

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4期
Vol.38 No.4

20134

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4期 (总第187期) 2013年8月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 38 No. 4 (Sum No. 187) Aug. 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 张子翼
张正全 张良实 李东 李建友 李春燕
周远 周小平 杨建祥 胥辉 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 Zi-yi, ZHANG Zheng-Quan,
ZHANG Liang-shi, LI Dong, LI Jian-you, LI Chun-yan, ZHOU Yuan,
ZHOU Xiao-ping, YANG Jian-xiang, XU hui, 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4期

(总第187期)

2013年8月

目次

●森林经理

- 广西钟山县林地功能分区及差别化管理探讨 梁维平,黄志平,黄发(1)
6种国家基本比例尺地形图新、旧图幅号的直接换算方法 唐世斌(5)
森林经理学科近30年学术论文的统计分析 巢林,洪滔,吴承祯,等(14)

●“3S”技术

- 基于GIS的湖北省油茶良种基地空间布局研究 胡超,于静,王瑞文,等(21)
基于VB与Google earth插件的广西百色市森林防火地理信息系统的设计与构建 黄锋(28)

●研究与探索

- 澜沧江下游天然黄竹种群数量动态研究 杨正斌,余东莉(33)
昆明地区越冬红嘴鸥分布及数量变动研究 雷桂林,包颖,郑重(39)
杜鹃红山茶研究进展 杨维雄,周庆宏,王有兵,等(45)
贵州省森林生态系统净化大气功能价值评估 刘晓,孙吉慧,丁访军,等(50)

●生物多样性保护

- 云南省西黑冠长臂猿现状及保护对策 华朝朗,杨东,毕艳玲,等(55)
云南省极小种群野生植物拯救保护现状与对策研究 郑进烜,华朝朗,陶晶,等(61)

●森林保护

- 不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉的效果差异性比较 泽桑梓,季梅,闫争亮,等(67)
祁连山自然保护区直翅目昆虫调查初报 葛红元,袁虹,倪自银,等(71)
江城县思茅松人工林主要虫害及其防治 白梁芳(75)

●产业开发

- 昆明市特色经济林产业现状及发展对策 马骏,杨志勇,王飞,等(79)
浅析中国蓝莓产业发展 李炜(85)
云南省野猪产业发展现状与对策分析 王怡敏,刘波(89)

●自然保护区

- 广西自然保护区周边社区乡村文化建设研究 李星群,张琪琪,文军(93)
西双版纳自然保护区开展计划烧除利弊分析 陶庆,王兰新,赵建伟,等(97)
白马雪山自然保护区北部曲宗贡金妞河流域植被类型调查研究 杨沛芳,旺丁(101)

●论坛

- 林窗理论在山地型城市森林建设中的应用前景 宋聚学,马立辉,黄世友(107)
藏民族传统文化生态观的形成研究 张翠叶(111)

●试验研究

- 玉溪市膏桐栽培试验 罗美英,杜剑波,段志云,等(116)
红塔区施肥、浇水措施对漾濞泡核桃苗木生长的影响研究 陈永坤,泽桑梓(123)

●森林经营

- 施肥对乡土树种川滇桤木幼林生长特征的影响 刘英杰,郑增方,王齐,等(127)
森林多功能经营研究综述 王俊峰(131)

- 高原村寨 琚红敏摄(封面)
悬崖绿洲 杨云锦摄(封底)

信息:本刊在第四届云南期刊奖评选中荣获“优秀期刊奖”和“优秀栏目奖”。

Contents

● Forest Management

Discussion on the Woodland Function Partition and Differentiated Management of Zhongshan County of Guangxi Province LIANG Wei-ping, et al (1)

Direct Conversion Methods Between the New and Old Sheet Numbers of Six National Primary Scale Topographic Maps TANG Shi-bin (5)

Statistical Analysis on Academic Papers of Forest Management in the Last 30 Years CHAO Lin, et al (14)

● “3S” Technology

Research on Spatial Layout of the Improved Variety *Camellia Oleifera* Base Based on GIS in Hubei Province HU Chao, et al (21)

Design and Construction of Guangxi Baise Forest Fire Prevention Geographic Information System Based on VB Programming Language and Google Earth Plug-in HUANG Feng (28)

● Research and Exploration

Population Dynamics of *Dendrocalamus membranaceus* in Low Basin of Lancang Rive YANG Zheng-bin, et al (33)

Population Dynamic and Distribution of Wintering Black-Headed Gull in Kunming Area LEI Gui-ling, et al (39)

Research Progress of *Camellia azalea* Wei YANG Wei-xiong, et al (45)

Value Assessment on the Atmosphere Purification Function of Forest Ecosystem in Guizhou Province LIU Xiao, et al (50)

● Biodiversity Conservation

Status and Conservation of Western Black Crested Gibbon in Yunnan HUA Chao-lang, et al (55)

Status and Strategies of Rescue and Conservation on Minimum Population of Wild Plants in Yunnan Province ZHENG Jin-xuan, et al (61)

● Forest Conservation

Effect Dissimilarity Comparison of Trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* by using Different Color sticky Board ZE Sang-zi, et al (67)

Preliminary Inventory Report on Orthoptera Insects in Qilian Mountains Natural Reserve GE Hong-yuan, et al (71)

Pest Control and Main Insect Pests of *Pinus Khasya* Plantation in Jiangcheng County BAI Liang-fang (75)

● Industry Development

Industry Status and Development Countermeasures of Characteristic Economic Forest in Kunming MA Jun, et al (79)

Brief Analysis of the Development of Blueberry Industry in China LI Wei (85)

Development Status and Countermeasures Analysis of Wild Boar Industry in Yunnan Province WANG Yi-min, et al (89)

● Nature Reserve

Study on the Culture Construction of Rural Communities Surrounding Nature Reserves in Guangxi LI Xing-qun, et al (93)

Prescribed Burning in Xishuangbanna Nature Reserve TAO Qing, et al (97)

Research and Investigation on the Vegetation Type of Quzong Gong Golden Girl River Basin in Northern White Horse Snow Mountain Nature Reserve YANG Pei-fang, et al (101)

● Forum

Application Prospect of Forest Gap Theory in the Forest Construction of Mountainous City SONG Ju-xue, et al (107)

Study on the Formation of Traditional Tibetan Culture Ecological Values ZHANG Cui-ye, et al (111)

● Experiment and Research

Cultivation Experiment of *Jatropha curcas* in Yuxi City LUO Mei-ying, et al (116)

Effects of Fertilization and Watering Measures on *Juglans Sigillata* Seedling Growth in District of Hongta CHEN Yong-kun, et al (123)

● Forest Management

Effect of Fertilizer on Growth Characteristics of *Alnusferdinandi-coburgii* Young Plantation LIU Ying-jie, et al (127)

A Review on Forest Multi-function Management WANG Jun-feng (131)

Plateau Villages Photographed By JU Hong-min (Front cover)

Cliff Oasis Photographed By YANG Yun-jin (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.001

广西钟山县林地功能分区及差别化管理探讨

梁维平,黄志平,黄发

(广西区林业勘测设计院,广西南宁 530011)

摘要:根据钟山县的自然环境条件,结合县域林地保护利用基本情况,将全县林地划分为东北部水源涵养及水土保持林区、西北部针叶用材林及乡土阔叶林发展区、中部石漠化综合治理区、南部工业原料林及特色经济林区共 4 个功能区,对各区域林地保护利用方向、规划目标以及差别化管理措施进行探讨,并提出严格保护林地,保护北部生态屏障区、江河沿岸及重要水源区,加强中部石漠化地区综合治理,支持重大基础设施用地布局等建议。

关键词:林地保护利用;功能分区;差别化管理;钟山县

中图分类号:S757;C811 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0001-04

Discussion on the Woodland Function Partition and Differentiated Management of Zhongshan County of Guangxi Province

LIANG Wei-ping, HUANG Zhi-ping, HUANG Fa

(Guangxi Forest Inventory and Planning Institute, Nanning 530011, China)

Abstract: According to the conditions of natural environment of Zhongshan County, along with the basic status of the county's woodland protective usage, the woodland is divided into four function area of northeastern district of water conservation and soil and water preservation woodlands, the northwestern district of Softwood timber forest and native broad-leaved forest development, the central district of karst rock desertification management and the southern district of Industrial raw material forests and economic forests. A discussion was made on the protective usage direction, planning target and differentiated management measures of each district, and suggestions such as strict protection of woodlands, protection of southern ecological barrier district, rivers and important water resource districts along the coast, strengthening of karst rock desertification management in the central district, support in the land use arrangement of major infrastructures and more were made.

Key words: woodland protection and utilization; functional districts; differentiated management; Zhongshan County

1 县域概况

钟山县位于广西东北部,地处萌渚岭、都庞岭余脉西南,110°58'~111°31'E,24°17'~24°46'N。境

内东、北、西面为山地地形,中间是盆地和丘陵地带,地势由北向东南倾斜。地貌以低山丘陵为主,土壤种类以红壤为主,气候属亚热带季风气候类型,年均温 19.6℃,年均降雨量 1 530.1 mm,年均日照时间

收稿日期:2013-04-09;修回日期:2013-05-16.

作者简介:梁维平(1969-),男,广西南宁人,高级工程师。主要从事林业调查规划、营造林工程规划等工作。

1 628.8 h, 年无霜期 322 d。

全县辖 12 个乡镇和 1 个县级国营林场, 国土总面积 147 182.8 hm², 总人口 42.4 万。2009 年, 全县水果产量 58 621 t, 林产调料产量 32 t, 森林食品产量 187 t, 木本油料产量 5 515 t, 林产工业原料产量 7 391 t, 其中: 松脂 7 200 t, 油桐籽 183 t, 棕片 8 t。

2 林地保护利用基本情况

2.1 林地资源结构

根据《广西钟山县林地保护利用规划(2010~2020 年)》, 全县林地面积 93 319.5 hm², 占国土总面积的 63.40%。其中, 有林地 62 312.2 hm², 占林地面积的 66.77%; 疏林地 86.4 hm², 占 0.09%; 灌木林地 14 531.1 hm², 占 15.57%; 未成林地 6 255.3 hm², 占 6.70%; 迹地 5 809.6 hm², 占 6.23%; 宜林地 4 318.1 hm², 占 4.63%; 辅助生产林地 6.8 hm², 占 0.01%。全县活立木总蓄积量 2 461 851 m³, 森林覆盖率为 52.21%。

2.2 林地利用分类

按森林类别分, 全县公益林地面积 20 566.3 hm², 其中, 国家级公益林地面积 13 773.5 hm², 占 66.97%; 自治区级公益林地面积 4 797.2 hm², 占 23.3%; 市县级公益林地面积 1 995.6 hm², 占 9.7%。全县商品林地面积 72 753.2 hm², 其中, 重点商品林地面积 18 311.9 hm², 占 25.2%; 一般商品林地面积 54 441.3 hm², 占 74.8%。

2.3 林地质量分等

根据《林地保护利用规划林地落界技术规程》(LY/T1955-2011), 依据与森林植被生长密切相关的地形特征、土壤等自然环境因素和相关经营条件, 对林地质量进行综合评定。钟山县 I 级林地面积 1 754.9 hm², 占全县林地面积的 1.9%; II 级林地面积 44 177.9 hm², 占 47.3%; III 级林地面积 20 897.2 hm², 占 22.4%; IV 级林地面积 26 489.5 hm², 占 28.4%。

2.4 林地保护分级

根据《县级林地保护利用规划编制技术规程》(LY/T1956-2011) 制定的林地保护等级划分标准, 并充分考虑钟山县林地生态脆弱性、生态重要性、林地生产力指标, 生态建设和城镇化、工业化建设对林地的需求, 对林地进行系统评价定级。钟山县 I 级保护林地面积 5 117.0 hm², 占全县林地面积的

5.5%; II 级保护林地面积 13 453.7 hm², 占 14.4%; III 级保护林地面积 38 933.6 hm², 占 41.7%; IV 级保护林地面积 35 815.2 hm², 占 38.4%。

3 林地主体功能分区

为突出林地资源对地方经济社会发展的生态支撑和保障作用, 协调好经济发展与林地保护利用的关系, 体现不同区域的差异性和互补性, 因地制宜地发挥区域优势, 根据自然地理条件、生态区位重要性、林业生产条件、资源分布情况和社会经济发展水平的相似性, 林地经营历史、发展方向和经营措施的相对一致性, 结合《广西主体功能区规划(2008~2020 年)》、《广西林业“十一五”和 2020 年发展规划》、《贺州市生态市建设规划(2008~2020 年)》和《钟山县土地利用总体规划(2006~2020 年)》, 将钟山县境内林地划分为 4 个林地主体功能区, 即: 东北部水源涵养及水土保持林区、西北部针叶用材林及乡土阔叶林发展区、中部石漠化综合治理区、南部工业原料林及特色经济林区。

3.1 东北部水源涵养及水土保持林区

本区位于钟山县东北部, 包括 3 个乡镇共 30 个村 1 个农场, 土地总面积 43 508.1 hm², 其中林地面积 27 728.7 hm²。区域地貌以低山和丘陵为主, 主要河流有富江和思勤江, 气候温和, 雨量丰富, 低丘土层深厚, 肥力中上。区域内水土保持林和水源涵养林分布较多, 自然生态系统相对保持较好; 旅游资源 and 农林资源优势明显, 具有龙道古民居、莲花古戏台等多处旅游景点。

林地保护利用方向及规划目标: 强化中幼林抚育和低效林改造力度, 严格保护生态公益林, 不断提高森林保持水土、涵养水源的能力, 为区域经济社会发展提供生态安全保障。规划到 2020 年森林保有量达 26 628 hm², 比 2009 年增加 3 272.6 hm²; 林地保有量达 28 805 hm², 比 2009 年增加 1 076.3 hm²; 占用征收林地定额控制在 210.0 hm² 以内。

3.2 西北部针叶用材林及乡土阔叶林发展区

本区位于钟山县西北部, 包括 4 个乡镇共 10 个村和 1 个国营林场, 土地总面积 25 606.6 hm², 其中林地面积 23 780.5 hm²。该区山地面积大, 是全县地势最高的区域, 地貌类型由中山、低山和高丘组成, 热量充足, 雨量充沛, 适宜马尾松、杉木、竹类和多种乡土阔叶树生长, 是钟山县木材、竹材和松脂的主产地, 区域内人工林分布广, 但低产林较多。

