕丝价格远高于棕片价,棕榈产品深加工带来的收益更加明显。棕片和棕巴掌抽丝后销售,每年单位面积纯收入 47 520 元/ hm^2 ,到 2020 年全县发展棕榈面积达 8 284 hm^2 ,2025 年全县将实现棕榈产业年产值 3.9 亿元以上(未计精深加工产品的产值)。

4.2 生态效益

发展棕榈产业具有明显的生态效益。通过陡坡地、荒漠化土地、宜林荒山荒地、采伐迹地、火烧迹地造林和对现有林分改造,到 2020 年全县将增加森林 6 670 hm^2 以上,提高林木绿化率 3 个百分点以上,不仅可有效提高森林防护功能,增加林地的产出,而且有利于改善区域小气候,减少自然灾害,保护区域生物多样性,促进生态经济协调发展。

4.3 社会效益

棕榈产业的发展能带动相关产业的发展,既增加棕农的经济收入,提高生态功能,又能为社会提供大量的就业机会,有利于安置农村剩余劳动力,解决

山区农民就近打工挣钱难的问题。同时,通过营造示范林和技术培训,可提高林农的科技素质和生产技能,通过基地建设带动群众自发发展棕榈产业,辐射带动作用明显。发展棕榈产业将促进农村产业结构的调整、农民增收脱贫、社会稳定与繁荣。

5 存在的问题

5.1 认识不足

由于受传统观念的影响,广大农户对棕榈产业的认识不足,群众还没有真正认识到棕丝纤维的深加工和广泛运用,一些农户把棕片仅用在一般的农具制作和填充用途上,商品意识不强,对棕榈产业化发展带来了一些影响。

5.2 品种老化,产量不高

目前元阳县种植的棕榈树都是一直以来延续的老品种,对棕榈品种还没有进行过改良,生长慢,受益期短,棕片短而薄,产量低,出丝率低,棕丝质量不高,影响市场竞争力。同时老品种棕树抗逆性差,适应能力减弱。

5.3 分布广而不均,总量不足

元阳县虽然棕榈种植历史悠久,但长期以来没有经过科学的产业发展规划,分布不均衡,布局不合理,多集中分布在西部乡镇,东部较少,房前屋后、田边地角零星分布的多,成片规模化种植的少。到目前全县仅有棕榈 1 614 hm^2 ,总量不足,距产业化发展还有差距。

5.4 管理不到位

很多种棕农户,由于资金、技术、意识等原因,对棕榈的管理不到位,重栽轻管,甚至有的只栽不管,长期处于自然生长状态,生长缓慢,产棕量低,出丝率下降。

5.5 生产技术落后,产值不高

全县现有棕丝加工厂 69 家,但多以户为单位的生产方式进行生产,半机械化作业,生产技术落后,加工能力有限。全县还没有棕丝深加工企业,更没有新产品新工艺的开发,多以抽丝销售,产品附加值低,产业链短。

5.6 无带动棕榈产业发展的龙头企业

元阳县目前还没有带动棕榈产业发展的龙头企业,各棕丝加工厂单枪匹马自行加工,没有统一的棕丝质量标准,产品自产自销同时,由于缺少资金支撑,对棕榈产业的投入不足,种植面积不大,影响棕榈产业的集约经营和规模化发展。

6 发展棕榈产业的对策

6.1 加强宣传,提高对棕榈产业的认识

做大做强棕榈产业是一项涉及面广、工作量大的系统工程。元阳县棕榈栽植面积零星分散、不成规模、树龄老化、经营粗放,群众收益微薄,大规模种植积极性还不高。各乡镇特别是各有关职能部门要高度认识棕榈产业发展对农民增收的重大意义,利用电视、广播、宣传单等多种方式,对发展棕榈的前景和相关政策进行广泛深入的宣传,做到家喻户晓,充分调动群众的种植积极性,使棕榈种植成为广大农民发家致富的自觉行为,形成广大农户主动参与,全县上下积极支持棕榈产业发展的良好局面。

6.2 科学规划,合理布局

6.2.1 产业发展规划

棕榈产业建设目标:到2020年,全县种植棕榈达8284 hm²以上,其中集中连片棕林5004 hm²,四旁种植3280 hm²。随着种植规模的逐步扩大,在利用本地优势资源进行传统棕片加工的同时,大力引进和开发现代工业化棕制产品生产线(如棕榈油、棕叶纤维、棕果、棕树叶等其它棕制品),引导棕制品加工业集群的形成和发展,延长产业链,改善单一的棕榈原料初级产品利用模式,提高棕榈的利用价值。到2020年,全县初步培育成集种、产、销为一体的产业链,棕榈产品初步打出自己的品牌;到2025年,棕榈产业做强做大,树立起产品知名品牌,形成以精深加工产品为主体的棕榈业强县。

6.2.2 种植模式

1) 集中连片发展模式

利用低效林地、陡坡地、荒山荒地、撩荒地进行大面积连片栽植,幼林期可以林粮间作,以短养长,以耕代抚。

2) 四旁种植模式

这是棕榈种植易推广、发展空间大的一种种植模式,田边地头、房前屋后、沟边、路旁闲置地均是棕榈种植的好地方。

6.2.3 经营模式

主要以“公司+基地+农户”形式在全县建立棕榈种植基地。采取国家、实体、社会和农户多方的投入,形成政府、企业、群众密切配合的棕榈产业发展模式。

6.3 引进新品种,优化品种结构

良种是棕榈速生丰产、高产稳产的物质基础。要根据元阳县自然条件选择生长良好、适应性强、丰

产优质、抗性强的品种。近年来个别农户通过引种栽培马尾棕,证明其适应能力强、生长快,棕片厚、棕丝长,棕产量高,受益期长,可推广种植。通过建立马尾棕优质母树林,进行规模化育苗,培育良种壮苗,逐步置换老品种,达到优质高产的产业培植目标。

6.4 多渠道筹集资金,加大对棕榈产业的投入

6.4.1 争取上级投入

积极向上级争取各种营造林工程,既要争取林业重点工程,又要统筹农业综合开发、财政扶贫、水土保持等项目中的林业资金投入,通过项目工程资金支持棕榈造林。

6.4.2 加大财政投入

根据县财力状况,建立长期稳定的财政投入机制,不断加大对棕榈业的投入。各乡镇也要相应加大棕榈造林投入力度。

6.4.3 鼓励社会资金投入

深化林业产权制度改革,放手发展非公有制林业。切实贯彻“谁造谁有、合造共有”的政策,使林业投资者的财产所有权真正落到实处。推行大户承包,鼓励引导民营资本投入棕榈产业。充分利用林地资源,引进外资,吸引大公司、大企业到元阳县投资棕榈产业。

6.4.4 建立金融扶持机制

建立面向棕农、支持棕榈业生产的贷款扶持机制,加大贷款贴息扶持力度,简化贷款手续。

6.5 利用新技术,开发新产品

引进先进技术,深化产品开发,生产多种棕制品,满足不同消费需求,多渠道、全方位开拓销售市场,有利于降低市场风险。因此,必须加强引进先进技术,开发新的棕榈产品,增加产品附加值,延伸产业链,提高生产效益。如用棕丝加橡胶及其他粘剂制作成弹性床垫、沙发垫、坐垫等棕制品。

6.6 引进龙头企业,以龙头带动产业发展。

大力引进工商资本、民间资本、外商资本,发展棕榈加工龙头企业,培育规模大、实力强、辐射带动作用明显的棕榈产业骨干龙头企业。龙头企业资金和技术力量雄厚,可以根据当地生产条件,建立适度规模的棕榈原料基地和开发棕榈主导产品,制定质量标准和标准化生产程序,使其产品成为品牌、名牌,并为分散的生产者提供全过程技术服务。龙头企业通过它的组织、服务能力、抗风险能力和利益倡导、执行,吸引千家万户农民加盟产业化共同体,从而降低市场风险,提高市场竞争力,以龙头带动产、

购、销全面发展。

6.7 建立棕榈产业协会

建立棕榈产业协会,将行家能手组织起来,使行业内的信息交流通畅起来,把优势资本引进来,把全县棕榈加工业联合起来,打造元阳棕榈品牌。由产业协会制定同类产品统一质量标准,内部实行公平竞争,才能做大产业。同时,通过行业组织来利用国家的政策,并与政府沟通,得到政府支持,规划棕榈产业发展远景目标,引进先进技术,有步骤地开展对外交流与合作,积极开展招商引资,把产业做大做强。

7 结语

元阳县有得天独厚的棕榈产业发展条件,通过

广泛宣传提高认识,科学规划合理布局,培植龙头企业,不断开发新产品新工艺,增强市场竞争能力,打造元阳棕榈品牌,实现企业增效农民增收,把棕榈产业培植成为元阳县新的特色经济林产业。

参考文献:

[1] 元阳县志[Z]. 2010.