林地保护利用方向及规划目标: 大力发展马尾

松、杉木等针叶用材林,加大各种适生乡土阔叶林发展力度,逐步改造现有低产林,不断提高林地生产力,满足经济社会发展对木材和林产品的需求。规划到2020年森林保有量达20 125 hm²,比2009年增加2 321.2 hm²;林地保有量达24 723 hm²,比2009年增加942.5 hm²;占用征收林地定额控制在85.7 hm²以内。

3.3 中部石漠化综合治理区

本区位于钟山县中部,包括4个乡镇共39个村,土地总面积39 165.8 hm²,其中林地面积19 640.9 hm²。区域地貌主要为岩溶峰丛峰林,间有部分低丘洼地,气候干热,土壤瘠薄,生态环境脆弱。为了对县境内石漠化进行综合治理,恢复岩溶地区的森林植被,钟山县已将岩溶区的石山灌木林和石山阔叶林大多区划界定为重点公益林,并采取了严格的封育措施。因此,该区域生态公益林面积大、分布广;商品林面积相对较少。

林地保护利用方向及规划目标:以岩溶地区水土保持林建设和生物多样性维护为重点,实施公益林保护、退耕还林、石漠化综合治理、森林植被保护与恢复重建等工程项目,通过封山育林、人工造林、低效林改造等技术措施,改善岩溶地区的生态环境。规划到2020年森林保有量达20 819 hm²,比2009年增加2 310.1 hm²;林地保有量达20 402 hm²,比2009年增加761.1 hm²;占用征收林地定额控制在70.0 hm²以内。

3.4 南部工业原料林及特色经济林区

本区位于钟山县南部,包括6个乡镇30个村2个林场,土地总面积38 902.3 hm²,其中林地面积22 169.4 hm²。区域地貌以低丘为主,地形平缓开阔,土层深厚,气候湿热,适宜发展工业原料林和地方特色经济林。乔木用材林以马尾松和速生桉为主,经济林树种主要有油茶、柑桔、板栗、八角、柿子、茶叶等。该区还是钟山县粮食和经济作物主产区,村庄密集,人口众多,因人畜活动频繁,天然阔叶林逐步减少,人工用材林面积比重大,公益林面积相对较少。

林地保护利用方向及规划目标:大力发展工业原料林和地方特色经济林,加大速生丰产林基地建设力度,逐步优化森林结构,改善林分质量,提高商品林地产出效益。规划到2020年森林保有量达19 708 hm²,比2009年增加2 532.8 hm²;林地保有量达23 039 hm²,比2009年增加869.6 hm²;占用征收林地定额控制在90.0 hm²以内。

4 林地差别化管理措施

根据规划要求,结合钟山县生态环境条件、区域林地利用特征,在进一步加强生态建设,并协调经济发展的原则指导下,按照分区施策、差别管理、统筹协调的原则,制定并实施与主体功能定位相适应的差别化林地管理措施,加大宏观调控力度,逐步形成新时期的林地保护利用管理体系。

4.1 严格保护林地

林地必须用于林业发展和生态建设,不得擅自改变用途;各项工程建设与矿藏开采项目,应当不占或者少占林地,确需占用征收林地的,必须经县级以上林业主管部门审核同意,发放使用林地许可证后,依照有关土地管理的法律法规办理建设用地审批手续。优先安排交通、能源、水利等重点工程项目建设使用林地指标,确保重点工程项目依法占用征收林地,严格限制房地产、采石采矿取土项目使用林地。

4.2 保护北部生态屏障区

钟山县北部两安乡是珠江水系二级支流思勤江的发源地之一,钟山镇北部则是珠江水系一级支流富江的重要源头涵养区。区域内水源涵养和水土保持林分布较多,生物多样性丰富,生态功能地位突出,应重点保护。同时通过优化树种结构,强化中幼林抚育和低效林改造,不断提高北部山区森林整体质量和生态功能等级;严格控制占用征收林地指标,加强水源区生态林和水土保持林建设,构建生态屏障。

4.3 保护江河沿岸和重要水源地周边的生态用地

将江河沿岸、重要水源地和风景名胜区林地优先列为生态保护用地,严格保护现有水系,尽量保持富江、思勤江、珊瑚河、花山水库等河道、湿地周边的林地现状,严格保护生态公益林,控制滨水地带的土地开发利用,保护区域水环境与水质,重点保护城镇的饮用水源。支持花山森林公园、荷塘十里画廊风景区规划建设用地,并加强对现有风景名胜用地区的生态保护。

4.4 加强中部石漠化地区综合治理

在中部岩溶地区采取封山育林、人工造林、退耕还林、农村生态能源建设等措施,加强对石漠化土地的综合治理,严格管护生态公益林。同时,适当发展石山硬阔珍贵树种和竹类笋材两用林,加大低产林抚育和改造力度,不断提高石漠化地区的森林质量,恢复重建石山森林生态系统,改善岩溶地区的生态环境,提高山区林农的生活水平。

4.5 建设南部工业原料林、特色经济林区

在南部丘陵土山区加大速生丰产林基地建设力度,大力发展速生桉、马尾松等工业原料林和油茶、板栗、蜜桔等地方特色经济林,着力改变传统的粗放经营方式,实行集约经营、精细经营,优化森林资源结构,改善森林资源质量,提高商品林地的生产力和经济效益,努力实现林业“高产、优质、高效”和可持续发展。

4.6 支持重大基础设施用地布局

规划期间,公路建设用地重点保障贵阳—广州高速铁路(钟山段)、永贺高速公路(钟山段)、贺巴高速公路(钟山段)、钟山—水口二级公路等铁路、公路用地。支持县级公路和县城二环路的改造建设用地。水利设施主要是保障中、小型水库除险加固工程、河堤堤防加固工程和新建水电站的用地。

重大产业用地重点保障贺州市承接东部转移工业基地,布局主要向自治区 A 类工业园区钟山工业集中区(包括县城工业园区以及珊瑚园区)、钟山农场城郊工业小区集中,以二类工业为主,三类工业为辅。

4.7 保障限制开发区生态用地需求

适度支持环境友好型的特色产业、服务业、公益性建设及资源环境承载能力较强的中心城镇建设使用林地;加强粮食产区、水源区、岩溶区、沿江区域生态林和农田林网建设,构建生态屏障;限制高耗能、高污染产业占用征收林地;鼓励建设高标准森林公园、郊野公园,建设宜居环境;禁止可能威胁生态系统稳定、生态功能正常发挥和生物多样性保护的各类林地利用方式和资源开发活动;严格控制林地转为建设用地,逐步减少城市建设、工矿建设和农村建设占用林地数量,通过生态脆弱区和退化生态系统修复治理,积极扩大和保护林地,逐步增加森林比重。

4.8 保障重点林业工程用地规划

钟山县境内规划布局的重点林业工程主要包括:“绿满八桂”造林绿化工程、珠江流域防护林体系建设工程、广西国家木材战略储备生产基地建设工程、广西特色经济林基地建设工程、广西速生丰产用材林基地建设工程、重点生态公益林保护工程、退耕还林工程、石漠化综合治理工程等。规划期内要优先保障重点林业工程的建设规划和用地布局,同时要加大对重点林业工程建设成果的保护力度。通过优化林地利用结构,提高林地利用效益,加快国土造林绿化进程,保障林业生态体系建设,为区域经济

社会可持续发展保驾护航。

5 几点建议

5.1 完善规划体系

根据不同区域的自然环境条件和社会经济发展需求,在突出各区主导功能的基础上,进一步细化各功能区的各项保护利用指标,制定相应的保护利用措施和政策。同时,把县级林地保护利用规划纳入到国民经济和社会发展规划体系中,把规划确定的森林保有量、占用征收林地定额等约束性指标以及林地保有量、林地生产率、重点公益林比率、重点商品林比率等预期性指标作为地方政府森林资源保护和发展目标考核的重要内容,以确保钟山县林地保护利用规划的顺利实施。

5.2 健全管理制度

各级林业主管部门必须依据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国土地管理法》等法律法规,切实加强与国土、城建、交通、工业、农业、电力、环保、旅游等部门沟通和协调,建立起由县人民政府主导、各部门密切协作的林地保护利用管理机制。同时,逐步制订和完善与林地保护利用有关的地方性法规,建立、健全林地保护利用法规体系,使林地保护利用管理有章可循、有法可依。

5.3 强化调节机制

建立林地分等评级体系,依据林地质量等级和保护等级,实行林地优质优价以及不同林地利用方向差别化经济调控制度,用经济杠杆促进各类建设项目节约、集约使用林地。同时,进一步完善森林生态效益补偿基金制度,逐步建立起公益林地分区分级分等补偿制度,充分体现按质补偿,理顺现行公益林补偿存在的不合理、不公平的现象,促进公益林质量的提高。

5.4 加强队伍建设

健全林地林权管理机构、基层林业工作站、林业行政执法机构等机构和队伍建设,将基层执法工作经费纳入财政预算,并积极开展林地保护利用规划、林政资源管理等相关业务培训。县、乡(镇)两级林业工作机构及其管理人员,是林地分区施策的直接组织者和管理者,应调动他们的积极性、主动性和创造性,充分发挥他们的职能和作用,全面提高管理人员的综合素质和行政执法能力,努力建设一支业务水平高、管理能力强、工作作风过硬的林地保护利用专业队伍,增强钟山县林业发展的生机与活力。

(下转第 13 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.002

6 种国家基本比例尺地形图新、旧图幅号的直接换算方法

唐世斌^{1,2}

(1. 广西大学林学院, 广西 南宁 530004; 2. 广西大学行健文理学院工程与设计学部, 广西 南宁 530005)

摘要:在解决 1:1 万地形图新、旧图幅号的手工换算方法基础上,研究了我国其余 6 种国家基本比例尺(1:50 万~1:5 000)地形图直接利用其图幅号进行新、旧图幅号间的相互换算问题,给出各比例尺地形图新、旧图幅号间直接换算的方法与关系式,并用实例进行了验算。

关键词:地形图;新图幅号;旧图幅号;换算方法;国家基本比例尺

中图分类号:S711;S758.6;P217 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0005-09

Direct Conversion Methods between the New and Old Sheet Numbers of Six National Primary Scale Topographic Maps

TANG Shi-bin^{1,2}

(1 Forestry College of Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004, China;

2 Guangxi University Xingjian College of Science and Liberal Art, Nanning, Guangxi 530005, China)

Abstract: On the basis of solving manual conversion methods between the new and old sheet numbers of 1:10000 topographic maps, this paper studies and describes the mutual conversion problems between the new and old sheet numbers of directly using their sheet numbers of other six national primary scale (1:500000~1:5000) topographic maps in China, given the direct conversion methods and relationship formulae between the new and old sheet numbers of each scale topographic map, and with instance checking.

Key words: topographic map; new sheet number; old sheet number; conversion method; national primary scale

从 1993 年 7 月 1 日《中华人民共和国国家标准国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-92)^[1]施行起,我国使用中的国家基本比例尺地形图其图幅编号有了新、旧图幅号之分;《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-92)只是规范了新的图幅分幅与编号规则,而并未给出地形图新、旧图幅号彼此间的换算关系。为解决新、旧图幅号之间的换算关系,我国的一些科技工作者从不同角度进行了探索研究,但基本上是基于地形图的经

纬度条件下新旧图幅号之间的换算,且多侧重于编程自动换算,无法满足实际工作中的手工换算需要^[2]。

笔者在《1:1 万地形图新、旧图幅号的手工换算方法》的基础上^[2],扩展思路,对我国其余 6 种国家基本比例尺地形图直接利用其图幅号进行新、旧图幅号间的相互换算问题进行了探究,找出了各比例尺地形图新、旧图幅号间的直接相互换算方法与关系,经检验便捷有效,现将研究成果整理出来,供业

收稿日期:2013-03-25.

作者简介:唐世斌(1963-),男,重庆梁平人,副教授,园林专业主要课程责任教授。研究方向为风景园林建筑工程与规划设计。

界同仁共享。

1 1 :50 万地形图

1.1 1 :50 万地形图旧图幅号的构成及其含义

我国基本比例尺地形图的图符编号都是在 1 : 100 万地形图图幅号的基础上进行的,新、旧图幅号均是如此^[3];其具体的分幅和编号相关知识不是本文应述内容,请读者查阅相关规范、文献资料。

1 :50 万地形图的旧图幅号由 3 组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$x - xx - x$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组

其中:第 1 组“x”——1 :50 万地形图所在的 1 :100 万地形图的图幅列号(纬度方向),为 1 位“字符码”,由于我国处于地球的东半球赤道以北,图幅范围在纬度 0°~56°内,因此,列号为 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N 等 14 个英文字符之一;所有基本比例尺地形图旧图幅号的第 1 组代码均与此同;第 2 组“xx”——1 :50 万地形图所在的 1 :100 万地形图的图幅行号(经度方向),为 1~2 位“数字码”,由于我国处于地球的东半球赤道以北,图幅范围在经度 72°~138°内,因此,行号为 2 位“数字码”,为 43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54 等 11 组数字之一;所有基本比例尺地形图旧图幅号的第 2 组代码均与此同;第 3 组“x”——1 :50 万地形图所在 1 :100 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1 位“字符码”;每幅 1 :100 万地形图划分为 2 列(纬度方向)2 行(经度方向)共 4 幅 1 :50 万地形图,其位置代码(图位号)为:A、B、C、D 等 4 个英文字符之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“m”表示。

各基本比例尺地形图图幅号的第 1 组代码和第 2 组代码共同构成其所在的 1 :100 万地形图的图幅号,如广西南宁市所在的 1 :100 万地形图的图幅号为:F-49。

1.2 1 :50 万地形图新图幅号的构成及其含义

1 :50 万地形图的新图幅号由 5 组共 10 位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

$$x \quad xx \quad x \quad xxx \quad xxx$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组 第 4 组 第 5 组

其中:第 1 组“x”——1 :100 万地形图的图幅行号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与旧图幅号的第 1 组字符代码相同,我国的为 A、B、C、D、E、F、G、