[2] 云南省林科院. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.

[3] 元阳县森林资源二类调查统计表[Z]. 2006.

[4] 云南省林业厅. 云南省乡镇林业站岗位培训教材[Z]. 1993.

(上接第 108 页)

[24] 陈宏伟,李江,周彬,等. 西南桦人工林与山地雨林的群落学特征比较[J]. 植物学通报,2006, 23(2):169-176.

[25] 陈宏伟,冯弦,刘永刚,等. 5种思茅松人工幼林生长及林下植物动态的研究[J]. 西部林业科学, 2009, 38(2):24-27.

[26] 封磊,洪伟,吴承祯,等. 不同类型杉木人工混交林乔木层结构及动态分析[J]. 植物资源与环境学报, 2008,17(1):48-53.

[27] 蒋云东,李思广,李明,等. 思茅松与4种阔叶树混交林的生长及抗松梢螟效果的研究[J]. 西部林业科学, 2005,34(4):1-4.

[28] 闫争亮,刘云彩,胡光辉,等. 思茅松工业人工林植物多样性与主要害虫发生关系研究[J]. 林业调查规划, 2011,36(2):91-94.

[29] 李江,陈宏伟,孟梦,等. 思茅松人工林生态学研究与实践[M]. 昆明:云南科技出版社,2012.

[30] 刘海刚,李江,李桐森. 清水河思茅松人工林水土流失监测报告[J]. 内蒙古林业调查设计, 2008, 31(5):32-33.

[31] 肖洋,陈丽华,余新晓. 北京密云麻栎人工混交林凋落物养分归还特征[J]. 东北林业大学学报, 2010, 38(7):13-15.

[32] 孟梦,李江,李莲芳,等. 思茅松人工林凋落物量及其分解状况研究[J]. 西部林业科学, 2011,40(2):56-63.

[33] 孟梦,胡光辉,韩明跃,等. 思茅松林采伐迹地清理及其采伐剩余物的利用[J]. 西部林业科学, 2011, 38(3):106-109.

[34] 冯志伟,胡光辉,韩明跃,等. 思茅松林采伐迹地采伐剩余物的自然及接种白腐菌腐解效果对比试验[J]. 西部林业科学, 2009,38(2):67-70.

[35] 胡光辉,杨斌,姜远标,等. 不同地理种源思茅松对松实小卷蛾抗性调查[J]. 云南林业科技, 2003,(4):67-71.

[36] 蒋云东,李思广,何俊,等. 思茅松人工幼林留阔抚育方式的试验研究[J]. 西部林业科学, 2006,35(1):18-22.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.027

河池市核桃产业发展中存在的问题及对策

韩俊严, 谢代祖, 卢长江

(河池市林业科学研究所, 广西 河池 547000)

摘要: 介绍广西河池市核桃栽培现状及发展目标。对规划中未充分考虑河池市情, 不按技术规范种植, 管理粗放, 发展意识不足等核桃产业发展中存在的问题进行分析。藉此提出了合理规划、布局, 开展科学研究, 抓好技术培训, 科学防治病虫害, 加强政策引导等对策。

关键词: 核桃产业; 发展现状; 存在问题; 对策; 河池市

中图分类号: S792.13; F416.88 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2013)05-0123-04

Existing Problems and Countermeasures of Walnut Industry Development in Hechi

HAN Jun-yan, XIE Dai-zhu, LU Chang-jiang

(Forestry Research Institute of Hechi City, Hechi, Guangxi 547000, China)

Abstract: an overview of the Hechi walnut planting history, walnut industry development status and goals are described in this paper, and also points out the problems existing in the development and deficiency. Countermeasures and suggestions to promote the development of walnut industry are put forward including to rely on science and technology, to strengthen policy guidance and technical training, rational planning, scientific management, insect disease prevention etc.

Key words: walnut industry; development status; existing problems; countermeasures; Hechi City

核桃(*Juglans regia*), 落叶乔木, 原产于近东地区, 又称胡桃、羌桃, 与扁桃、腰果、榛子并称为世界著名的“四大干果”^[1], 在国外, 人称“大力士食品”、“营养丰富的坚果”、“益智果”; 在国内享有“万寿子”、“长寿果”、“养人之宝”的美称。核桃适应性广, 其经济、生态、社会效益极高, 成为分布和栽培于世界五大洲的广域经济树种。

1 概况

1.1 自然地理概况

河池市地处广西西北边陲、云贵高原南麓, 是大

西南通向沿海港口的重要通道, 东连柳州, 南界南宁, 西接百色, 北邻贵州省黔南布依族苗族自治州, 介于东经 106°34'~109°09'、北纬 23°41'~25°37'之间, 东西长 228 km, 南北宽 260 km, 全市土地面积 3.35 万 km²。河池地处低纬度区, 地势西北高东南低, 属亚热带季风气候区, 夏长而炎热, 冬短而暖和, 热量丰富, 光照充足, 雨量充沛, 无霜期长, 年日照时间大部分地区都在 1 447~1 600 h。气温较高, 年均温一般为 16.9~21.5℃, 南部与北部气温相差约 6℃, 大部分地方没有严冬。全地区年均降雨量一般在 1 200~1 600 mm, 降雨多的地方超过 2 500 mm,

收稿日期: 2013-06-09.

基金项目: 河池市科技攻关项目“核桃全光照喷雾快繁育苗技术研究”(编号: 河科攻 12122-2-17)。

作者简介: 韩俊严(1977-), 男, 壮族, 广西都安人, 助理工程师。研究方向: 核桃。Email: 309394596@qq.com

降雨最少的地方也在 1 000 mm 以上,十分有利于核桃的生长。

1.2 社会经济状况

河池市是广西最主要的石山区、革命老区、贫困片区、少数民族聚集区、林业主产区。据《2011 年河池年鉴》等统计资料,全市下辖 11 个县(市、区)、139 个乡镇、146 个社区(居民)委员会,1 497 个村民委员会。2010 年末,全市国土面积 334.76 hm^2 ,居广西第二位,其中石山面积 220.94 hm^2 ,占 66.0%,生产总值 486.74 亿元,居广西第九位,其中林业产业总产值 57.24 亿元(林业统计口径),占 12.2%;财政收入 47.34 亿元,居广西第九位;农村居民人均收入 3 599 元,居广西第 13 位;总人口 412.21 万人,其中世居少数民族 7 个,少数民族人口 326.90 万人,占 79.3%,国定贫困县 7 个,占广西 28 个贫困县的 25.0%;2011 年末农村贫困人口 162.07 万人,占全市总人口 39.3%。河池市大力发展核桃产业,在改善生态环境的同时让山区民众依靠生态产业走上脱贫致富道路。

1.3 栽植历史

核桃在河池具有悠久的栽培历史和广泛的种植分布,是当地极为重要的特色经济树种之一,20 世纪 90 年代以来,全市核桃种植面积逐步扩大,产值快速增长,核桃产业正逐步成为当地石漠化综合治理、促进区域经济发展和增加农民收入的优势产业、主导产业、朝阳产业。其中凤山、天峨、南丹、东兰、巴马、都安、大化等都有几十年甚至上百年的老核桃树,而且结果都很好。据天峨县八腊乡调查统计,该乡现有几十年生的核桃树 455 株,平均每株核桃收入都在 1 000 多元以上,其中有一株大核桃树年收入都在 3 000 多元以上。凤山县现有几十年生的核桃树 800 多株,而且结果都很好。南丹县现有 100 株以上的 50~100 年的核桃树,年年丰产,单株最高产值可达 2 000 元以上。

1.4 核桃资源现状

河池市从 2000 年以来,凤山、天峨、南丹、都安、大化、东兰、巴马等县大面积发展核桃,现全市核桃面积 8 666.71 hm^2 ,其中:凤山 6 400.32 hm^2 、都安 1 186.67 hm^2 、大化 640.32 hm^2 、东兰 469.00 hm^2 、南丹 194.00 hm^2 、天峨 113.60 hm^2 、巴马 105.73 hm^2 。核桃产业正逐步成为当地石漠化综合治理、促进区域经济发展和增加农民收入的优势产业、主

导产业、朝阳产业。

2 核桃产业发展目标

2.1 总体目标

河池市 2012 年将核桃种植列为新阶段开发扶贫攻坚行动的重点产业,计划到 2015 年全市核桃种植面积力争发展到 133 334.24 hm^2 ,其中:凤山 26 666.8 hm^2 、巴马 13 333.4 hm^2 、东兰 13 333.4 hm^2 、都安 23 333.45 hm^2 、大化 16 666.75 hm^2 、南丹 18 666.76 hm^2 、天峨 5 333.6 hm^2 、环江、罗城、金城江、宜州各 4 000.02 hm^2 。

2.2 示范目标

每个农户种植 0.67 hm^2 核桃,每个村建设 6.67 hm^2 连片核桃基地,每个乡(镇)建设 66.67 hm^2 连片核桃基地,每个县建设 666.67 hm^2 核桃基地;建设 1~2 个 6.67 hm^2 以上的核桃良种繁育基地;引进 3~5 家核桃加工企业,进入盛果期后核桃产业产值达 30 亿元以上(产量按 150kg/ hm^2 计算,价格按 20 元/kg 计算),主产区农民人均核桃收入 5 000 元以上。

河池市去年 12 月份就从云南引进了近 1 000 万株核桃苗木,品种有漾濞大炮核桃、美国山核桃、三台核桃、云新系列等,到 2013 年 3 月基本完成种植。

3 核桃产业发展中存在的问题

据对去冬今春核桃造林情况进行抽样调查,统计如表 1 所示,发现存在一些问题。

3.1 规划未充分考虑河池市情

河池市幅员辽阔,但大部分是石山地区,根据《河池市林业志》记载,1999 年河池市土地总面积 335.04 万 hm^2 ,林业用地面积 183.38 万 hm^2 ,其中:有林地 101.76 万 hm^2 ,石山 72.60 万 hm^2 ,宜林荒山荒地 4.19 万 hm^2 ,且多分布在高山地区。根据河池各县(市、区)现有核桃分布情况、核桃生物学特性和对环境条件的要求,适生区主要分布在凤山、天峨、东兰、南丹、大化、都安等石山地区。按规划,河池各县(市、区)到 2015 年发展核桃产业化基地 13.4 万 hm^2 ,规划面积稍微过大,除去部分荒山可用于发展核桃产业外,大部分只有利用现有农地,这与粮食生产及土地政策有一定冲突,特别是个别农地和宜林地较少的乡镇实施时将遇到一些困难。

3.2 不按要求种植

1) 部分农户不按技术规范种植。①由于少数

表1 河池市核桃抽样调查汇总
Tab.1 Hechi walnut sample survey summary

调查地点	品种	年龄 /a	株行距 /m	海拔 /m	坡度 /°	坡向	质地类型	d /cm	H /cm	成活率 /%
金城江区	山核桃	2	4×5	581	5	北	粘土	1.16	65.75	100
	云新	2	7×8	591	0	无	沙土	1.18	53.40	100
	大泡	2	4×8	523	0	无	沙土	1.36	53.61	100
宜州市	大泡、云新	2	7×6	182	10	东南	石灰土	1.37	63.33	100
	大泡、云新	2	6×8	177	1	无	沙土	1.04	55.00	100
	大泡	8	6×6	338	0	东	黄壤	12.88	171.00	100
都安县	大泡、云新	2	6×8	430	30	东南	石灰土	1.30	62.07	83
	大泡、云新、山核桃	2	8×7	314	2	东	石灰土	1.53	67.83	94
大化县	大泡、云新	2	6×6	320	8	南	红壤	1.18	71.61	100
巴马县	大泡、云新	2	6×6	380	20	西	黄红壤	1.05	63.06	100
	大泡、云新	2	6×6	337	20	西	红壤	1.18	56.94	100
东兰县	大泡、云新	2	6×6	560	30	南	客土	1.12	52.78	83
	大泡、云新	2	6×6	715	2	无	红壤	1.26	64.17	94
凤山县	大泡、云新	2	8×8	910	15	北	石灰土	1.56	90.17	100
天峨县	大泡、云新	2	7×8	840	1	无	沙土	1.44	92.06	100
南丹县	大泡、云新	2	6×6	841	5	西坡	粘土	1.39	52.08	67
罗城县	大泡、云新	2	6×6	464	无	无	黄壤	1.52	74.71	94
	大泡、云新	2	8×7	208	1	无	红壤	1.15	42.14	78
	大泡							1.43	58.67	100
环江县	山核桃	2	5×5	810	40	南	黄红壤	1.14	62.44	
	云新							1.61	88.67	

群众家庭畜禽散养的养殖习惯,肥料集中不起来,或是种植区离家较远,运输困难,造成在核桃定植过程中,“一担农家肥”的要求落实不到位;②比较缺水的边远山区或离水源比较远的种植户,定植后没有浇上“一升定根水”;③定植核桃后,既不做树盘,又不除草松土。

2)间作不当,核桃树定植后,应间作一些不影响树木生长的豆类、薯类等矮秆植物,而且要留出保护带,部分农户在核桃定植后仍然种植玉米且不留保护带,如表1罗城县一个样点的成活率只有78%,就是因为间种玉米所导致的。

3)部分农户种植核桃仅仅是为了领取退耕还林补助,总想着追求面积、数量,连田间地头、低洼凹坑的地方也种上核桃,导致积水过多而闷死、枯死。

3.3 管理不够精细

1)砧木、低芽没有及时除掉,影响顶芽的生长。

2)部分农户参加技术培训的人员外出打工,家里核桃无人管理。

3)核桃病虫害防治工作滞后。在核桃栽培管

理中,病虫害防治是一个重要的组成部分,但在具体工作中还存在诸多困难和问题。①防治体系不健全,没有相关专业人员抓森林病虫害工作,没有建立相应的服务点,群众咨询、购药困难。②病虫害防治机制不健全,没有形成“政府督促引导、部门技术服务、群众投资投劳”的社会化服务体系,致使资金筹措无着落、防治措施不力等问题突出^[2]。

3.4 部分干部群众核桃产业发展意识有待提高

由于各县(市、区)核桃栽培历史、发展现状不同,致使各地的基层干部、群众的意识参差不齐,特别是在核桃产业化发展滞后、信息比较闭塞的地方,干部群众发展核桃产业的意识不强、信心不足。

4 发展对策

4.1 合理规划核桃产业

核桃产业的发展离不开“优质高效”这个最终目标,一味地强调发展面积、追求数量,不注重产业内在质量,必将产生新的问题。核桃属于优良的干

果树种,适合农户发展,但是并非适合所有农户发展,也并非适合南北所有地区栽植。合理规划利用,最好能够宜农则农、宜林则林、宜牧则牧,地上、地下综合开发利用,对定植密度、株行距、树形、品种搭配、间作套种等因素综合考虑。

4.2 开展科学研究,抓好技术培训

1) 成立核桃研究机构

建立专业的核桃品种示范园和良种采穗圃,进行品种栽培试验,筛选出适合河池市生长的主栽品种,为农民提供低产园改造、高接换优、栽培管理、加工储藏等技术服务。

2) 把好种苗关

坚持就近育苗为主的原则,严把品种关、质量关,选择有育苗资质、信誉好、品种保证的种苗单位,为果农提供切实可靠的良种苗木。

3) 加大技术推广培训力度

组织技术人员深入生产一线进行指导。①引导群众进行家禽圈养,特别要加强对少数民族聚居地的宣传和引导,改变传统的家禽饲养习惯,集中肥源,储存收集雨水;②加大督促检查力度,对核桃基地建设存在的问题及时提出限期整改^[3]。要把定植前的“一个 1 米见方的坎”、“一担农家肥”及“一升定根水”作为硬指标进行严格验收,在验收合格后方可发放苗木;③加强科技推广体系和队伍建设,建立、健全县、乡、村三级科技推广和服务体系,加强业务技术培训,打造一支懂技术、会操作的核桃种植技术骨干队伍^[4]。