H、I、J、K、L、M、N 等 14 个英文字符之一,只不过是旧图幅号的列(纬度方向)改变为新图幅号的行(纬度方向)。所有基本比例尺地形图新图幅号的第 1 组代码均与此同;第 2 组“xx”——1 :100 万地形图的图幅列号(经度方向),为 2 位“数字码”,与旧图幅号的第 2 组数字代码相同,我国的为 43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54 等 11 组数字之一。只不过是旧图幅号的行(经度方向)改变为新图幅号的列(经度方向)。所有基本比例尺地形图新图幅号的第 2 组代码均与此同;第 3 组“x”——地形图的比例尺代码,为 1 位“字符码”,1 :50 万地形图的比例尺代码为“B”;第 4 组“xx”——1 :50 万地形图的图幅行号(纬度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”。每幅 1 :100 万地形图的行向(纬度方向)划分为 2 行 1 :50 万地形图,其图幅行号为 001、002 二组数字之一。在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“x”表示;第 5 组“xxx”——1 :50 万地形图的图幅列号(经度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”。每幅 1 :100 万地形图的列向(经度方向)划分为 2 列 1 :50 万地形图,其图幅列号为 001、002 二组数字之一。在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“y”表示。

例:F 48 B 001 001

从 1 :50 万地形图的新、旧图幅号的构成关系来看,同一幅 1 :50 万地形图其新、旧图幅号的第 1 组代码和第 2 组代码是相同的,只不过是旧图幅号的纬度方向为列,经度方向为行,新图幅号的纬度方向为行,经度方向为列,二者有所不同而已。

其他的国家基本比例尺地形图的新图幅号构成与 1 :50 万地形图的构成相同。

1.3 1 :50 万地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅 1 :50 万地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1) 新图幅号中的第 4 组代码——1 :50 万地形图的图幅行号“x”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{2} \right] + 1 \tag{1}$$

2) 新图幅号中的第 5 组代码——1 :50 万地形图的图幅列号“y”(经度方向)为:

$$y = \left(\frac{m-1}{2} \right) + 1 \tag{2}$$

(1)、(2)式中:x——1 :50 万地形图新图幅号

中的图幅行号(纬度方向),即在1:100万地形图中的图幅行号(纬度方向),为3位“数字码”(从001到002,计算结果数不足3位数者,其前面添“0”补足,下同); y ——1:50万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向),即在1:100万地形图中的图幅列号(经度方向),为3位“数字码”(从001到002); m ——1:50万地形图旧图幅号中,其在1:100万地形图中的位置代码,即图位号;计算中,位置代码(图位号) $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, C \rightarrow 3, D \rightarrow 4$; $\left[\frac{\quad}{\quad} \right]$ ——表示计算时,结果取商的整数,如: $\left[\frac{2-1}{2} \right] = 0$,以下同此; $\left(\frac{\quad}{\quad} \right)$ ——表示计算时,结果取商的余数,如: $\left(\frac{2-1}{2} \right) = 1$,以下同此。

实例1:已知—1:50万地形图的旧图幅号为F-49-D,换算其新图幅号:

$$x = \left[\frac{m-1}{2} \right] + 1 = \left(\frac{4-1}{2} \right) + 1 = 1 + 1 = 2 \rightarrow 002$$

$$y = \left[\frac{m-1}{2} \right] + 1 = \left(\frac{4-1}{2} \right) + 1 = 1 + 1 = 2 \rightarrow 002$$

则其新图幅号为:F 49 B 002 002

1.4 1:50万地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅1:50万地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第3组代码——1:50万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码(图位号)“ m ”:

$$m = \left(\frac{x-1}{2} \right) \times 2 + \left(\frac{y-1}{2} \right) + 1 \quad (3-1)$$

$$\text{或 } m = [x-1] \times 2 + [y-1] + 1 \quad (3-2)$$

$$\text{或 } m = \left[\frac{x}{2} \right] \times 2 + \left(\frac{y}{2} \right) + 1 \quad (3-3)$$

(3-1)、(3-2)、(3-3)3式等同。式中: m ——1:50万地形图旧图幅号中,1:50万地形图在1:100万地形图中的位置号,即图位号,为1位“字符码”(为A、B、C、D等4个英文字符之一);计算结果,当 $m=1$ 时取“A”, $m=2$ 时取“B”, $m=3$ 时取“C”, $m=4$ 时取“D”; x ——1:50万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向,3位阿拉伯数字,从001到002); y ——1:50万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向,3位阿拉伯数字,从001到002); $\left[\frac{\quad}{\quad} \right]$ 、 $\left(\frac{\quad}{\quad} \right)$ ——与前述(1)、(2)式同,下同。

实例2:已知—1:50万地形图的新图幅号为G 48 B 002 001,换算其旧图幅号:

$$m = \left(\frac{x-1}{2} \right) \times 2 + \left(\frac{y-1}{2} \right) + 1 = \left(\frac{2-1}{2} \right) \times 2 +$$

$$\left(\frac{1-1}{2} \right) + 1 = 1 \times 2 + 0 + 1 = 3 \rightarrow C$$

$$\text{或 } m = [x-1] \times 2 + [y-1] + 1 = [2-1] \times 2 + [1-1] + 1 = 1 \times 2 + 0 + 1 = 3 \rightarrow C$$

$$\text{或 } m = \left[\frac{x}{2} \right] \times 2 + \left(\frac{y}{2} \right) + 1 = \left[\frac{2}{2} \right] \times 2 + \left(\frac{1}{2} \right) +$$

$$1 = 1 \times 2 + 0 + 1 = 3 \rightarrow C$$

则其旧图幅号为:G-48-C

2 1:25万地形图

2.1 1:25万地形图旧图幅号的构成及其含义

1:25万地形图的旧图幅号由3组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$\times - \times \times - \times$$

第1组 第2组 第3组

其中:第1组“ \times ”——1:25万地形图所在的1:100万地形图的图幅列号(纬度方向),为1位“字符码”,与1:50万地形图旧图幅号的第1组代码相同。第2组“ $\times \times$ ”——1:25万地形图所在的1:100万地形图的图幅行号(经度方向),为1~2位“数字码”,与1:50万地形图旧图幅号的第2组代码相同。第3组“($\times \times$)”——“()”中的“ $\times \times$ ”,为1:25万地形图1:100万地形图中的位置代码,即图位号为1~2位“数字码”;每幅1:100万地形图划分为4列(纬度方向)4行(经度方向)共16幅1:25万地形图,其位置代码(图位号)为:1、2、3、……、14、15、16等16组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ x ”表示。

2.2 1:25万地形图新图幅号的构成及其含义

1:25万地形图的新图幅号由5组共10位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

$$\times \quad \times \times \quad \times \quad \times \times \times \quad \times \times \times$$

第1组 第2组 第3组 第4组 第5组

其中:第1组“ \times ”——1:100万地形图的图幅行号(纬度方向),为1位“字符码”,与1:50万地形图新图幅号的第1组代码相同。第2组“ $\times \times$ ”——1:100万地形图的图幅列号(经度方向),为2位“数字码”,与1:50万地形图新图幅号的第2组代码相同。第3组“ \times ”——地形图的比例尺代码,为1位

“字符码”,1:25 万地形图的比例尺代码为“C”。第 4 组“xxx”——1:25 万地形图的图幅行号(纬度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图的行向(纬度方向)划分为 4 行 1:25 万地形图,其图幅行号为 001、002、003、004 四组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“x”表示。第 5 组“xxx”——1:50 万地形图的图幅列号(经度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图的列向(经度方向)划分为 4 列 1:25 万地形图,其图幅列号为 001、002、003、004 四组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“y”表示。

2.3 1:25 万地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅 1:25 万地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1)新图幅号中的第 4 组代码——1:25 万地形图的图幅行号“x”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{4} \right] + 1 \tag{4}$$

2)新图幅号中的第 5 组代码——1:25 万地形图的图幅列号“y”(经度方向)为:

$$y = \left(\frac{m-1}{4} \right) + 1 \tag{5}$$

(4)、(5)式中:x ——1:25 万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”(从 001 到 004);y——1:25 万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”(从 001 到 004);m——1:25 万地形图旧图幅号中,其在 1:100 万地形图中的位置代码,即图位号。

2.4 1:25 万地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅 1:25 万地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第 3 组代码——1:25 万地形图,其在 1:100 万地形图中的位置代码(图位号)“m”:

$$m = \left(\frac{x-1}{4} \right) \times 4 + \left(\frac{y-1}{4} \right) + 1 \tag{6-1}$$

$$\text{或 } m = [x-1] \times 4 + [y-1] + 1 \tag{6-2}$$

(6-1)、(6-2)2 个式子等同,其式中:m——1:25 万地形图旧图幅号中,1:25 万地形图在 1:100 万地形图中的位置号,即图位号,为 1~2 位“数字

码”(为 1、2、3、……、14、15、16 之一);x——1:25 万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向,3 位阿拉伯数字,从 001 到 004);y——1:25 万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向,3 位阿拉伯数字,从 001 到 004)。

3 1:10 万地形图

3.1 1:10 万地形图旧图幅号的构成及其含义

1:10 万地形图的旧图幅号由 3 组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$x - xx - x$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组

其中:第 1 组“x”——1:10 万地形图所在的 1:100 万地形图的图幅列号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与 1:50 万地形图旧图幅号的第 1 组代码相同。第 2 组“xx”——1:10 万地形图所在的 1:100 万地形图的图幅行号(经度方向),为 1~2 位“数字码”,与 1:50 万地形图旧图幅号的第 2 组代码相同。第 3 组“xxx”——1:10 万地形图在 1:100 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1~2 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图划分为 12 列(纬度方向)12 行(经度方向)共 144 幅 1:10 万地形图,其位置代码(图位号)为 1、2、3、……、142、143、144 等 144 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“m”表示。

3.2 1:10 万地形图新图幅号的构成及其含义

1:10 万地形图的新图幅号由 5 组共 10 位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

$$x \quad xx \quad x \quad xxx \quad xxx$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组 第 4 组 第 5 组

其中:第 1 组“x”——1:100 万地形图的图幅行号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与 1:50 万地形图新图幅号的第 1 组代码相同。第 2 组“xx”——1:100 万地形图的图幅列号(经度方向),为 2 位“数字码”,与 1:50 万地形图新图幅号的第 2 组代码相同。第 3 组“x”——地形图的比例尺代码,为 1 位“字符码”,1:10 万地形图的比例尺代码为“D”。第 4 组“xxx”——1:10 万地形图的图幅行号(纬度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图的行向(纬度方向)划分为 12 行 1:10 万地形图,其图幅行号为 001、002、003、……、010、011、012 等 12 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用

“x”表示。第5组“xxx”——1:10万地形图的图幅列号(经度方向),即在1:100万地形图中的图幅列号(经度方向),为3位“数字码”;每幅1:100万地形图的列向(经度方向)划分为12列1:10万地形图,其图幅列号为001、002、003、……、010、011、012等12组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“y”表示。

3.3 1:10万地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅1:10万地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1)新图幅号中的第4组代码——1:10万地形图的图幅行号“ ”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{12} \right] + 1 \quad (7)$$

2)新图幅号中的第5组代码——1:10万地形图的图幅列号“ ”(经度方向)为:

$$y = \left(\frac{m-1}{12} \right) + 1 \quad (8)$$

(7)、(8)式中: x ——1:10万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向),即在1:100万地形图中的图幅行号(纬度方向),为3位“数字码”(从001到012); y ——1:10万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向),即在1:100万地形图中的图幅列号(经度方向),为3位“数字码”(从001到012); m ——1:10万地形图旧图幅号中,其在1:100万地形图中的位置代码,即图位号。

3.4 1:10万地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅1:10万地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第3组代码——1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码(图位号)“ m ”:

$$m = \left(\frac{x-1}{12} \right) \times 12 + \left(\frac{y-1}{12} \right) + 1 \quad (9-1)$$

$$\text{或 } m = [x-1] \times 12 + [y-1] + 1 \quad (9-2)$$

(9-1)、(9-2)2个式子等同,其式中: m ——1:10万地形图旧图幅号中,1:10万地形图在1:100万地形图中的位置号,即图位号,为1~3位“数字码”(为1、2、3、……、142、143、144等144组数字之一); x ——1:10万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向,3位阿拉伯数字,从001到012); y ——1:10万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向,3位阿拉伯数字,从001到012)。

4 1:5万地形图

4.1 1:5万地形图旧图幅号的构成及其含义

1:5万地形图的旧图幅编号是直接在其1:10万地形图图幅号的尾部加上其在1:10万地形图中的位置代码,即区位号,如F-49-66-D。

1:5万地形图的旧图幅号由4组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$x - xx - xxx - x$$

第1组 第2组 第3组 第4组

其中:第1组“ x ”——1:5万地形图所在的1:100万地形图的图幅列号(纬度方向),为1位“字符码”,与1:50万地形图旧图幅号的第1组代码相同。第2组“ xx ”——1:5万地形图所在的1:100万地形图的图幅行号(经度方向),为1~2位“数字码”,与1:50万地形图旧图幅号的第2组代码相同。第3组“ xxx ”——1:5万地形图所在的1:100万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码,即图位号,为1~3位“数字码”;每幅1:100万地形图划分为12列(纬度方向)12行(经度方向)共144幅1:10万地形图,其位置代码(图位号)为1、2、3、……、142、143、144等144组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ m ”表示。第4组“ x ”——1:5万地形图在1:10万地形图中的位置代码,即图位号,为1位“字符码”;每幅1:10万地形图划分为2列(纬度方向)2行(经度方向)共4幅1:5万地形图,其位置代码(图位号)为A、B、C、D等4个英文字符之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ n ”表示。

4.2 1:5万地形图新图幅号的构成及其含义

1:5万地形图的新图幅号由5组共10位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

$$x \quad xx \quad x \quad xxx \quad xxx$$

第1组 第2组 第3组 第4组 第5组

其中:第1组“ x ”——1:100万地形图的图幅行号(纬度方向),为1位“字符码”,与1:50万地形图新图幅号的第1组代码相同。第2组“ xx ”——1:100万地形图的图幅列号(经度方向),为2位“数字码”,与1:50万地形图新图幅号的第2组代码相同。第3组“ x ”——地形图的比例尺代码,为1位“字符码”,1:5万地形图的比例尺代码为“E”。第4组“ xxx ”——1:5万地形图的图幅行号(纬度方向),即在1:100万地形图中的图幅行号(纬度方向),为3位“数字码”;每幅1:100万地形图的行向

(纬度方向)划分为 24 行 1:5 万地形图,其图幅行号为 001、002、003、……、022、023、024 等 24 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“x”表示。第 5 组“xxx”——1:5 万地形图的图幅列号(经度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图的列向(经度方向)划分为 12 列 1:5 万地形图,其图幅列号为 001、002、003、……、022、023、024 等 24 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“y”表示。

4.3 1:5 万地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅 1:5 万地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1)新图幅号中的第 4 组代码——1:5 万地形图的图幅行号“x”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 2 + \left[\frac{n-1}{2} \right] + 1 \quad (10)$$