4.3 科学防治病虫害

1) 建立、健全全市森林病虫害防治检疫体系

在配齐市、县森林病虫害防治检疫人员的基础上,设立乡级森林病虫害防治检疫员,并在乡镇设立服务点,保证群众常用药物能及时买到,常见病虫害能及时得到防治。

2) 加大投入

多方筹措防治经费,采取“向省争取一点、市拨一点、县财政支出一点、林业部门筹一点”的方式,添购防治器具和药品,确保防治监测工作的顺利开展。

3) 建立社会化服务机制

以“谁经营,谁受益”为原则,以“部门出技术,群众出钱、力”的有偿防治方式,把群众作为病虫害防治工作的主体,推动核桃病虫害防治工作健康

发展^[2]。

4) 总结推广基层群众防治的良好经验

比如,在凤山及其它个别县(区),群众在冬季采取对核桃进行主干涂白防治方法,起到防冻、防日灼伤、防枝枯病、防蛀干害虫产卵和其它病虫害的作用。有的群众自发地采取冬季落叶、杂草烧除等方法对土壤进行消毒杀菌,同时使土地更加肥沃。这些方法和习惯都值得总结和推广。

5) 分类施策,不光靠药物防治,还要大力实施生物工程防治,努力提高防治效果。站在建设无公害食品的高度,对具有假死性、趋光性,能进行人工捕杀的害虫,尽量采取生物防治措施。

4.4 充分调动群众发展核桃产业的积极性

1) 机关干部带头发展

在今年的核桃产业发展中,部分县林业局提出:要指导好全县核桃产业发展,家在农村的机关干部职工先回家把自家的核桃种好。机关干部做出表率,群众自然跟着干,这种方法值得借鉴和推广。

2) 继续加大宣传力度

帮助群众算通经济账、生态账,激发群众自发种植的积极性,自觉把核桃当粮食种。还要采取“请进来,送出去”的办法,搞好参观学习,让群众真正感受到发展核桃产业的光明前景,增强发展的决心和信心。

4.5 加强政策引导,增加投资渠道

核桃产业的发展,不能单纯依靠林业部门,要继续坚持政府主导,相关部门通力配合,坚持把核桃产业发展与新农村建设、农业综合开发、扶贫开发、水土保持、通道绿化等项目有机结合起来,多渠道筹集核桃产业发展资金,加大补贴力度,提高群众积极性。

参考文献:

- [1] 安海军,张志峰. 宁夏南部山区核桃丰产栽培试验研究[J]. 现代农业科技,2010(24):105.
- [2] 李富华. 临沧市泡核桃种植存在的问题和对策[J]. 林业调查规划,2009(3):126-127.
- [3] 杨松. 象图乡核桃产业发展调研报告[J]. 新农村,2012(2):128.
- [4] 师红艳. 通海县核桃产业发展存在的主要问题和对策[J]. 中国林业经济,2012(6):9.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.028

冷凉地区云南红豆杉人工幼林丰产栽培技术研究

余子哈

(丽江市林业科学研究所,云南 丽江 674100)

摘要:冷凉地区云南红豆杉人工幼林生长缓慢。利用 1 a 生云南红豆杉苗作为实验材料,进行 3 种有机肥施肥效应实验、腐殖土施肥量梯度实验、林粮间作实验。4 年的实验结果表明,采用羊圈肥、猪圈肥、腐殖土 3 种有机肥料,腐殖土肥效明显,以腐殖土作底肥可使云南红豆杉幼树的生物量增长量达到最高。腐殖土施肥量梯度实验效应:采用 1.5 kg/株的腐殖土作底肥更有利于促进云南红豆杉幼树的生长。林粮间作实验效应为:分季节采用黄豆、蚕豆与云南红豆杉隔行间作的林粮间作模式更有利于云南红豆杉幼树生物量的增长。

关键词:云南红豆杉;施肥实验;林粮间作;丰产栽培技术;冷凉地区

中图分类号:S791.49;S753;S727.1 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)05-0127-04

Research on Cultivation Technology of Young Plantation of *Taxus Yunnanensis* in Cold Area

YU Zi-ha

(Forestry Research Institute of Lijiang, Lijiang, Yunnan, 674100, China)

Abstract: The young plantation of *Taxus Yunnanensis* grows slowly in cold area. Taking annual *Taxus Yunnanensis* as experimental material, experiments have been conducted including using three different kinds of organic fertilizer experiment, humus fertilizer amount gradient experiment and forest crop intercropping experiment. Results after four years showed among three kinds of organic fertilizer, sheep fertilizer, pig fertilizer and humus soil, the effects of humus soil was significant, and by using humus soil as base, the biomass of young *Taxus Yunnanensis* reached to the highest. Humus soil fertilizer gradient experiment showed that using 1.5 kg/per Humus soil as base was more conducive to promoting the growth of young *Taxus Yunnanensis*. The forest crop intercropping trials showed that modes of sub-season use of soy, beans intercropped with *Taxus* were more conducive to promoting the biomass of *Taxus Yunnanensis*.

Key words: *Taxus Yunnanensis*; fertilization experiment; forest crop intercropping; yield cultivation techniques; cold area

云南红豆杉(*Taxus Yunnanensis* Cheng etL. K Fu)属第三纪孑遗植物,是我国分布的红豆杉科(Taxaceae)中紫杉醇含量最高的植物。20 世纪 90

年代以来,随着抗癌新药紫杉醇的开发利用,加剧了云南红豆杉野生资源的濒危程度,1999 年我国将云南红豆杉列为国家一级保护植物。在保护的前提

收稿日期:2013-05-29.

基金项目:中央预算基金项目“丽江市林木良种繁育基地(云南红豆杉采穗圃)”。

作者简介:余子哈(1970-),男,云南丽江人,林业工程师。主要从事林业科研及技术推广工作。

下,合理利用云南红豆杉野生资源培植药用人工林,实现产业可持续发展,已成为云南红豆杉研究的热点。

目前国内对云南红豆杉种苗培育及人工林栽培技术研究日趋成熟,云南红豆杉大田扦插育苗生根率达 70% 以上,大棚成苗率达 89.56%。在海拔 1 300~2 200 m,年降雨量 1 500 mm 以上的地方,营造云南红豆杉人工林,4 a 生林木生物量产量达到 15 000~32 250 kg/hm²[1]。在西双版纳普文林场进行云南红豆杉多种技术措施的种植实验:云南红豆杉树高年生长量达 30.4 cm,地径年生长量达 0.35 cm,新梢年生长量达 37.6 cm^[2]。就紫杉醇抗癌药的市场需求与原料供给、云南红豆杉药用人工林培育技术研究的进展、发展优势和存在问题进行了论述,以此为基础对云南红豆杉药用人工林的发展策略提出建议,供产业发展决策参考^[3]。查新结果表明,国内对云南红豆杉育苗及栽培技术实验研究已有许多成果并有文献报道,但是,对云南红豆杉进行不同肥料种类施肥实验以及同一肥种不同梯度施肥实验和林粮间作实验的云南红豆杉人工林速生丰产栽培技术方面还未见文献报道。

结合高海拔冷凉地区云南红豆杉生长缓慢,产业发展投入高,见效慢的特点,开展云南红豆杉人工幼林速生丰产栽培技术研究,实现云南红豆杉速生丰产,提高单位面积产量。重点进行施肥种类实验、施肥量实验及配套栽培技术实验,总结出一套适用于该区域云南红豆杉人工林速生丰产栽培技术,对培育云南红豆杉资源、推动产业可持续发展,为高海拔地区培育新的经济增长点具有重要意义。

1 实验区基本情况

实验地位于丽江市古城区金山乡,北纬 26°59'50",东经 100°15'40",海拔 2 420 m,年均温 12.7℃,最高温 23℃,最低温 -5℃,≥10℃ 的年活动积温为 3 364.06℃,年均降雨量 900~1 000 mm,年蒸发量 2 004 mm,空气相对湿度为 63.00%。实验地土壤有机质含量为 2.353%,氮含量为 0.148%,磷含量为 0.099%,钾含量为 85×10⁻⁶,pH 值 6.5,土层厚度大于 1 m。

2 实验材料与方法

2.1 实验材料

母树产地在玉龙县的 1 a 生云南红豆杉扦插

苗,充分腐熟的羊圈肥、猪圈肥、腐殖土。

2.2 研究方法

2.2.1 扦插苗的培育

母树选择标准:中幼龄,树干相对通直圆满,主干明显,树势健壮,无扭曲,无病虫害,叶色较好。

扦插时间为 2005 年 4 月,扦插株数 5 万株。扦插方法:取顶端优势明显的 1~2 a 生的新枝,枝条直径 ≥0.15 cm,剪取长度 10~20 cm,用 500×10⁻⁶ 生根粉液速蘸处理。扦插期保持空气湿度 75%~80%,温度 20~25℃。2005 年 7 月调查扦插成活率达 90%,苗木出圃率达 80%。