2)新图幅号中的第 5 组代码——1:5 万地形图的图幅列号“y”(经度方向)为:

$$y = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 2 + \left[\frac{n-1}{2} \right] + 1 \quad (11)$$

(10)、(11)式中:x——1:5 万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”(从 001 到 024)。y——1:5 万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向),即在 1:100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”(3 位阿拉伯数字,从 001 到 024)。m——1:5 万地形图旧图幅号中,1:5 万地形图所在的 1:10 万地形图,其在 1:100 万地形图中的位置代码,即图位号;n——1:5 万地形图旧图幅号中,1:5 万地形图在 1:10 万地形图中的位置代码,即图位号;计算中,位置代码(图位号)A→1,B→2,C→3,D→4。

4.4 1:5 万地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅 1:5 万地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第 3 组代码——1:5 万地形图所在的 1:10 万地形图,其在 1:100 万地形图中的位置代码(图位号)“ ”:

$$m = \left[\frac{x-1}{2} \right] \times 12 + \left[\frac{y-1}{2} \right] + 1 \quad (12)$$

2)旧图幅号中的第 4 组代码——1:5 万地形图在 1:10 万地形图中的位置代码(图位号)“ ”:

$$n = \left(\frac{x-1}{2} \right) \times 2 + \left(\frac{y-1}{2} \right) + 1 \quad (13)$$

(12)、(13)式中:m——1:5 万地形图旧图幅号中,1:5 万地形图所在的 1:10 万地形图,其在 1:100 万地形图中的位置号,即图位号,为 1~3 位“数字码”(1、2、3、……、142、143、144 等 144 组数字之一);n——1:5 万地形图旧图幅号中,1:5 万地形图在 1:10 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1 位“字符码”(A、B、C、D 等 4 个英文字符之一);计算结果,当 m=1 时取“A”,m=2 时取“B”,m=3 时取“C”,m=4 时取“D”;x——1:5 万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向,三位数字,从 001 到 024);y——1:5 万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向,三位数字,从 001 到 024)。

5 1:2.5 万地形图

5.1 1:2.5 万地形图旧图幅号的构成及其含义

1:2.5 万地形图的旧图幅编号是直接 1:5 万地形图图幅号的尾部加上其在 1:5 万地形图中的位置代码,即区位号,如 F-49-66-D-2。

1:2.5 万地形图的旧图幅号由 5 组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$x - xx - xxx - x - x$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组 第 4 组 第 5 组

其中:第 1 组“x”——1:2.5 万地形图所在的 1:100 万地形图的图幅列号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与 1:50 万地形图旧图幅号的第 1 组代码相同。第 2 组“xx”——1:2.5 万地形图所在的 1:100 万地形图的图幅行号(经度方向),为 1~2 位“数字码”,与 1:50 万地形图旧图幅号的第 2 组代码相同。第 3 组“xxx”——1:2.5 万地形图所在的 1:10 万地形图,其在 1:100 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1~3 位“数字码”;每幅 1:100 万地形图划分为 12 列(纬度方向)12 行(经度方向)共 144 幅 1:10 万地形图,其位置代码(图位号)为 1、2、3、……、142、143、144 等 144 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“m”表示。第 4 组“x”——1:2.5 万地形图所在的 1:5 万地形图,其在 1:10 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1 位“字符码”;每幅 1:10 万地形图划分为 2 列(纬度方向)2 行(经度方向)共 4 幅 1:5 万地形图,其位置代码(图位号)为 A、B、C、D 等 4 个英文字符之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“n”表示。第 5 组“x”——1:2.5 万地形图在 1:5 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1 位“数字码”;每幅

1:5万地形图划分为2列(纬度方向)2行(经度方向)共4幅1:2.5万地形图,其位置代码(图位号)为1、2、3、4四组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ ρ ”表示。

5.2 1:2.5万地形图新图幅号的构成及其含义

1:2.5万地形图的新图幅号由5组共10位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

x xx x xxx xxx
第1组 第2组 第3组 第4组 第5组

其中:第1组“x”——1:100万地形图的图幅行号(纬度方向),为1位“字符码”,与1:50万地形图新图幅号的第1组代码相同。第2组“xx”——1:100万地形图的图幅列号(经度方向),为2位“数字码”,与1:50万地形图新图幅号的第2组代码相同。第3组“x”——地形图的比例尺代码,为1位“字符码”,1:2.5万地形图的比例尺代码为“F”。第4组“xxx”——1:2.5万地形图的图幅行号(纬度方向),即在1:100万地形图中的图幅行号(纬度方向),为3位“数字码”;每幅1:100万地形图的行向(纬度方向)划分为48行1:2.5万地形图,其图幅行号为001、002、003、……、046、047、048等48组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ x ”表示。第5组“xxx”——1:2.5万地形图的图幅列号(经度方向),即在1:100万地形图中的图幅列号(经度方向),为3位“数字码”;每幅1:100万地形图的列向(经度方向)划分为48列1:2.5万地形图,其图幅列号为001、002、003、……、046、047、048等48组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“ y ”表示。

5.3 1:2.5万地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅1:2.5万地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1)新图幅号中的第4组代码——1:2.5万地形图的图幅行号“ m ”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 4 + \left[\frac{n-1}{2} \right] \times 2 + \left[\frac{\rho-1}{2} \right] + 1 \quad (14)$$

2)新图幅号中的第5组代码——1:2.5万地形图的图幅列号“ n ”(经度方向)为:

$$y = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 4 + \left[\frac{n-1}{2} \right] \times 2 + \left[\frac{\rho-1}{2} \right] + 1 \quad (15)$$

(14)、(15)式中: x ——1:2.5万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向),即在1:100万地形图中的图幅行号(纬度方向),为3位“数字码”(从001到048)。 y ——1:2.5万地形图新图幅号中的

图幅列号(经度方向),即在1:100万地形图中的图幅列号(经度方向),为3位“数字码”(从001到048); m ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图所在的1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码,即图位号; n ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图所在的1:5万地形图,其在1:10万地形图中的位置代码,即图位号;计算中,位置代码(图位号)A→1,B→2,C→3,D→4; ρ ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图其在1:5万地形图中的位置代码,即图位号。

5.4 1:2.5万地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅1:2.5万地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第3组代码——1:2.5万地形图所在的1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码(图位号)“ m ”:

$$m = \left[\frac{x-1}{4} \right] \times 12 + \left[\frac{y-1}{4} \right] + 1 \quad (16)$$

2)旧图幅号中的第4组代码——1:2.5万地形图所在的1:5万地形图,其在1:10万地形图中的位置代码(图位号)“ n ”:

$$n = \left(\left[\frac{x+1}{2} \right] - 1 \right) \times 2 + \left(\left[\frac{y+1}{2} \right] - 1 \right) + 1 \quad (17)$$

3)旧图幅号中的第5组代码——1:2.5万地形图在1:5万地形图中的位置代码(图位号)“ ρ ”:

$$\rho = \left(\frac{x-1}{2} \right) \times 2 + \left(\frac{y-1}{2} \right) + 1 \quad (18)$$

(16)、(17)、(18)式中: m ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图所在的1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置号,即图位号,为1~3位“数字码”(为1、2、3、……、142、143、144等144组数字之一); n ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图所在的1:5万地形图,其在1:10万地形图中的位置代码,即图位号,为1位“字符码”(为A、B、C、D等4个英文字符之一);计算结果,当 $m=1$ 时取“A”, $m=2$ 时取“B”, $m=3$ 时取“C”, $m=4$ 时取“D”; ρ ——1:2.5万地形图旧图幅号中,1:2.5万地形图在1:5万地形图中的位置代码,即图位号,为1位“数字码”(1、2、3、4四组数字之一); x ——1:2.5万地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向,从001到048); y ——1:2.5万地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向,从001到

048)。

6 1 :5 000 地形图

6.1 1 :5 000 地形图旧图幅号的构成及其含义

1 :5 000 地形图的旧图幅编号是直接 在 1 :1 万地形图图幅号的尾部加上其在 1 :1 万地形图中的位置代码,即区位号,如 F-49-66-(47)-b。

1 :5 000 地形图的旧图幅号由 5 组代码组成,各组代码间用“-”连接,如下:

$$x - xx - xxx - (xx) - x$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组 第 4 组 第 5 组

其中:第 1 组“x”——1 :5 000 地形图所在的 1 :100 万地形图的图幅列号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与 1 :50 万地形图旧图幅号的第 1 组代码相同。第 2 组“xx”——1 :5 000 地形图所在的 1 :100 万地形图的图幅行号(经度方向),为 1~2 位“数字码”,与 1 :50 万地形图旧图幅号的第 2 组代码相同。第 3 组“xxx”——1 :5 000 地形图所在的 1 :10 万地形图,其在 1 :100 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1~3 位“数字码”;每幅 1 :100 万地形图划分为 12 列(纬度方向)12 行(经度方向)共 144 幅 1 :10 万地形图,其位置代码(图位号)为 1、2、3、……、142、143、144 等 144 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“m”表示。第 4 组“(xx)”——“()”中的“xx”,为 1 :5 000 地形图所在的 1 :1 万地形图,其在 1 :10 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1~2 位“数字码”;每幅 1 :10 万地形图划分为 8 列(纬度方向)8 行(经度方向)共 64 幅 1 :1 万地形图,其位置代码(图位号)为 1、2、3、……、62、63、64 等 64 组数字之一;在本文中的新、旧图幅号的换算关系式里用“n”表示。第 5 组“x”——1 :5 000 地形图其在 1 :1 万地形图中的位置代码,即图位号,为 1 位“字符码”;每幅 1 :1 万地形图划分为 2 列(纬度方向)2 行(经度方向)共 4 幅 1 :5 000 地形图,其位置代码(图位号)为 a、b、c、d 等 4 个英文字符之一;在本文的新、旧图幅号的换算关系式里用“ρ”表示。

6.2 1 :5 000 地形图新图幅号的构成及其含义

1 :5 000 地形图的新图幅号由 5 组共 10 位代码组成,各组代码间直接相连,如下:

$$x \quad xx \quad x \quad xxx \quad xxx$$

第 1 组 第 2 组 第 3 组 第 4 组 第 5 组

其中:第 1 组“x”——1 :100 万地形图的图幅

行号(纬度方向),为 1 位“字符码”,与 1 :50 万地形图新图幅号的第 1 组代码相同。第 2 组“xx”——1 :100 万地形图的图幅列号(经度方向),为 2 位“数字码”,与 1 :50 万地形图新图幅号的第 2 组代码相同。第 3 组“x”——地形图的比例尺代码,为 1 位“字符码”,1 :5 000 地形图的比例尺代码为“H”。第 4 组“xxx”——1 :5 000 地形图的图幅行号(纬度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1 :100 万地形图的行向(纬度方向)划分为 192 行 1 :5 000 地形图,其图幅行号为 001、002、003、……、190、191、192 等 192 组数字之一;在本文的新、旧图幅号的换算关系式里用“x”表示。第 5 组“xxx”——1 :5 000 地形图的图幅列号(经度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”;每幅 1 :100 万地形图的列向(经度方向)划分为 192 列 1 :5 000 地形图,其图幅列号为 001、002、003、……、190、191、192 等 192 组数字之一;在本文的新、旧图幅号的换算关系式里用“y”表示。

6.3 1 :5 千地形图从旧图幅号换算成新图幅号

同一幅 1 :5 000 地形图,已知其旧图幅号,换算其新图幅号的关系式为:

1)新图幅号中的第 4 组代码——1 :5 000 地形图的图幅行号“x”(纬度方向)为:

$$x = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 16 + \left[\frac{n-1}{8} \right] \times 2 + \left[\frac{\rho-1}{2} \right] + 1 \tag{19}$$

2)新图幅号中的第 5 组代码——1 :5 000 地形图的图幅列号“y”(经度方向)为:

$$y = \left[\frac{m-1}{12} \right] \times 16 + \left[\frac{n-1}{8} \right] \times 2 + \left[\frac{\rho-1}{2} \right] + 1 \tag{20}$$

(19)、(20)式中:x——1 :5 000 地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅行号(纬度方向),为 3 位“数字码”(从 001 到 192);y——1 :5 000 地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向),即在 1 :100 万地形图中的图幅列号(经度方向),为 3 位“数字码”(从 001 到 192);m——1 :5 000 地形图旧图幅号中,1 :5 000 地形图所在的 1 :10 万地形图,其在 1 :100 万地形图中的位置代码,即图位号;n——1 :5 000 地形图旧图幅号中,1 :5 000 地形图所在的 1 :1 万地形图,其在 1 :10 万地形图中的位置代码,即图位号;ρ——1 :5 000 地形图旧图幅号中,1 :5 000 地形图

其在1:1万地形图中的位置代码,即图位号;计算中,位置代码(图位号) $a \rightarrow 1, b \rightarrow 2, c \rightarrow 3, d \rightarrow 4$ 。

6.4 1:5千地形图从新图幅号换算成旧图幅号

同一幅1:5 000地形图,已知其新图幅号,换算其旧图幅号的关系式为:

1)旧图幅号中的第3组代码——1:5 000地形图所在的1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码(图位号)“ m ”:

$$m = \left(\left[\frac{x+1}{2} \right] - 1 \right) \times 2 + \left(\left[\frac{y+1}{2} \right] - 1 \right) + 1 \quad (21)$$

2)旧图幅号中的第4组代码——1:5 000地形图所在的1:1万地形图,其在1:10万地形图中的位置代码(图位号)“ n ”:

$$n = \left(\left[\frac{x+1}{2} \right] - 1 \right) \times 2 + \left(\left[\frac{y+1}{2} \right] - 1 \right) + 1 \quad (22)$$

3)旧图幅号中的第5组代码——1:5 000地形图在1:1万地形图中的位置代码(图位号)“ ρ ”:

$$\rho = \left(\frac{x-1}{2} \right) \times 2 + \left(\frac{y-1}{2} \right) + 1 \quad (23)$$

(21)、(22)、(23)式中: m ——1:5 000地形图旧图幅号中,1:5 000地形图所在的1:10万地形图,其在1:100万地形图中的位置代码,即图位号,为1~3位“数字码”(1、2、3、……、142、143、144等144组数字之一); n ——1:5 000地形图旧图幅号中,1:5 000地形图所在的1:1万地形图,其在1:10万地形图中的位置代码,即图位号,为1~2位“数

字码”(1、2、3、……、62、63、64等64组数字之一); ρ ——1:5 000地形图旧图幅号中,1:5 000地形图其在1:1万地形图中的位置代码,即图位号,为1位“字符码”(a、b、c、d等4个英文字符之一);计算结果,当 $m=1$ 时取“a”, $m=2$ 时取“b”, $=3$ 时取“c”, $=4$ 时取“d”; x ——1:5 000地形图新图幅号中的图幅行号(纬度方向)(3位数字,从001到192。); y ——1:5 000地形图新图幅号中的图幅列号(经度方向)(3位数字,从001到192)。

7 结语

继《1:1万地形图新、旧图幅号的手工换算方法》^[2],本文探究并阐述了我国其余6种国家基本比例尺地形图新、旧图幅号的直接(手工)换算方法,均是基于同幅同比例尺地形图的旧图幅号或新图幅号,直接用旧图幅号换算其相应的新图幅号,或直接用新图幅号换算其旧图幅号,而不需该地形图图幅的经纬度或公里坐标。本文中各基本比例尺地形图新、旧图幅号彼此间相互换算的关系,也可用于编程,实现自动换算。

参考文献:

- [1] 国家技术监督局. 中华人民共和国国家标准 国家基本比例尺地形图分幅和编号(GB/T 13989-92)[S]. 1992.
- [2] 唐世斌. 1:1万地形图新、旧图幅号的手工换算方法[J]. 林业调查规划, 2012, 37(6): 6-9.
- [3] 李寿冰, 张中慧. 园林测量[M]. 北京: 中国电力出版社, 2010: 177-181.

(上接第4页)

参考文献:

- [1] 国家林业局. 全国林地保护利用规划纲要(2010~2020年)[Z]. 2010.
- [2] 国家林业局森林资源司. 林地保护利用规划林地落界技术规程[Z]. 2011.
- [3] 广西区林业厅. 广西壮族自治区林地保护利用规划

(2010~2020年)[Z]. 2012.

- [4] 广西林业勘测设计院. 广西钟山县林地保护利用规划(2010~2020年)[Z]. 2012.
- [5] 范志浩, 姜灿荣. 西藏林地功能分区及差别化保护利用探讨[J]. 中南林业调查规划, 2012(1): 76-79.
- [6] 董蕊英. 青海省林地保护和利用探讨[J]. 内蒙古林业调查设计, 2011(4): 90-93.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.003

森林经理学科近 30 年学术论文的统计分析

巢林, 洪滔, 吴承祯, 洪伟
(福建农林大学林学院, 福建 福州 350002)

摘要:采用文献计量的原理和方法,对 1983~2012 年我国森林经理学科学术论文发表情况进行统计分析。结果表明,我国森林经理学科学术论文数量呈周期性波浪式增长,年均发表论文 265 篇,平均周期为 3 年;论文平均作者数为 1.973 人,2 人以上合著率为 50.36%,高产活跃作者群相对薄弱;基金论文比例偏低;林业科技期刊和农林种类的大学学报是森林经理学论文主要来源期刊,发文量最多的 20 种期刊的影响力偏低;森林经理学学术论文的被引频次和被引率整体上呈现先上升后降低的趋势;高被引论文主要来源于北京林业大学、东北林业大学、中国林业科学研究院等机构。
关键词:森林经理学;学术论文;作者群;核心作者;被引率

中图分类号:S757;C811 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0014-07

Statistical Analysis on Academic Papers of Forest Management in the Last 30 Years

CHAO Lin, HONG Tao, WU Cheng-zhen, HONG Wei
(College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: By applying the principle and method of literature metrology, a statistical analysis on academic papers of forest management from 1983 to 2012 is made. The results show that: The amount of academic papers on forest management in China exhibits a periodic wave growth, with an annual publishing average at 265 papers and an average period of three years; the average number of authors per paper is 1.97, with 50.36% of the papers written by two or more authors, though productive authors are few. The ratio of funded papers is smaller; forestry science and technology journals and agriculture and forestry university journals are the major sources of forest management papers journals, the 20 types of journals which have the most amount of articles published have a low impact; the citation frequency and cited rate of forestry management papers present a trend of rising first before dropping; most cited papers mainly come from Beijing Forestry University, Northeast Forestry University, Chinese Academy of Forestry, and other agencies.

Key words: forest management; academic papers; authors group; main author; cited rate

森林经理学是研究森林区划、调查、生长与效益评价、结构调整、经营决策和信息管理等理论、方法

和技术的学科,是林学的核心学科。20 世纪 80 年代以来,我国林业生产在广度和深度上有着长足的

收稿日期:2013-05-29.

基金项目:福建省森林经理省重点学科培育基金(6112C0370)。

作者简介:巢林(1988-),男,安徽六安人,硕士研究生。研究方向:数量森林经理学。Email:fjchaolin@126.com

通信作者:洪伟(1948-),男,福建福州人,教授,博士生导师。从事森林经理学和森林生态学研究。

发展,森林经理学也取得了巨大成就。学术论文是度量科技实力的重要因素,也是衡量科技发展水平和科技人员创新能力的重要标志。采用文献计量学的原理和方法^[1~3],分析近 30 年森林经理学科学术论文,其目的是通过论文定性和定量的分析和研究,探讨森林经理学科论文与森林经理学科发展的关系,发现其潜在规律及给后人的启示,指出其中存在问题并提出相应的建议,为推动我国森林经理学科建设与发展提供参考。

1 资料来源

采用中国知识资源总库(CNKI)中的数据库之一“中国学术期刊网络出版总库”为数据来源,以其所收录的 1983~2012 年我国森林经理学科学术论文为统计对象。数据采集截止时间为 2012 年 11 月 26 日,利用“高级检索”方法进行检索^[4],共检索出 1983~2012 年间的论文 9 413 篇。将征稿启事、会议通知纪实等内容删除后,再剔除重复收录和不符合检索要求的文献,剩余论文 7 972 篇。

2 研究方法

应用文献计量方法对所收集论文的数量及年代分布、作者情况、基金项目资助情况、期刊分布、被引论文情况等进行分析,数据的分析采用 NoteExpress 和 Excel。

活跃作者群采用普赖斯公式进行分析,根据普赖斯公式 $N = 0.749 \sqrt{\eta_{\max}}$ ^[5],可以计算出核心作者发表论文的数量。式中 N 为核心作者应该发表的论文数, η_{\max} 为在所统计的年限内,发表论文最多的作者所发论文数。

3 研究结果

3.1 发文数量及其年代分布

学术论文是记录科研成果的重要形式,任何一项科学研究和技术创造都是以撰写必要的学术论文为其最后阶段,发表学术论文的数量和质量是评价研究群体科研能力及水平的一项重要指标^[6]。1983~2012 年我国森林经理学科发文数量及其年代分布如图 1 所示。

3.2 作者合作情况

论文作者的合作度是指在某一确定时期内篇均作者人数,合著率是指在某一确定时期内作者合著的论文占论文总数的百分比^[7]。在 1983~2012 年,

作者总数为 15 728 人,论文平均作者数为 1.973 人。独著 3 957 篇,占 49.63%,2 人以上合著率为 50.36%(表 1)。

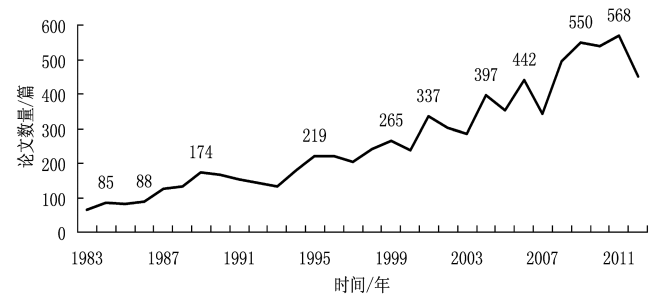


图 1 森林经理学科近 30 年学术论文年代分布

Fig. 1 Annual distribution of paper on forest management for 30 years

3.3 作者分布情况

分析论文作者的数量,研究论文与作者之间的关系,可以了解森林经理学工作者撰写论文的能力及科研工作状况,确定森林经理学科人才群体的科研能力和作用,判断学科的成熟程度,易于建立作者的检索系统,可以提供进行科学研究成果及人才规划的量化依据^[8]。7 972 篇森林经理学论文若按第一作者统计共有 5 858 名作者,发文篇数和作者分布见表 2。

活跃作者群是指在某种或某类刊物上发表论文较多,影响较大的作者集合,活跃作者群的作者称为核心作者。根据普赖斯公式计算得 $N = 3.26$,也就是说发表论文高于 3.26 篇的作者才能成为核心作者。

表 3 是发表森林经理学论文在 12 篇以上的核心作者的统计,可以看出,云南省林业科学院的吴延熊、福建省森林经理专业委员会的高兆蔚、福建农林大学的陈平留等是主要核心作者,他们培养的人才也是森林经理学的主要研究人员。

3.4 基金项目资助情况

一般来说,基金论文往往是在该学科领域具有较高学术水平和实用性的研究论文,基金论文的生产力是衡量一个学科的科研实力和水平,科研组织能力 & 学科社会地位的重要标志。研究基金论文数量、类别以及年代分布状况,可以揭示森林经理学研究过程中受到各级各类资金资助情况,同时通过对获得的资助资金的级别、数量和年代分布进行统计,

表 1 论文作者的发文量统计

Tab. 1 Statistic of number of the author's published papers

年份	独著	2人著	3人著	4人著	5人著	≥6人	论文数	作者数	合作度	合著率/%
1983	46	7	8	0	2	1	64	100	1.563	28.13
1984	64	12	7	0	2	0	85	119	1.400	24.71
1985	59	16	5	0	1	1	82	117	1.427	28.05
1986	58	20	5	3	2	0	88	135	1.534	34.09
1987	93	17	4	10	1	0	125	184	1.472	25.6
1988	95	20	9	6	2	1	133	202	1.519	28.57
1989	114	41	13	4	1	1	174	262	1.506	34.48
1990	115	34	10	5	1	0	165	238	1.442	30.3
1991	100	31	9	8	0	4	153	245	1.601	34.64
1992	99	19	15	3	3	3	142	227	1.599	30.28
1993	93	20	15	2	1	0	131	191	1.458	29.01
1994	107	41	21	11	1	0	181	301	1.663	40.88
1995	141	37	31	2	7	1	219	357	1.630	35.62
1996	125	44	26	12	10	4	221	413	1.869	43.44
1997	118	37	27	17	3	3	205	374	1.824	42.44
1998	126	59	33	9	9	4	240	448	1.867	47.50
1999	111	60	58	27	6	3	265	561	2.117	58.11
2000	104	49	58	15	9	2	237	493	2.080	56.12
2001	162	82	57	22	8	6	337	661	1.961	51.93
2002	128	81	51	19	16	7	302	641	2.123	57.62
2003	122	69	60	19	6	10	286	606	2.119	57.34
2004	159	104	78	28	19	9	397	862	2.171	59.95
2005	140	98	70	23	10	11	352	754	2.142	60.23
2006	178	134	71	34	14	11	442	931	2.106	59.73
2007	151	78	69	25	17	4	344	723	2.102	56.1
2008	206	126	85	46	20	13	496	1075	2.167	58.47
2009	225	138	97	54	30	8	550	1206	2.193	59.09
2010	238	145	73	37	27	18	538	1138	2.115	55.76
2011	248	118	96	50	32	24	568	1276	2.246	56.34
2012	232	90	71	32	15	10	450	888	1.973	48.44
总计	3957	1827	1232	523	275	159	7972	15728	1.973	50.36

又可对各类资金论文的科技含量、科研水平、产出时间作出客观的分析与评价^[9]。

统计结果表明,1983~1992年间森林经理学没有发表资金资助论文,1993~2012年我国森林经理学发表各类基金论文574篇,其年代分布、数量、类别及基金论文比例见表4。

3.5 论文的期刊分布

载文量在20篇以上的期刊有71种,所载论文

总数为5524篇,占论文总数的69.3%。表5列出了载文数量前20名的期刊情况、占论文总数比例及2011年影响因子。

3.6 论文被引频次分析

论文被引用次数的多少,从一定程度上反映了该论文对推动本学科或相关学科发展所起作用的大小。一般来说,质量高的论文被引用频次也较高,因此,论文被引频次的多少通常用来作为评价该论文

表 2 论文作者分布

Tab. 2 Distribution of authors

论文篇数	作者人数	占作者总数百分比 /%	论文篇数	作者人数	占作者总数百分比 /%
1	4777	81.57	11	4	0.07
2	675	11.53	12	5	0.09
3	218	3.72	13	2	0.03
4	72	1.23	14	3	0.05
5	28	0.48	15	4	0.07
6	31	0.53	16	0	0.00
7	19	0.32	17	1	0.02
8	8	0.14	18	0	0
9	7	0.12	19	1	0.02
10	1	0.02	总计	5856	100

表 3 主要核心作者发文量统计

Tab. 3 Statistic of number of the core author's papers

序号	作者姓名	作者单位	第一作者	独著论文	署名论文
1	吴延熊	云南省林业科学院	17	2	4
2	高兆蔚	福建省森林经理专业委员会	15	11	3
3	陈平留	福建农林大学	15	5	20
4	徐国祯	中南林业科技大学	15	0	0
5	杨建洲	福建农林大学	14	12	2
6	郑小贤	北京林业大学	14	11	16
7	赵书田	吉林省林业勘察设计院	14	9	0
8	张会儒	中国林业科学研究院资源信息研究所	13	3	6
9	王永安	国家林业局中南调查规划设计院	13	13	0
10	张建国	福建农林大学	12	9	1

注:核心作者的统计是以论文作者所发表的森林经理学论文中以第一作者署名为依据进行检索统计的。

学术水平和科学影响力的一个重要标准之一^[10]。森林经理学 7 972 篇论文,共被引 25 838 次。图 2 为论文被引次数的年代分布和被引率随年代变化情况。