2.2.2 实验设计

肥种实验共设 4 个小区,分别为羊圈肥区、猪圈肥区、腐殖土区和对照;腐殖土梯度施肥量实验共 5 个小区,分别为 0.5 kg/株、1.0 kg/株、1.5 kg/株、2.0 kg/株和对照;林粮间作实验为 2 个小区,分别为间作区与对照。共计 11 个小区,每个小区面积为 1 333.4 hm²,实验区面积为 1.47 hm²。种植株行距为 0.5 cm×0.8 cm,参试株数 36 685 株。种植时间为 2005 年 12 月。

2.2.3 实验数据调查

调查时间:2009 年 9 月

调查方法:用对角线抽样法选取样本苗,每隔 2 株取 1 株,每组取样 100 株,整株挖出 4 a 生云南红豆杉幼树,用清水洗净样苗根系,烘干后进行整株称重,称得的重量即云南红豆杉单株生物量恒重。

3 实验结果与分析

3.1 肥种实验

有机肥实验组 4 a 生云南红豆杉单株生物量数据见表 1 所示。

表 1 3 种有机肥与对照实验组 4 a 生云南红豆杉单株生物量(恒重)

Tab. 1 Four years raw *Taxus* individual biomass (constant weight) in three kinds of organic fertilizer and the control test

肥种	单株生物量/kg·株 ⁻¹
羊圈肥	0.1149
猪圈肥	0.1479
腐殖土	0.1781
对照	0.1145

表 1 结果表明,4 a 生云南红豆杉幼树平均单株

生物量为施腐殖土>猪圈肥>羊圈肥>对照。对上述数据进行方差分析(表 2)。

表 2 3 种有机肥施肥实验方差分析

Tab. 2 Variance analysis of three kinds of organic manure fertilization experiment

差异源	SS	df	MS	F	p-value	Fcrit
组间	40644.99	3	13548.33	3.59	0.02	2.72
组内	287014.70	76	3776.51			
总计	327659.70	79				

由表 2 可以看出, $F > F_{crit}$, 表示猪圈肥, 羊圈肥和腐殖土的施肥实验效果存在明显差异。再进一步采用杜奇检验法进行多重比较, 结果见表 3。

表 3 3 种有机肥施肥效果的多重比较

Tab. 3 Effect multiple comparisons of three kinds of organic fertilizer

处理	x_i	$x_i - x_4$	$x_i - x_3$	$x_i - x_2$
腐殖土	$x_1 = 178.1$	63.6*	33.2	30.2
猪圈肥	$x_2 = 147.7$	33.4	3.0	
羊圈肥	$x_3 = 144.9$	30.4		
对照	$x_4 = 114.5$			

注: 采用杜奇检验法, $W_{0.05} = 51.12$ 。

表 3 结果表明, 腐殖土与对照的差值系数最大, 为 63.6, 说明腐殖土的施肥效果差异明显。就猪圈肥、羊圈肥、腐殖土与对照而言, 3 种有机肥的施肥效果均明显优于对照。就 3 种有机肥而言, 腐殖土的施肥效果明显优于猪圈肥与羊圈肥。猪圈肥与羊圈肥的施肥效果不存在明显差异。

分析结果表明: 腐殖土施肥效果最明显, 最有利于云南红豆杉幼树的生长。原因在于腐殖土有很强的稳肥力、保肥力和供肥力, 还能促进土壤中矿物质的分解, 促进矿物质不断释放出养分供植物生长; 腐殖土有发达的毛管空隙, 可使土壤较长期保持毛管水状态, 有利于水分的保存与供应, 而云南红豆杉是喜阴湿怕涝的树种, 毛管水的状态有利于云南红豆杉幼树的生长; 腐殖土吸收热量较多, 水汽比例协调, 热容量与导热合适, 具有较高的稳温力, 本实验区属于高海拔冷凉地区, 适宜的温度更有利于云南红豆杉幼树的生长。

3.2 腐殖土 4 个梯度施肥实验

腐殖土 4 个梯度施肥实验单株生物量数据见表

4 所示。

表 4 腐殖土 4 个梯度施肥实验云南红豆杉单株生物量(恒重)

Tab. 4 Taxus individual biomass (constant weight) in humus four gradient fertilization experiment kg

施肥量	单株平均生物量
0.5	0.16661
1.0	0.1781
1.5	0.5277
2.0	0.5086
对照	0.1145

可以看出, 腐殖土 4 个梯度施肥量实验, 1.5 kg/株施肥量效果最明显, 具体的高低对比排序为: 1.5 kg/株 > 2.0 kg / 株 > 1.0 kg / 株 > 0.51 kg/株 > 对照。对表 4 数据进行方差分析(表 5)。

表 5 4 个梯度实验施肥效果单株生物量结果方差分析

Tab. 5 Variance analysis of individual biomass in four gradient test of fertilization effect

差异源	SS	df	MS	F	p-value	Fcrit
组间	3250922	4	812730.60	85.12	1.49E-30	2.47
组内	907051.30	95	9547.91			
总计	4157974	99				

如表 5 所示, $F > F_{crit}$, 说明 4 个梯度施肥量实验与对照实验结果之间差异显著。进一步采用杜奇检验法进行多重比较, 结果见表 6。

表 6 梯度施肥效果多重比较

Tab. 6 Effect multiple comparisons of gradient fertilization

处理	$x_i - x_5$	$x_i - x_4$	$x_i - x_3$	$x_i - x_2$
1.5 kg/株×1=527.7	413.2 *	361.6 *	349.6 *	19.1
2.0 kg/株×2=508.6	394.1 *	342.5 *	330.5 *	
1.0 kg/株×3=178.1	63.6	12.0		
0.5 kg/株×4=166.1	51.6			
对照×5=114.5				

注: 采用杜奇检验法, $W_{0.05} = 88.5$ 。

如表 6 所示, 1.5 kg/株和 2.0 kg/株均与对照产生显著差异, 而两组之间无明显差异。说明施肥量为 1.5 kg/株和 2.0 kg/株的施肥效果都可明显地

促进云南红豆杉幼树生物量的增长,但从肥料的经济成本来看,1.5 kg/株的施肥量更具有经济合理性。多重比较结果表明,随着腐殖土施肥量的增加,云南红豆杉幼树的生物量随之增加,当施肥量增至 2.0 kg/株时,其生物量反而低于 1.5 kg/株。

从腐殖土 4 个梯度实验结果来看,云南红豆杉人工林幼树的施肥量可确定为 1.5 kg/株。原因在于腐殖土含胡敏酸、富啡酸及某些低分子有机酸,对植物有刺激作用,数量太大则会抑制植物生长。

3.3 林粮间作实验

林粮间作实验组 4 a 生云南红豆杉单株生物量见表 7 所示。

表 7 林粮间作实验组 4 a 生云南红豆杉单株生物量(恒重)
Tab. 7 Four years raw Taxus individual biomass (constant weight) in forest crop intercropping trial

处理	单株生物量/kg
林粮间作组	0.1700
对照	0.1145

表 7 数据表明,林粮间作组单株生物量明显高于对照组。

对间作组与对照组单株生物量调查数据作方差分析,结果见表 8。

表 8 方差分析结果表明, $F > F_{crit}$, 豆科作物的间作方式具有明显促进云南红豆杉幼树生长的作用,林粮间作有利于喜阴植物云南红豆杉的生长,豆科作物具有固氮作用,能有效提高土壤肥力,促进云南红豆杉幼树生长。

4 结论

1) 采用猪圈肥、羊圈肥、腐殖土 3 种有机肥料进行对比施肥实验,施用腐殖土作底肥使云南红豆杉幼树的生物量增长量达到最高。

表 8 林粮间作组云南红豆杉单株生物量(恒重)方差分析
Tab. 8 Variance analysis of four years raw Taxus individual biomass (constant weight) in forest crop intercropping

差异源	SS	df	MS	F	P-Value	Fcrit
组间	30896.92	1	3096.92	9.45	0.004	4.10
组内	124209.70	38	3268.32			
总计	155106.60	39				