3.7 高被引论文分析结果

论文的被引次数越高,说明该论文的利用率越高,在同行中引起的反响越大,受关注的程度越高^[11,12]。笔者对被引频次≥10 次的论文进行统计

表 4 各类基金论文的数量、类别及年代分布

Tab. 4 Situation of funded papers

年份	国家基金	省市基金	国际资助	其他	合计	论文篇数	基金论文比例 /%
1993	1	0	0	0	1	131	0.76
1994	0	0	0	0	0	181	0
1995	2	0	0	0	2	219	0.91
1996	4	0	0	0	4	221	1.81
1997	2	2	0	0	4	205	1.95
1998	4	4	0	0	8	240	3.33
1999	5	22	0	0	27	265	10.19
2000	8	1	0	2	11	237	4.64
2001	19	2	0	4	25	337	7.42
2002	10	6	0	3	19	302	6.29
2003	13	5	0	8	26	286	9.09
2004	21	15	0	9	45	397	11.34
2005	21	6	1	3	31	352	8.81
2006	30	21	0	13	64	442	14.48
2007	28	11	2	3	44	344	12.79
2008	41	11	1	5	58	496	11.69
2009	51	14	0	7	72	550	13.09
2010	40	17	3	4	64	538	11.90
2011	26	12	1	1	40	568	7.04
2012	13	7	7	2	29	450	6.44
合计	339	156	15	64	574	6761	8.49

分析,高被引论文共 704 篇。表 6 是论文被引次数排在前 15 的论文情况。

科研机构的论文产出数量在一定程度上可以反映该机构的科研实力及竞争力,也就是该机构在专业领域的科研水平和所处层次。通过对高被引论文来源机构进行分析,可以看出在该领域研究实力强,影响力大的机构。表 7 反映的是高被引论文的来源机构分布情况。

4 分析与讨论

1)从发文数量及其年代分布看,我国森林经理学论文数量随时间呈周期性的波浪式增长。30 年来森林经理学发表学术论文 7 972 篇,年均 265 篇,出现 10 个波峰,每 2 个高峰间隔时间为 1~5 年,平均一个周期大致是 3 年。这与我国森林培育学相类

表 5 论文来源主要期刊分布(前 20 名)
Tab. 5 Main source journals of papers(Top 20)

来源期刊	论文篇数	论文比例%	影响因子	来源期刊	论文篇数	论文比例%	影响因子
林业资源管理	714	8.96	0.484	四川林业勘察设计	101	1.27	暂无
林业勘查设计	426	5.34	0.116	北京林业大学学报	101	1.27	1.453
内蒙古林业调查设计	345	4.33	0.153	内蒙古林业	92	1.15	0.082
华东森林经理	276	3.46	0.200	林业科技情报	90	1.13	0.177
中南林业调查规划	273	3.42	0.365	东北林业大学学报	76	0.95	0.570
林业调查规划	237	2.98	0.441	广西林业	72	0.90	暂无
林业经济	179	2.25	1.102	福建林业科技	70	0.88	0.649
中国林业	155	1.94	0.117	陕西林业科技	69	0.87	0.273
林业经济问题	143	1.79	0.950	林业科技	67	0.84	0.391
世界林业研究	127	1.59	0.994	浙江农林大学学报	63	0.79	0.795

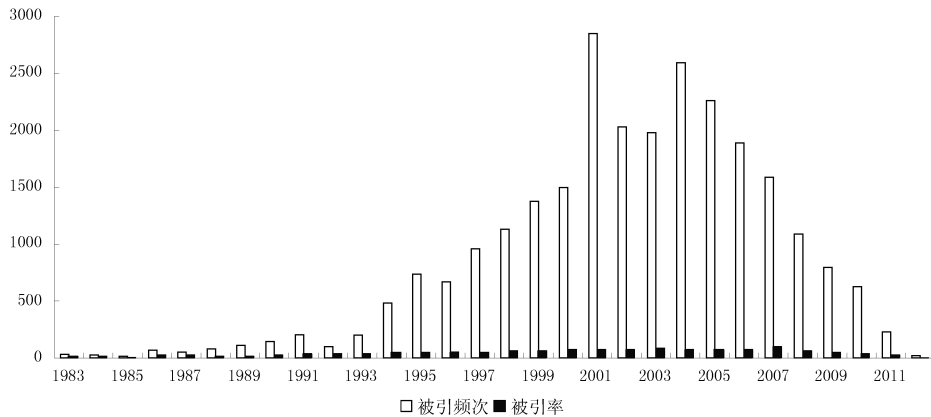


图 2 1983~2012 年森林经理学论文每年被引次数和被引率

Fig. 2 Citation frequency and cited rate of papers on forest management during 1983~2012

似,我国森林培育学 50 年的发展并不是一帆风顺的,而是经历了坎坷和波折,其科技论文数量随时间呈周期性波浪式增长。50 年来森林培育学共发表科技论文 28 053 篇,年均 561 篇,出现 14 个波峰,每两个波峰间隔时间 2~5 年,平均一个周期大致是 3.6 年^[13]。这种周期性变化反映出森林经理学学术论文增长的不均衡性和离散性,也反映出社会经济、政治条件、科技人员多寡及研究经费投入等对森林经理学发展的影响^[14]。

此外,这种周期性变化也与森林经理学科研项目所需时间有一定关系。通过森林经理学学术论文数量反映出我国森林经理学 1983 年以来的发展轨迹,使我们能够利用森林经理学学术论文分析,从一个侧面充分地了解森林经理学的发展历史,掌握该学科发展的内在规律,以便更好地为森林经理学科

建设服务。

2) 论文作者合作度与合作率反映了作者的智力开发程度,其值越高则合作智能发挥的越充分,科学研究的合作化趋势也就越明显。论文合著率和独著率接近,但以合著为主,这与森林经理学科的性质相关。森林经理工作者进行林业区划、森林资源清查,森林经理学科的科研项目及实验,多数要在野外工作,需要科技人员之间的密切合作,因此森林经理学科科研项目通常都有明确的分工合作关系,所以其学术论文往往由多位科技人员共同完成。因此,必须创造宽松的科研环境和学术氛围,科研工作者应加强合作与交流,提高科研水平,推动我国森林经理学科的建设发展。

3) 从作者分布情况看,论文作者数量较大,发文量 1~19 篇。发表论文 1 篇的作者有 4 777 人,

表 6 高被引论文统计(前 15 名)

Tab. 6 Statistic of the high-cited papers (Top 15)

作者	题名	来源期刊	发表时间	被引次数	年均被引次数
蒋有绪	国际森林可持续经营的标准与指标体系研制的进展	世界林业研究	1997. 4	178	11. 13
赵敏	基于森林资源清查资料的生物量估算模式及其发展趋势	应用生态学报	2004. 8	130	14. 44
陆元昌	21 世纪的森林经理发展动态	世界林业研究	2002. 2	99	9
侯元兆	中国森林资源核算研究	世界林业研究	1995. 6	91	5. 06
关百钧	森林可持续发展研究综述	世界林业研究	1995. 8	90	5
胡艳波	优化林分空间结构的森林经营方法探讨	林业科学研究	2006. 6	84	12
冯秀兰	基于 GIS 的集体林森林资源信息管理系统的研制与开发	北京林业大学学报	2001. 5	83	6. 92
徐国祯	森林生态系统经营—21 世纪森林经营的新趋势	世界林业研究	1997. 4	83	5. 19
李朝洪	中国森林资源可持续发展描述指标体系框架的构建	东北林业大学学报	2000. 1	82	6. 31
黄李焰	论我国森林资源产权制度改革	西北林学院学报	2005. 5	81	10. 13
蒋有绪	森林可持续经营与林业的可持续发展	世界林业研究	2001. 4	80	6. 67
郑小贤	林业产权制度与森林可持续经营	北京林业大学学报	2002. 3	77	7
陈端吕	森林资源管理信息系统的研究现状及发展	林业资源管理	2001. 12	72	6. 55
马胜利	县级森林资源地理信息系统应用研究	陕西林业科技	1999. 3	705	
刘代汉	森林经营单位级可持续经营指标体系研究	北京林业大学学报	2004. 11	67	7. 44

表 7 高被引论文主要机构分布

Tab. 7 Agency distribution of the high-cited papers

来源机构	高被引论文篇数	占高被引论文比例/%
北京林业大学	100	14. 20
东北林业大学	39	5. 54
中国林业科学研究院	26	3. 69
国家林业局	24	3. 41
福建农林大学	19	2. 70
浙江农林大学	17	2. 41
中南林业科技大学	12	1. 70
河北农业大学	6	0. 85
中科院地理科学与资源环境研究所	5	0. 71
南京林业大学	5	0. 71
华南农业大学	4	0. 57
西南林业大学	2	0. 28
中国农业大学	2	0. 28
合计	261	37. 07

占作者总数的 81. 55%, 高于洛特卡定律中发表论文 1 篇作者比例 60. 70% 的数值, 表明森林经理学科已经形成较好的研究群体, 但也应注意到森林经理

学科面临师资队伍不断萎缩、研究生培养质量下滑、高层次的技术人次匮乏等一系列问题^[15-18]。

1983 年以来, 发表 4 篇以上的作者 188 人, 共发表论文 1 191 篇, 占论文总数的 14. 94%, 这同普赖斯的推论核心作者的论文数应占论文总数 50% 的指标差距较大, 表明高产活跃作者群相对薄弱, 核心作者人数还需增加, 核心作者的论文平均产生率还有待提高。但这些作者具有较高的理论水平和实践经验, 许多作者都已形成自己的研究特色, 是活跃在森林经理学研究领域的专业人才, 起到了学科带头人和学术骨干的作用, 促进了我国森林经理学的蓬勃发展。

4) 1993~2012 年, 基金论文产出总体上呈增长趋势, 1999、2001、2004、2006 和 2009 年是基金论文产出的 5 个高峰年, 这反映出森林经理学科研项目需要一定的时间, 所以基金资助论文的产出会呈现出不均衡性和离散性。还可以看出, 基金论文主要分布在 1999~2012 年, 这与整个国家和地方各类基金立项资助数量的增长和发展是一致的。近年来, 国家和地方加大了对各类基金的投入, 基金资助项目强度与以前相比有了大幅度的增加。

森林经理学基金论文比例偏低, 各类基金资助以国家、省市基金为主。为此, 应鼓励和支持森林经

理学学科建设的科研人员申报课题项目,国家和地方各级部门应该积极帮助立项,进一步提高森林经理学学科建设的科研水平和学术论文的质量。

5)《林业资源管理》、《林业勘查设计》、《内蒙古林业调查设计》等期刊是森林经理学论文主要来源期刊。发表森林经理学论文最多的期刊是《林业资源管理》,共发表论文 714 篇,占 8.96%,远高于其他期刊。从期刊的影响因子看,20 种期刊中有 2 种目前暂无影响因子,其他 18 种期刊中只有 7 种期刊的影响因子超过 0.5,期刊平均影响因子 0.466。可以看出森林经理学发文量最多的 20 种期刊的影响偏低。

6)1983~1993 年论文每年被引频次和被引率都偏低,1994~2004 年论文每年被引次数逐步上升,论文被引频次由 1994 年的 484 次上升到 2004 年的 2 594 次,其中 2001 年论文被引频次最高,为 2 850 次;同时,论文被引率也有很大提高,被引率由 50.28%上升到 76.32%。说明 1994~2004 年我国森林经理学论文的质量和水平有大幅度的提高。2004 年以后,森林经理学科学术论文每年被引次数呈逐年下降趋势,被引率整体上也呈现下降趋势,但 2007 年被引率达到 99.42%之高。论文由发表到被引用之间有时滞,论文发表后,其研究成果被其他研究人员借鉴和引用需要一定的时间,所以发表较早的论文被引用的概率相对也就越大,所以并不能说明 2004 年以后我国森林经理学论文质量和水平的下降。

7)高被引论文发表于《世界林业研究》、《应用生态学报》、《林业科学研究》、《北京林业大学学报》、《东北林业大学学报》、《西北林学院学报》、《林业资源管理》、《陕西林业科技》等 8 种期刊,其期刊的影响因子分别为:0.994、2.464、1.185、1.453、0.57、1.054、0.484、0.273,影响因子相对较高。

从来源机构来讲,北京林业大学是发表高被引论文最多的机构,发文 100 篇,占高被引论文数量的 14.2%;其次是东北林业大学,发文 39 篇,占高被引论文数量的 5.54%。所以北京林业大学、东北林业大学、中国林业科学研究院等在森林经理学研究领域处于主导、领先地位。

通过对高被引论文的统计分析,可以看出,森林经理学在森林可持续经营、森林资源资产评估、林业产权制度改革、森林资源信息管理等方面取得了一些具有较高创新能力的研究成果,并受到了广泛的

关注,这是当前森林经理学研究的热点问题,也是森林经理学亟待解决的课题。应进一步加强学科平台建设,建立合理的森林经理学科研机构、高等院校创新能力评价与激励联合攻关、跨学科研究的机制,为科研人员开展高水平的研究与优秀成果的产出提供有利条件。此外,为提高所发表论文的引用率,科研人员应找准适合自己的期刊发表文章,同时,要注重论文摘要的撰写,便于读者能够在短时间内获得研究的结论和创新之处,提高论文被关注度,以期在森林经理学领域形成一批具有较高影响力的论文。

8)通过文献计量学方法,完成了对“中国学术期刊网络出版总库”所收录的近 30 年森林经理学论文情况分析,为我国森林经理学的发展和学科建设提供了参考依据。值得注意的是,本文分析的数据来自于“中国学术期刊网络出版总库”,虽然权威,但还不能完全囊括森林经理学的科研成果,其统计分析工作有待进一步完成。

参考文献:

- [1] 金建新. 文献计量学在我国科技论文评价中的应用[J]. 现代情报,2008(5):17-18.
- [2] 赵世华. 中国林业科学发展计量研究[J]. 林业科技管理,2002(3):32-36.
- [3] 程刚,邹志仁. 我国情报学期刊统计分析评价[J]. 情报学报,2001,3(20):363-373.
- [4] 李黎,唐亮,高凡. 中国学术文献总库(CNKI)的主要功能和使用技巧[J]. 农业图书情报学,2009(4):39-42.
- [5] 李云霞. 我国期刊评价研究现状的文献计量学分析[J]. 中国科技期刊研究,2008,19(6):973-976.
- [6] 颜军,蔡先锋,翟一飞. 1990~2001 年我国运动心理学研究现状的文献计量学分析[J]. 中国体育科技,2003,39(8):62-64.
- [7] 罗玲,牛汝辰. 对我国 2000~2004 年发表的“RS”论文的统计分析[J]. 测绘科学,2007,32(1):157-159.
- [8] 王天军. 1990~2000 年我国体育论文分析[J]. 体育信息学,2001,21(2):34-36.
- [9] 高凡,王惠翔. 我国图书馆学情报学基金论文产出力调查研究与定量分析[J]. 图书情报工作,2004,48(10):12-16.
- [10] 汤金谦. 文献计量学在高等学校学术论文统计分析中的应用—以暨南大学为例[J]. 信息计量学与应用,2010,30(11):103-06.
- [11] 张坤,赵粉侠,曹龙. 我国林业核心期刊高被引论文[J]. 中国科技期刊研究,2011,22(4):549-554.