2) 采用 1.5 kg/株的腐殖土作底肥,更有利于促进云南红豆杉幼树的生长。

3) 在云南红豆杉人工林幼树期,分季节采用黄豆、蚕豆与云南红豆杉隔行间作的林粮间作模式与对照组相比,更有利于促进云南红豆杉幼树生物量的增长。

4) 高海拔冷凉地区发展云南红豆杉产业,在幼树期综合采用以上栽培方法能有效促进云南红豆杉幼树生物量的生长,提高单位面积产量,达到速生丰产效果,可在相应地区推广应用。

参考文献:

[1] 王达明,李莲芳,周云,等. 云南红豆杉人工药用原料林的经营技术[J]. 西部林业科学,2004,33(1):8-14,20.
 [2] 周云,王达明,李莲芳,等. 四川版纳普文实验林场云南红豆杉种植实验[J]. 西部林业科学,2005,34(2):48-52.
 [3] 李莲芳,王达明,周云,等. 云南红豆杉药用人工原料林培育技术及发展对策[J]. 云南林业科技,2001(1):18-20.
 [4] 木崇龙. 栽培措施与立地条件对云南红豆杉人工幼林生长的影响[J]. 西南林学院学报,2009,29(3):35-38.
 [5] 王卫斌,姜远标,王达明. 云南红豆杉药用原料林的营建技术[J]. 林业科技开发,2007,21(2):62-65.
 [6] 王卫斌,王达明. 云南红豆杉[M]. 昆明:云南大学出版社,2006.
 [7] 北京农业大学. 肥料手册[M]. 北京:农业出版社,1979.

(上接第 117 页)

参考文献:

[1] 陈洁,陈金龙,王德建. 昆明市西山林场低产林成因及改造模式[J]. 林业调查规划,2012,37(2):95-99.
 [2] 怒江傈僳族自治州中低产林改造规划[Z]. 2011.
 [3] 李莲芳,韩明跃,郑晔,等. 云南松低质低效林的成因及其分类[J]. 西部林业科学,2009,38(4):95-99.

[4] 中华人民共和国林业行业标准. 低效林改造技术规程(LY/T1690-2007)[S].
 [5] 舒相才. 腾冲县加快推进中低产林改造的必要性与建议[J]. 林业调查规划,2012,37(1):50-56.
 [6] 杨丽芬,梁爱林. 马龙县中低产林改造的主要模式和建设[J]. 林业调查规划,2012,37(3):95-98.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.05.029

云南小粒种咖啡高产栽培中存在的问题与对策

王友生, 易家波

(勐腊县勐满农场管委会, 云南 勐腊 666300)

摘要: 云南省的咖啡产量占全国的 90% 以上, 占全球产量的 0.4% 左右, 其单产是世界最高, 云南出产的咖啡产品逐渐享誉海内外, 截至 2012 年, 云南种植面积达 6.67 万 hm^2 。但目前云南小粒种咖啡栽培中尚存在着盲目种植、资金投入不足、缺乏科学栽培和管理技术、病虫害严重等问题。藉此提出合理选址, 科学种植, 拓宽投融资渠道, 保障资金投入, 加强科学栽培与管理, 有效防治病虫害, 加强政策扶持等高产栽培的对策与措施。

关键词: 云南小粒种咖啡; 高产栽培; 栽培管理; 对策

中图分类号: S725.71; S571.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)05-0131-04

Issues and Countermeasures in High-yield Cultivation of Arabica Coffee in Yunnan

WANG You-sheng, YI Jia-bo

(Mengman Farm Management Committee of Mengla County, Mengla, Yunnan 666300, China)

Abstract: Yunnan coffee production is well known around the world with highest yield, which accounting for 90% of China and about 0.4% of global, the total planting area in Yunnan have been up to 66,700 hm^2 by 2012. issues in Yunnan arabica coffee cultivation are still existing, such as aimless cultivation, lack of funding, lack of scientific cultivation and management techniques, and serious problems of pest control. High-yielding cultivation countermeasures, including reasonable sitting, scientific cultivation, expanding investment and financing channels, protecting capital investment, strengthening scientific cultivation and management, effective pest control, strengthening policy support and so on, have been put forward.

Key words: Yunnan Arabica coffee; high-yield cultivation; cultivation and management; countermeasures

云南咖啡属阿拉伯原种的变异种, 1892 年, 法国传教士田神父在云南大理宾川一个叫朱苦拉的地方试种成功。由于该区域特殊的地理环境和气候条件, 经过长期的栽培驯化, 形成了浓而不苦, 香而不烈, 带一点果味的独特风味, 成为全世界最好的咖啡之一, 一般称为云南小粒种咖啡 (*Coffea arabica*

L.)。目前云南省的咖啡产量占全国的 90% 以上, 占全球产量的 0.4% 左右。其单产是世界最高的。由于其优异的品质, 近几年, 世界上著名的雀巢、麦氏等咖啡公司都纷纷到云南开辟原料基地, 云南出产的产品也逐渐享誉海内外。

收稿日期: 2013-04-25; 修回日期: 2013-06-28.

作者简介: 王友生 (1966-), 男, 湖南祁东人, 农艺师。从事热带植物栽培、植物病虫害防治工作。

1 云南小粒种咖啡的栽培现状

云南自 1902 年开始引种小粒种咖啡,至今已有 100 多年的栽培历史^[1]。云南咖啡多数种植于海拔 1 100 m 左右的干热河谷地区,所以苦味适中,酸味适中,口感丰厚,香味浓郁且醇和。就气候条件而言,云南干热河谷地区光照时间长,有利于植株的生长及光合作用,而且昼夜温差大,有利于咖啡养分的积累,云南咖啡所含的有效营养成分高于国外的其他品种,因此,云南小粒种咖啡的发展优势明显。截至 2012 年,云南咖啡种植面积达 6.67 万 hm^2 ,种植面积较大的有普洱市,面积达 1.53 万 hm^2 ,临沧凌丰咖啡公司种植面积达 0.94 万 hm^2 ,后谷咖啡公司达 0.4 万 hm^2 ,随着种植面积的不间断扩大促进了云南咖啡产业地位的不断攀高,其在全球咖啡市场上的影响力也在不断扩大^[2]。

2 云南小粒种咖啡栽培中存在的问题分析

2.1 盲目种植

云南小粒咖啡种植对生长环境、气候条件的要求很苛刻,纬度低、海拔合适、雨量充足是咖啡生长的理想环境。近年来,由于咖啡价格走高,土地有限,部分种植单位和个人甚至在有些高寒山区和雨量不充足的地方也开始种植咖啡,这种盲目种植极不利于咖啡的生长,同时也严重影响了咖啡的产量和质量,经济效益低。

2.2 资金投入严重不足

云南小粒咖啡作为传统的种植产业,各级政府都很重视,但由于云南社会经济发展相对滞后,地方财力较弱,对咖啡产业扶持能力有限。近年来,由于劳动力和生产资料价格的上涨,咖啡种植的生产成本上升,咖啡市场不稳定。咖啡种植生产企业为降低种植、生产成本,降低市场风险,将基地建设布局在民营经济发展不充分,农民收入水平极低,土地成本、劳动力成本相对较低的贫困山区。省内咖啡生产企业大多是中小型企业,融资困难,因资金缺乏而导致咖啡基地的道路、环山梯田、水利等设施建设滞后,同时也导致了现代化的设备和优良品种不能购进,产品生产加工工艺和种植品种停滞不前。

2.3 缺乏科学栽培和管理技术

2.3.1 选种、制种不规范

小粒种咖啡品种的选择是关键,多年的生产实践证明,在云南抗病毒能力强,产量高的种植品种有

铁毕卡(Typica)、波邦(Bourbon)、卡蒂莫(Catimor)及 S288。近年来,一些种植单位和个人由于没有经过严格培训的选种和制种专业人员,制种时没有按要求选择 5 a 生的优良母树和果形正常、饱满、大小基本一致,具有 2 粒种子的果实作种。没有在采果后及时脱去外壳,进行发酵,以脱去果胶。没有将咖啡种晾至水分含量在 20%~30%,没有拣除杂质及破损豆等,导致选择的品种抗病虫害能力差,病虫害大,不抗锈病,产量低,品质差。

2.3.2 幼苗移栽管理不规范、成活率低

移苗前没有充分浇水,起苗时根系保护措施不到位,随起随移植,移苗时没有按不同大小的苗分组分别移植,植苗深度没有与原来催芽床深度相同,有的过深,严重影响了幼苗的生长。主根有的弯曲,过长。移苗后有的没有浇足定根水。催芽时间没有和定植时间相符,有的出苗慢,出苗不整齐,出苗率低,造成烂种和幼苗移栽成活率低。