(下转第 70 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.004

基于 GIS 的湖北省油茶良种基地空间布局研究

胡超¹, 于静³, 王瑞文²

(1. 湖北省林业厅林木种苗管理总站, 湖北 武汉 430079; 2. 湖北省林业科学研究院, 湖北 武汉 430075;
3. 棕榈园林股份有限公司风景园林研究院, 上海 200443)

摘要: 基于遥感技术、层次分析法和地理信息系统技术, 采用气象、土壤、DEM 等数据, 对湖北省油茶良种基地规划布局进行分析。通过评价指标选取、指标权重确定、评价体系构建、评价因素叠加分析, 结果认为, 麻城市、阳新县、咸安区、通山县、崇阳县和通城县适宜建立国家级油茶良种基地。

关键词: 油茶; 良种基地; 地理信息系统(GIS); 层次分析法; 空间布局; 湖北省

中图分类号: S794.4; S722.8; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0021-07

Research on Spatial Layout of the Improved Variety *Camellia Oleifera* Base Based on GIS in Hubei Province

HU Chao¹, YU Jing³, WANG Rui-wen²

(1. Management Station of Forest Tree Seedlings of Hubei Forestry Department, Wuhan 430079, China;
2. Hubei Forestry Research Institute, Wuhan 430075, China; 3. Landscape Research Institute of Palm Landscape Architecture Co. Ltd, Shanghai 200443, China)

Abstract: Based on remote sensing (RS) technology and Analytical Hierarchy Process (AHP), and by using Geographic Information System (GIS) along with climate data, soil data, DEM and other data collected, the planned layout improved variety *Camellia oleifera* base of Hubei Province is analyzed. By selecting the indicator of evaluation, determining the weight of indicator, founding the evaluation system and doing an overlay analysis of the evaluation factors, the results showed that Macheng City, Yangxin County, Xianan Area, Tongshan county, Chongyang county and Tongcheng county are appropriate for building a national *Camellia Oleifera* base.

Key words: *Camellia Oleifera*; improved variety base; Geographic Information System; Analytical Hierarchy Process; spatial layout; Hubei province

在湖北省范围内,对油茶良种基地进行合理规划布局是保障油茶产业发展所需良种的基础。根据林业发展和造林绿化对油茶良种的需求,立足当前,放眼长远,科学定位,以科技为支撑,以油茶良种基地为核心,明确重点,逐步建设一批布局合理,结构

优化,高效特色的油茶良种基地,形成一个以国家级油茶良种基地为龙头,省级油茶良种基地为骨干,市、县级油茶良种基地网点式布局做支撑的全省油茶良种繁育体系,加强油茶良种繁育与推广,为造林绿化提供数量足够、质量优良、品种多样的油茶良种

收稿日期:2013-04-26.

作者简介:胡超(1985-),男,湖北武汉人,硕士研究生,助理工程师。主要从事林木遗传育种、林木种苗管理和林业调查规划工作。

通信作者:汪建亚。

壮苗,逐步实现油茶供种基地化,质量标准化,造林良种化的发展目标。

遥感技术、层次分析法和地理信息系统技术在规划布局中不断发展和深入。在农业中,运用描述性统计、GIS、空间统计等方法,详细地分析了粮食、小麦、稻谷和玉米生产布局历史变迁与空间集聚状况(杨春,2009),开展了基于 GIS 技术的基本农田的确定与空间布局研究(刘佩艳,2009)。在土地利用规划中,运用基于 GIS 技术与数学模型相结合的县级土地利用总体规划修编的技术和方法(曹月娥,2010)。在商业中,开展了基于 GIS 的大型百货零售商业设施布局分析研究(朱枫等,2003)。在工业中,运用基于 GIS 分析影响中国钢铁产业布局优化的条件,设计出未来钢铁产业布局优化方案(朱克力,2008)。在园林中,开展了基于 GIS 的城市公园绿地布局优化研究(车平川,2010);开展了基于 GIS 的常州市绿地系统规划布局的研究(荚德平,2009)。

在林业生态方向,借助 GIS 的加权叠加分析模块,分析了辽河三角洲主要鸟类各代表种主要现状生境分布状况(唐强,2012);对鹤壁市淇河生态区内的土地资源进行了建设用地适宜性评价和生态敏感性评价(毛卫星,2012)。在林业种苗行业中,张涛等(2006)对河北省林木良种基地建设规划布局与对策措施进行了探讨。但是,凭借个人的直观感受不能合理公平地布局油茶良种基地。为了使规划更加客观、科学、合理,引入遥感技术、层次分析法和地理信息系统技术,对传统湖北省油茶良种基地规划布局方法进行了新的尝试。

1 数据来源和处理

1.1 气象数据

本文使用的气象基础数据(气温、地温、日照、相对湿度、降水)来源于中国气象科学数据共享服务网,为 2010 年、2011 年和 2012 年 3 期日数据。辐射站点为 31 个。站点数据包括日平均气温值、日平均地表气温值、日照时数值、日平均相对湿度值、日累计降水量。对异常缺失数据进行剔除和补充,计算出 31 个辐射站点 2010~2012 年平均气温值、2010~2012 年平均地表气温值、2010~2012 年累计日照时间值、2010~2012 年平均相对湿度值、2010~2012 年累计降水量。在 ArcGIS 9.3 中,采用 Kriging 插值法进行插值(汤国安等,2006),分辨率为 100 m,并以湖北省矢量边界为掩膜,裁剪出研究区域的

气象数据。

1.2 土壤数据

土壤基础数据来源于中国西部环境与生态科学数据中心,分辨率为 100 m。基础数据包括土壤 pH 值、土壤厚度和土壤含沙量,在 ArcGIS 9.3 中,对原始数据进行投影坐标设置,以湖北省边界为掩膜,裁剪出研究区域的土壤数据。

1.3 DEM 数据

本文使用的 DEM 数据来源于国际科学数据服务平台,原始数据分辨率 90 m,时间为 2009 年,研究区范围内共有 6 幅标准分幅的高程 DEM 数据。对数据进行拼接和裁边,异常值平滑处理,在 ArcGIS 9.3 中,以湖北省矢量边界为掩膜,裁剪出研究区域的高程 DEM 数据,并将数据重采样为分辨率 100 m 的数据。

1.4 其他数据

其它研究数据均引自湖北省林业调查规划院和湖北省林业厅林木种苗管理总站法定的调查数据和统计数据,主要包括湖北省矢量边界、县市矢量边界、林木良种基地档案资料、林木良种审定档案资料、林木良种补贴档案资料、2011~2012 年各县市林木种子采收情况统计表、2011~2012 年湖北省各县市林木育苗情况统计表等。首先,以县市为单位,在县市矢量边界图形上添加属性信息,属性信息分别为:该县市是否有油茶良种基地、油茶良种基地种源是否清楚、油茶良种基地是否有技术支撑、油茶良种基地是否进行子代林测定工作、油茶良种基地是否有自己选育的油茶品种、该县市是否有苗木补贴、该县市是否有良种基地补贴、该县市劳动力情况、该县市油茶产业十二五规划发展规模、该县市油茶种子产量、该县市油茶育苗面积、该县市油茶种植面积。再分别依据 12 个属性值,利用 ArcInfo->Conversion Tools ->To Raster ->Feature to Raster 功能模块,将县市矢量边界图形转换成对应的单因子栅格数据图层,输出的分辨率为 100 m。

对于不能直接获得的数据,采用了分析、实验和调查的方法。利用遥感分类方法和目视解译相结合的方法,在航测图上提取高速公路信息,生成高速公路图层,运用 ArcGIS 9.3 的 Buffer 功能分析后转换成对应的栅格数据图层,输出的分辨率为 100 m。

2 研究方法

2.1 评价指标选取

根据油茶良种基地的现状和特点,结合油茶良

种基地布局适宜性评价的一些公认性指标,确定从立地条件(B1)、油茶良种基地建设现状(B2)、油茶产业环境(B3)、油茶产业现状(B4)4个方面(含有22个影响因子)来构建湖北省油茶良种基地布局适宜性评价体系。

2.1.1 立地条件

在林业生产中,立地条件影响林木的生长发育、形态和生理活动。油茶宜生长于海拔600~700 m以下的低山丘陵,喜温暖,怕寒冷,要求年均温16~18℃,有较充足的阳光,年降水量一般在1 000 mm以上。对土壤要求不甚严格,一般适宜土层深厚的酸性土,而不适于石块多和土质坚硬的地方。因此,选取海拔(C1)、2010~2012年均温(C2)、2010~2012年累计日照(C3)、2010~2012年平均地温(C4)、2010~2012年平均相对湿度(C5)、2010~2012年累计降水(C6)、土壤pH值(C7)、土壤厚度(C8)、土壤含沙量(C9)9个主要影响因子作为评价因子。

2.1.2 油茶良种基地建设现状

油茶是多年生木本植物,营养生长周期长,一般都要栽培5年以上才能达到丰产,所以要充分利用现有的油茶良种基地资源。因为一些基地选育方向不明,技术不够规范,缺乏专家指导,发展后劲不足,所以在评价现有的油茶良种基地硬件设施的同时,也要对其软实力进行综合评价。因此,油茶良种基地建设现状选取该县市是否有油茶良种基地(C10)、油茶良种基地种源是否清楚(C11)、油茶良种基地是否有技术支撑(C12)、油茶良种基地是否进行子代林测定工作(C13)、油茶良种基地是否有自己选育的油茶品种(C14)5个主要影响因子作为评价因子。

2.1.3 油茶产业环境

面对市场经济,种子生产随市场情况调节,很难保证不出现断档之虞。常听到企业老总说:“现在我们这里某某小苗已经没人搞了,也没人播种了,因为不挣钱。”毕竟企业要生存发展,要靠市场规律办事。如此,作为公益事业的良好事业必须得到政府的支持。相关政策的不断倾斜、支持资金的逐步到位,在我国建设现代林业和林农增收的过程中起到支点作用(韩旭,2009)。因此,油茶产业环境选取该县市是否有苗木补贴(C15)、是否有良种基地补贴(C16)、交通情况(C17)、劳动力情况(C18)4个主要影响因子作为评价因子。

2.1.4 油茶产业现状

4C营销理论中的Customer(顾客)主要指顾客的需求。企业必须首先了解和研究顾客,根据顾客的需求来提供产品。油茶产业发展规模大小也要根据市场的需求程度来确定。因此,油茶产业现状选取该县市油茶产业十二五规划发展规模(C19)、油茶种子产量(C20)、油茶育苗面积(C21)、油茶种植面积(C22)4个主要影响因子作为评价因子。

2.2 指标权重确定

在对湖北省油茶良种基地布局适宜性评价中,运用层次分析法来确定指标权重。首先,建立目标层、准则层及方案层,然后构建判断矩阵,第一步构建一级指标的判断矩阵,第二步构建二级指标的判断矩阵。设B1、B2、B3、B4分别代表立地条件、油茶良种基地建设现状、油茶产业环境、油茶产业现状。采用9级数值标度法,算出各个影响因子对湖北省油茶良种基地布局影响的权重(陈森,1993)。再将运算结果进行一致性检验,公式是 $CR=CI/RI$,经检验 $CR<0.1$,表明通过一次性检验,结果见表1。采用同样方法进行二级指标判断矩阵的构建,计算出相应权重,然后进行一次性检验,结果见表2~表5。

表1 判断矩阵A-B

Tab. 1 Deciding matrix A-B

A	B1	B2	B3	B4	W
B1	1	2	3	3	0.4550
B2	1/2	1	2	2	0.2632
B3	1/3	1/2	1	1	0.1409
B4	1/3	1/2	1	1	0.1409
$\lambda_{\max}=4.0103$ CI=0.0034 CR=0.0038					

2.3 评价体系构建

为达到评价目的,把评价标准分成5级,分别赋值1、3、5、7、9,如表6。

2.4 评价因素叠加分析

在数据来源和处理中,已经建立好单因子图层信息,并且已经将矢量数据转换为栅格数据,在这里,根据适宜性评价标准具体赋值表,利用ArcInfo-Spatial Analyst-Reclassify功能模块,将数据再进一步地划分等级,给每个等级附上属性值,规定数值越大越适合油茶良种基地建设;再根据层次分析法确定的权重,利用ArcInfo-Spatial Analyst-Raster Calculator功能模块,计算得出加权叠加分析的结果。

表 2 判断矩阵 B₁-C₁₋₉
Tab. 2 Deciding matrix B1-C1-9

B1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	W
C1	1	1	2	3	2	4	3	3	5	0.2065
C2	1	1	3	3	2	5	3	4	6	0.2319
C3	1/2	1/3	1	2	1	3	2	4	5	0.1326
C4	1/3	1/3	1/2	1	1/2	3	1	2	4	0.0845
C5	1/2	1/2	1	2	1	3	2	4	5	0.1371
C6	1/4	1/5	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/2	1	0.0366
C7	1/3	1/3	1/2	1	1/2	3	1	3	4	0.0895
C8	1/3	1/4	1/4	1/2	1/4	2	1/3	1	3	0.0527
C9	1/5	1/6	1/5	1/4	1/5	1	1/4	1/3	1	0.0286

$\lambda_{\max} = 9.3261$ $CI = 0.0408$ $CR = 0.0281$

表 3 判断矩阵 B₂-C₁₀₋₁₄
Tab. 3 Deciding matrix B2-C10-14

B2	C10	C11	C12	C13	C14	W
C10	1	4	5	6	7	0.5101
C11	1/4	1	3	4	5	0.2314
C12	1/5	1/3	1	3	4	0.1370
C13	1/6	1/4	1/3	1	3	0.0785
C14	1/7	1/5	1/4	1/3	1	0.0430

$\lambda_{\max} = 5.3576$ $CI = 0.0894$ $CR = 0.0798$

表 4 判断矩阵 B₃-C₁₅₋₁₈
Tab. 4 Deciding matrix B3-C15-18

B3	C15	C16	C17	C18	W
C15	1	1	4	5	0.4055
C16	1	1	4	5	0.4055
C17	1/4	1/4	1	2	0.1158
C18	1/5	1/5	1/2	1	0.0732

$\lambda_{\max} = 4.0279$ $CI = 0.0093$ $CR = 0.0103$

根据适宜性评价标准具体赋值表,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Reclassify 功能模块,将海拔 (C1)、2010-2012 年均温 (C2)、2010-2012 年累计日照 (C3)、2010-2012 年均地温 (C4)、2010-2012 年均相对湿度 (C5)、2010-2012 年累计降水 (C6)、土壤 pH 值 (C7)、土壤厚度 (C8)、土壤含沙量 (C9) 9 个单因子栅格数据再进一步的划分等级,给每个等级附上属性值,再根据表 2 判断矩阵 B₁-C₁₋₉ 确定