2.3.3 种植行距不合理、荫蔽不到位

种植密度主要取决于品种、修剪制度、土壤类型和当地雨量,以及管理水平,如施肥、灌溉、荫蔽等。多干整形的栽培株行距一般为 2 m×3 m 或 2.5 m×3 m;单干整形的一般为 1.5 m×2 m 或 2 m×2 m。土壤肥沃,年降雨量高,管理水平高的可种疏一些。由于土地紧张及种植管理人员的业务水平不高,在咖啡的种植过程中认为多植无害,过于密植。省略荫蔽措施,不种植荫蔽作物或荫蔽树,即便种植了荫蔽树,种植密度也没有根据其树冠的大小而定。有的长到咖啡要结果时才想起种荫蔽树。在管理过程中荫蔽树没有根据咖啡的不同生育期逐年进行疏伐,没有将长久荫蔽树低于 2 m 以下的枝条剪去,影响了咖啡的正常生长。从而严重影响了咖啡的生长和产量。

2.3.4 施肥不合理

高投入、高产出是现代种植业的经营理念,“庄稼一枝花,全靠肥当家”,充足的肥料、科学的施肥是咖啡生长、高产及高品质的基本保障。在咖啡的种植管理过程中,一些咖啡种植单位或个人沿用传统浅施、撒施进行施肥,没有根据咖啡根系的类型,密度,土壤类型、咖啡的幼林期、挂果期、成熟期各阶段需肥量不同而施肥。没有将无机肥和有机肥相结合施用,没有大力推广有机肥的施用。在咖啡的施肥中没有进行挖沟施肥,未做到科学施肥。

2.4 咖啡病虫害严重

2.4.1 咖啡病害

近年来,由于在咖啡的生产过程中重种植,轻管理,致使咖啡病害大量流行。现云南咖啡病害主要有细菌性叶斑病、锈病、炭疽病、枯梢干果病(又称黑果病)、镰刀菌病、褐斑病、红根病、褐根病等。咖啡病害的危害性最大,得病植株,轻者减产,重者死亡。

2.4.2 咖啡虫害

由于防治措施、预防措施不到位,咖啡虫害时有发生。咖啡虫害主要有天牛(分为灭字虎天牛和旋皮天牛)、黑枝小蠹虫、根粉蚧、蠹蛾、豆象、介壳虫等。这些虫害无论对成年树或幼苗均造成受害,枝、叶、干、果都是为害对象,虫害的发生严重影响了咖啡的产量和经济效益。

3 云南小粒种咖啡高产栽培的对策及措施

3.1 合理选址,科学种植

咖啡的生长发育与气候环境条件关系密切。咖啡种植地块应选择静风、光照短、环境湿润、土层深厚的向阳缓坡地。云南咖啡种植应选择在海拔100 m左右的干热河谷地区。据测定,如果海拔太高则咖啡味酸,海拔太低则咖啡味苦。在园地选择与规划时,不能在热量偏低和海拔偏高的地方种植咖啡。在风大、气温高、光照强、土壤易干旱的地区,也不适宜栽培咖啡。对于云南咖啡高产栽培要有长远的规划,不能因目前价高而不重视地理、土壤、气候、海拔条件而盲目种植,也不要因一时的困难而放弃或不认真种植。

3.2 拓宽投融资渠道,保障资金投入

咖啡的种植生产从开始整地、选种、修路、水利以及后期定植、除草松土、施肥、修剪、病虫害防治、采摘、加工、销售等都需要投入大量资金。资金投入不足会严重影响咖啡的种植、管理、产量、品质、加工和销售,高投入是高产出的保障。鉴于云南小粒咖啡种植的生产实际,可从以下几方面来增加咖啡的生产投入:①省、地、县(市)各级财政通过调整财政支出结构和预算内固定资产结构,逐年加大对咖啡产业的发展投入;②争取国家专项资金、贴息贷款,各类金融机构要积极开发符合咖啡生产特点的信贷产品,加大对咖啡产品的信贷投入力度,各地、县市主管部门要积极向金融机构推荐咖啡产业重点项目和重点企业,并运用财政资金引导金融资金的投向。

3.3 加强科学栽培与管理

3.3.1 选择优良的咖啡品种

选择优良的品种是咖啡栽培稳产、高产的关键。在云南为抗击叶锈病,品种的选择上应选择抗叶锈病好的卡蒂姆。卡蒂姆是省级推广的小粒种咖啡品种^[4]。在锈病较轻的干热区可选用浆果较大、早熟的铁毕卡和气味香醇、饮用质量较好的波邦混合品种。

3.3.2 提高幼苗移栽成活率

移栽时主根不能弯曲,过长的主根可适当截短,回土时要分层压紧,使根系与土壤充分接触,移栽后应浇足定根水。当年定植的幼树,成活后可施有机肥2~3 kg,尿素50 g,雨季结束前追施过磷酸钙及尿素一次。幼苗移栽时一定要细致周到、水肥保证,才能提高幼苗移栽的成活率。

3.3.3 改造老咖啡园

目前云南有许多老咖啡园,对咖啡园的改造是栽培咖啡的重要环节,对老咖啡园有计划地套种具有抗锈病特点的良种卡蒂姆或高产稳产的波帮、铁毕卡等品种。具体操作方法是:先行利用闲散地、空地定植以及补植林间缺塘,待新植下的苗木投产后,逐年消除低产植株,对保留下来的高产植株进行树形改造,增加水肥,或进行培养多干、老树复壮、咖啡更新芽接换种等,能使整个咖啡园的植株都变成高产植株。

3.3.4 科学地荫蔽和整形

合理的荫蔽可创造一个适合咖啡生长发育的环境,以保证咖啡获得高产稳产。可采用橡胶、龙眼或荔枝等经济作物和咖啡间作的方式。在四周有高山谷地、盆地种植咖啡,荫蔽度可小或不需要荫蔽;在风大、干旱季节长和光照强的西坡地种植咖啡,荫蔽度要适当大些,小粒种咖啡要求的荫蔽度为25%~30%。整形修剪是获得咖啡速生丰产的保证,在咖啡进入结果期之前进行整形,使之形成强壮的树型;修剪则是在整形的基础上调节生长和结果的关键,通过科学地整形修剪,可使咖啡产量大幅度提高。

3.3.5 坡地修环山梯田和深翻果园

坡地修环山梯田是保持水土和肥料不流失的重要环节,环山梯田方便栽培和管理,同时也为采收咖啡提供了方便。深翻果园可增加土壤养分和水分,提高保水保肥能力,促进咖啡生长和挂果,同时也能提高咖啡抗病虫害能力。坡地修梯田的咖啡园,一般只在植株的三面深翻,近田埂的那面只宜浅翻或

不翻。

3.3.6 合理施肥

合理施肥能保证植株健壮茂盛,提高咖啡产量,减少病虫害。幼龄咖啡的施肥应以氮、磷肥为主,同时适当施用钾肥,以加速树冠的形成和促进根系的发育。投产咖啡树的施肥应以氮、钾肥为主,配施磷肥和其他元素的肥料。实践证明,在果实发育期间施用钾肥的效果非常显著。

3.4 有效防治咖啡病虫害

3.4.1 咖啡病害防治

对于咖啡细菌性叶斑病、咖啡锈病、咖啡炭疽病、枯梢干果病(又称黑果病)、咖啡镰刀菌病、咖啡褐斑病等主要病害,要分别对待,分别防治。①防治咖啡细菌性叶斑病:搞好田间卫生,清除枯枝落叶和坏死的幼果,并集中烧毁。发病期间喷 1%波尔多液,50%氧氯化铜 70 倍液,每 2 个星期喷 1 次。②防治咖啡锈病:一般使用 0.5%~1%等量式波尔多液,于流行期间喷药 3 次。

3.4.2 咖啡虫害防治

咖啡虫害种类繁多,仅云南就有 100 多种咖啡虫害,主要有天牛、根粉蚧、蠹蛾、豆象等。防治措施:将病虫为害的植株锯除,并将带虫的杆销毁,同时对林间进行全面的药物喷洒 1~2 次,可杀灭成虫和卵,减轻再次危害。也可将呋喃丹混入肥料施入根部,吸收杀死幼虫,能最低限度地降低虫害造成的产量损失。对以上几种虫害的防治以 4~6 月最重要,每月喷洒一次来福灵、敌敌畏水剂、氧化乐果、呋喃丹等药物为佳。其中在向阳的地方要多喷,避光处少喷。

3.5 政策扶持

3.5.1 扶持壮大龙头企业

1)在认真分析云南省现有咖啡企业现状的基础上,采取改组、联合、兼并、资本运作、股份制等多种形式,做大企业规模。

2)做好项目策划,积极引进资金实力雄厚、市场网络体系健全、科技攻关能力强的省外及内地规模企业。制订有效的措施和配套政策,保证外来企业“引得来、留得住、能发展”。

3.5.2 推进精深加工、强化市场开拓

1)着力在提高咖啡系列产品质量的基础上延伸其产业链,开发咖啡的精深加工及系列产品,加快系列产品产业化开发。

2)高度重视咖啡产品的原料生产、产品加工、

包装、运输等诸多环节的质量安全标准体系建设,加大对生产、储藏、加工、包装等各个环节的技术标准执行监督,加快推进生物产品认证体系与国内外相关体系的接轨,着力培育享誉国内、国际的知名品牌。

3)做好平台建设,建立咖啡产业期货交易市场,开拓国内外市场,鼓励企业在大中城市建立展销、批发和配送中心,发展连锁经营、直供直销、物流配送、网上交易等交易方式,构建集信息流、资金流、技术流、产品流为一体的现代化物流体系。

4)开展有效的宣传促销活动。开展区域合作和商品交易平台,组织大型推介活动;在本省开展形式多样的咖啡赛事、评比、评选、品鉴宣传活动,发挥主流媒体和行业媒体的作用,有针对性地培养高端用户。

5)狠抓品牌培育,打造好云南“绿色生态”和“森林云南”2 张牌,做好咖啡绿色有机食品的认证工作。

3.5.3 人才培养

建立与国内外各大科研机构、龙头企业的联系互动机制。通过交流合作,促进技术进步。依托高等院校、科研院所,建立人才培训基地,重点培养咖啡生产工程化开发人才、高级经营管理者、高级技术工人等各类高技能人才,培育产业创新团队。

4 结论

咖啡、茶叶和可可被称为世界三大饮料,其重要性和经济价值是不言而喻的。云南具有独特的地理环境和气候优势,因此在栽培云南小粒种咖啡时要努力解决存在的问题,科学合理地栽培咖啡,最大限度地防治咖啡病虫害,才能提高云南小粒种咖啡的产量和品质。

参考文献:

- [1] 李文伟. 云南咖啡产业发展现状及产业提升对策[J]. 热带农业科技, 2009, 32(4): 19-46.
- [2] 张洪波, 周华, 李锦红, 等. 关于云南小粒种咖啡荫蔽栽培技术和应用的一些思考[J]. 热带农业科技, 2013, 36(2): 15-19.
- [3] 李维锐. 云南咖啡产业发展现状及今后发展对策[J]. 热带农业科技, 2009, 32(1): 26-48.
- [4] 郭铁英, 周华, 张洪波, 等. 云南小粒种咖啡繁育技术[J]. 热带农业科技, 2013, 36(2): 20-22.

《林业调查规划》投稿指南

《林业调查规划》是全国性的林业科技类期刊,大16开本,国内外公开发行。本刊任务是报道林业和与林业有关的理论及实践研究成果、综合评述等。设有森林经理、“3S”技术、森林资源管理、生物多样性、森林保护、林火研究、生态建设、自然保护区等多个栏目。本刊已被多个期刊数据库全文收录,为中国科技核心期刊和中国林业核心期刊,荣获首届《CAJ-CD规范》执行优秀期刊奖。

1 来稿要求

1.1 文章内容与字数: 要求文稿真实、准确地反映当前林业生产、科研的新成果,内容具有先进性、科学性、实用性。来稿字数以4 000~8 000字为宜(含图表)。如为基金项目,请注明论文的基金资助名称和项目编号。

1.2 文题: 文题要言简意赅,以不超过20字为宜。

1.3 署名: 作者署名不超过5人,第一作者应是稿件的执笔人和修改人,作者之间用逗号“,”隔开。

1.4 单位: 要写全称,并注明所在省(区)、市(县)和邮编。

1.5 摘要和关键词: 摘要内容应完整准确概括论文的实质性内容,包括研究目的、方法、结论等要素,并具有独立性和自明性,不加注释和评论,不用“本文”、“笔者”等主语,字数控制在200字以内。关键词应选择紧扣文章主题、反映文章内容的单词、词组或术语3~8个,中间用分号“;”隔开,最后一个词不加标号。

1.6 正文: 正文中的各层次标题用阿拉伯数字连续编写,如1;1.1;1.1.1;2;2.1……,顶格书写,层次划分不超过3级。

1.7 图和表: 应有自明性,切忌与文字表述重复。插图要求用计算

机绘制,图序和图题应标在图的下方;采用三线表设计,不要表墙,表中参数应标明量和单位符号。

1.8 量、单位和符号: 请使用法定计量单位,量名称及符号、单位、数字等应符合国家标准,书写要规范,外文字母和符号必须注明大小写、正斜体及上下角标。例如:长度单位:km、m、cm、mm;面积单位:hm²、m²、dm²、cm²;体积单位:m³、l、ml;质量单位:t、kg、g、mg;时间单位:a、d、h、min、s。

1.9 数字的写法: 凡是可以使用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字;公历世纪、年代、年、月、日均用阿拉伯数字。年代不能简写。

1.10 参考文献: 只列出作者直接阅读过并已公开发表的主要文献,未发表的著作、论文集、内部资料不列入参考文献范围。采用顺序编码制,即按文中出现的顺序连续编号,并用阿拉伯数字加方括号标于文中适当位置的右上角,并与文末参考文献序号对应一致。著录格式如下:①期刊:[序号]

作者(3人以上须满足3人后加等)。篇名[J]。刊名,年,卷(期);起止页码。②图书:[序号]作者。书名[M]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。③论文集:[序号]作者。篇名[A]。编著者。论文集名[C]。出版地:出版单位,出版年;起止页码。④电子文献:[序号]主要责任者。电子文献题名[电子文献及载体类型标识]。电子文献的出处或可获得地址,发表日期/引用日期(任选)。参考文献类型代码分别为:普通图书[M]、会议录[C]、汇编[G]、报纸[N]、期刊[J]、学位论文[D]、报告[R]、标准[S]、专利[P]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]。电子文献载体类型标志如下:磁带[MT]、磁盘[DK]、光盘[CD]、联机网络[OL]。对于专著、论文集中析出的文献,其文献类型标识采用[A],对于其他未说明文献类型的标识采用[Z]。每一参考文献条目的最后均以“.”结束。

作者对以上要求如有不明,可参考本刊近期文章或咨询编辑部。投稿前请对稿件认真逐项修改,补充有关内容。

2 投稿与稿件处理

1)投稿前,请登录本刊网站(<http://www.yunnanforestry.cn:8099/ch/index.aspx>)认真阅读本刊投稿指南中的各项说明,投稿后请电话告知编辑部以便查对。

2)本刊实行严格的审稿制度,稿件送相关专家审阅,并由编委会讨论定稿。来稿请勿一稿多投。编辑部收稿后将在10日内通知作者审稿结果。

3)来稿一经刊用,将按规定收取专家审稿费,根据论文所占版面情况收取论文发表费,并付给作者稿酬。具体数额以本刊所发通知为准。另外,来稿所在当期期刊出版后,本刊将寄赠作者2册。对具创新性、高质量稿件,优先安排发表,并根据创新性水平减、免审稿费和版面费,稿酬从优。

4)来稿发表后,文章著作权归作者所有,文责自负,其编辑版权属本刊所有。

5)为拓宽学术交流渠道,本刊已加入“中国期刊全文数据库”和“数字化期刊群”等期刊数据库,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付,不再另行发放。作者如不同意文章入编,投稿时敬请说明。

6)本刊编辑部保留对来稿进行必要的文字修改、删节的权利,如作者不允许修改,请在来稿中注明。

7)编辑部地址:650051,云南省昆明市盘龙区人民东路289号,云南省林业调查规划院《林业调查规划》编辑部(电话:0871-63318347;Email:ynfip@vip.163.com;传真:0871-63318347)。

2009年第三届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”

2012年第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”



贵州小七孔瀑布群

国内定价：10.00元（全年60.00元）

广告经营许可证号：5300004000093

Price (abroad): 5.00 dollars (30.00 dollars yearly)

ISSN 1671-3168