表 5 判断矩阵 B₄-C₁₉₋₂₂
Tab. 5 Deciding matrix B4-C19-22

B4	C19	C20	C21	C22	W
C19	1	3	4	5	0.5423
C20	1/3	1	2	3	0.2333
C21	1/4	1/2	1	2	0.1397
C22	1/5	1/3	1/2	1	0.0847

$\lambda_{\max} = 4.0512$ $CI = 0.0171$ $CR = 0.019$

的权重,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Raster Calculator 功能模块,计算得出加权叠加分析的立地条件适宜性分布图(图 1)。

根据适宜性评价标准具体赋值表,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Reclassify 功能模块,将 C10、C11、C12、C13、C14 5 个单因子栅格数据再进一步的划分等级,给每个等级附上属性值,再根据表 3 判断矩阵 B₂-C₁₀₋₁₄ 确定的权重,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Raster Calculator 功能模块,计算得出加权叠加分析的建设现状适宜性分布图(图 2)。

根据适宜性评价标准具体赋值表,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Reclassify 功能模块,将 C15、C16、C17、C18 4 个单因子栅格数据再进一步的划分等级,给每个等级附上属性值,再根据表 4 判断矩阵 B₃-C₁₅₋₁₈ 确定的权重,利用 ArcInfo -> Spatial Analyst -> Raster Calculator 功能模块,计算得出加权叠加分析的产业环境适宜性分布图(图 3)。

根据适宜性评价标准具体赋值表,利用 ArcInfo

表 6 适宜性评价标准具体赋值

Tab.6 Specific assignment of suitability evaluation standard

影响因素	影响因子	很适宜(9)	适宜(7)	较不适宜(5)	不适宜(3)	很不适宜(1)
B1	C1/m	600~800	100~600	~ 140~100	800~1500	> 1500
	C2/°C	17~18	16~17	15~16	14~15	13~14
	C3/h	5500~6180	4940~5500	4360~4940	3770~4360	3000~3770
	C4/°C	19~20	18~19	17~18	16~17	14.5~16
	C5/%	78~80	76~78	74~76	72~74	70~72
	C6/mm	4300~5300	3500~4300	3000~3500	2500~3000	2000~2500
	C7/pH	6~7	5~6	7~8	0~5	8~9
	C8/cm	~	> 100	30~100	~	< 30
	C9/%	35~48	17~35	48~69	0~17	69~97
B2	C10	有	—	—	无	—
	C11	有	—	—	无	—
	C12	有	—	—	无	—
	C13	有	—	—	无	—
	C14	有	—	—	无	—
B3	C15	有	—	—	无	—
	C16	有	—	—	无	—
	C17 缓冲距离/km	0~1	1~2	2~3	3~4	> 4
B4	C18/(个·hm ⁻²)	> 200	150~200	100~150	50~100	< 50
	C19/万 hm ²	1.3~2.0	1.0~1.3	0.7~1.0	0.3~0.7	0~0.3
	C20/kg	7000~100000	2000~7000	1000~2000	500~1000	0~500
	C21/hm ²	13.3~26.7	6.7~13.3	2.0~6.7	0.7~2.0	0~0.7
	C22/万 hm ²	0.8~1.1	0.5~0.8	0.3~0.5	0.1~0.3	0~0.1

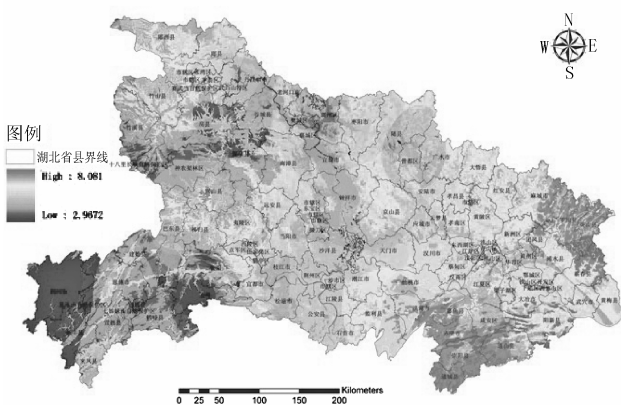


图 1 湖北省油茶良种基地布局——立地条件适宜性分布

Fig.1 Distributing map of site conditions suitability of Camellia oleifera quality Seed Base layout in Hubei Province

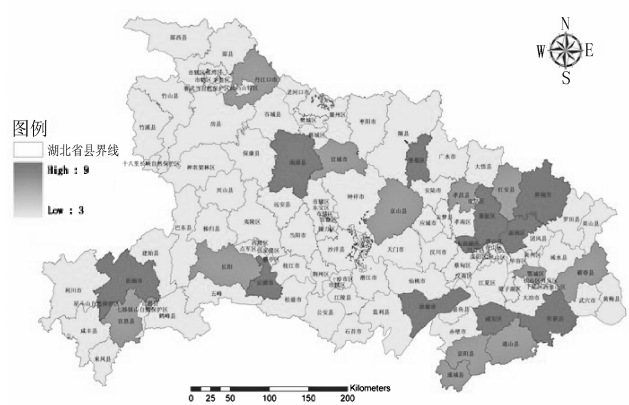


图 2 湖北省油茶良种基地布局——建设现状适宜性分布

Fig.2 Distributing map of construction status suitability of Camellia oleifera quality Seed Base layout in Hubei Province

->Spatial Analyst->Reclassify 功能模块,将 C19、

C20、C21、C22 4 个单因子栅格数据再进一步地划分

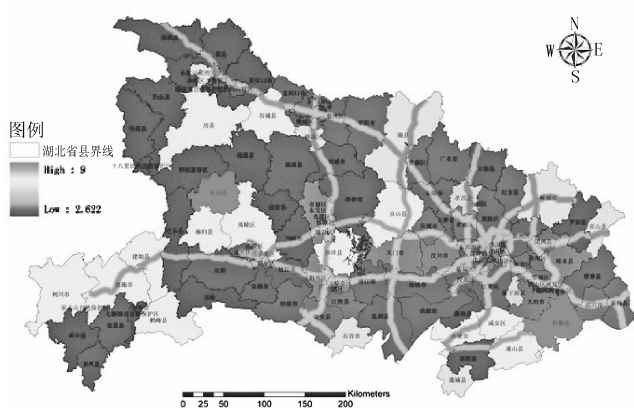


图 3 湖北省油茶良种基地布局——产业环境适宜性分布
Fig. 3 Distributing map of Industrial environment suitability of *Camellia oleifera* quality Seed Base layout in Hubei Province

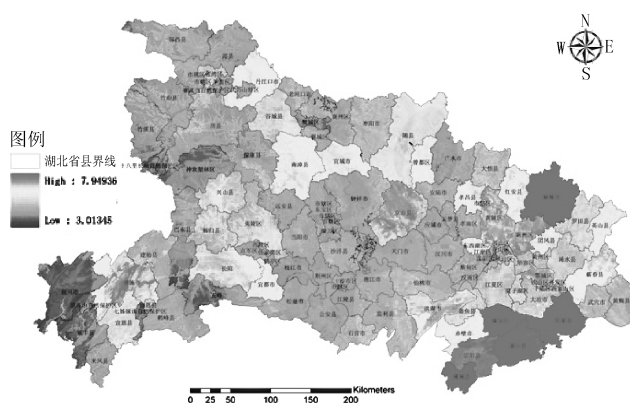


图 5 湖北省油茶良种基地布局适宜性分布
Fig. 5 Suitability distributing map of *Camellia oleifera* quality Seed Base layout in Hubei Province

等级,给每个等级附上属性值,再根据表 5 判断矩阵 B_4-C_{19-22} 确定的权重,利用 ArcInfo- \rightarrow Spatial Analyst- \rightarrow Raster Calculator 功能模块,计算得出加权叠加分析的产业发展适宜性分布图(图 4)。

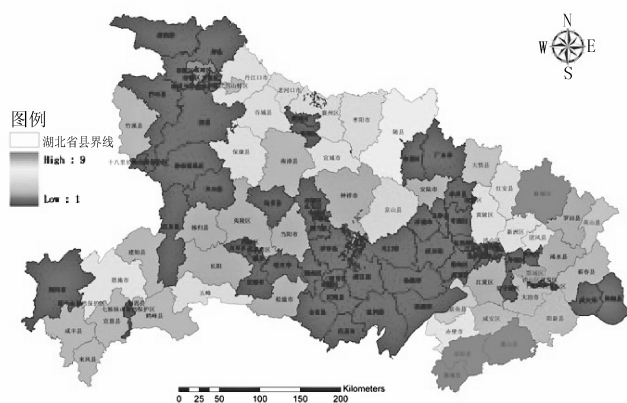


图 4 湖北省油茶良种基地布局——产业发展适宜性分布
Fig. 4 Distributing map of Industrial development suitability of *Camellia oleifera* quality Seed Base layout in Hubei Province

将以上加权叠加分析得到的立地条件适宜性分布图、建设现状适宜性分布图、产业环境适宜性分布图、产业发展适宜性分布图 4 个栅格数据,根据表 1 判断矩阵 $A \sim B$ 确定的权重,利用 ArcInfo- \rightarrow Spatial Analyst- \rightarrow Raster Calculator 功能模块,计算得出加权叠加分析的湖北省油茶良种基地布局适宜性分布图(图 5)。

3 结果分析

从立地条件的角度考虑,由立地条件适宜性分布图可知,东部地区的麻城市、罗田县、英山县、蕲春县、洪湖市、嘉鱼县、赤壁市、咸安区、崇阳县、通山县和通城县立地条件最适宜油茶的生长;其次,东部地区的黄梅县、武穴市、阳新县、大冶市、鄂州市、团风县、红安县、武汉市和湖北省中部地区的监利县、仙桃市、京山县、大悟县;西部地区,除夷陵区、秭归县、巴东县、兴山县、郧西县、竹山县、十堰市以外,其它县市的立地条件不适宜油茶的生长。湖北省东部为低山丘陵地区,年均温 16°C 以上,降雨量充足,土壤条件好,因此,适宜油茶的生长。湖北省西部为山区,年均温 16°C 以下,因此,立地条件不适宜油茶的生长。

从油茶良种基地建设现状的角度考虑,由建设现状适宜性分布图可知,湖北省有 22 个县市建有油茶良种基地,其中麻城市、黄陂区、新洲区、阳新县、咸安区、洪湖市、曾都区、南漳县、宜都市和恩施市的油茶良种基地种源清楚,并且得到了林业科研院所与大专院校的技术支持。麻城市油茶良种基地通过与湖北省林业科学研究院等单位合作,开展了油茶子代林测定工作,使一代改良油茶种子园向 1.5 代、2 代油茶种子园方向发展,并且选育出“鄂油 151”、“鄂油 102”、“鄂油 63”、“鄂油 81”等油茶良种。

从油茶产业环境的角度考虑,由产业环境适宜性分布图可知,23 个县市的油茶产业得到政府的政策支持,有苗木补贴或良种基地补贴资金,其中麻城

市、英山县、孝昌县、梁子湖区、随县、襄城区和十堰市的交通条件较好,劳动力较充足;阳新县和兴山县的交通条件最好,劳动力最充足。

从油茶产业发展的角度考虑,由产业发展适宜性分布图可知,麻城市、崇阳县、通山县和通城县的油茶种子产量最多,油茶种植面积最大,油茶育苗面积最大,油茶产业十二五规划发展规模最大,最适宜油茶产业发展;阳新县、咸安区和鄂州市油茶产业发展适宜性较高;团风县、京山县、谷城县和丹江口市油茶产业发展适宜性一般。

综合考虑立地条件、油茶良种基地建设现状、油茶产业环境和油茶产业发展,从湖北省油茶良种基地布局适宜性分布图可知,麻城市、阳新县、咸安区、通山县、崇阳县和通城县适宜建立国家级油茶良种基地;鄂州市、新洲区、黄浦区、洪湖市、京山县、恩施市和蕲春县适宜建立省级油茶良种基地;英山县、团风县、红安县、孝昌县、赤壁市、曾都区、南漳县、丹江口市、宣恩县和宜都市适宜建立市县级油茶良种基地。

4 讨论

因为栅格插值运算生成表面主要有3种实现方式:反距离权重插值、样条函数插值、克里格插值,所以,气温、地温、日照、相对湿度和降水栅格数据分别采用哪种插值方式取得的效果最真实可靠,需做更进一步的探讨。同样,确定权重的方法有很多,如专家咨询法、专家排序法、层次分析法、秩和比法(RSR)、相关系数法、主成分分析法和因子分析法等,但各种方法均有其优缺点,为了更好地选择确定权重的方法,需做更进一步的探讨。本文仅就湖北省油茶良种基地进行了新的规划布局,同样,湖北省其它主要造林树种良种基地也需要利用地理信息系

统和层次分析法相结合的方法进行新的规划布局,以提高林木良种基地的产量和品质,保障低产林改造、退耕还林、血防林、长防林、荒山造林、石漠化治理工程等项目的用种需求,促进林业生态环境建设的发展步伐。

参考文献:

- [1] 杨春. 中国主要粮食作物生产布局变迁及区位优势研究[D]. 浙江大学(博士学位论文),2009.
- [2] 刘佩艳. 基于GIS技术的基本农田的确定与空间布局研究—以姚安县为例[D]. 昆明理工大学,2009.
- [3] 曹月娥. 基于GIS技术的县级土地利用总体规划研究[D]. 新疆大学(博士学位论文),2010.
- [4] 朱枫,宋小冬. 基于GIS的大型百货零售商业设施布局分析—以上海浦东新区为例[J]. 武汉大学学报(工学版),2003,36(3):46-52.
- [5] 朱克力. 基于GIS的中国钢铁产业布局研究[D]. 重庆大学,2008.
- [6] 车平川. 基于GIS的城市公园绿地布局优化研究[D]. 南京林业大学,2010.
- [7] 荚德平. 基于GIS的常州市绿地系统规划布局的研究[D]. 南京林业大学,2009.
- [8] 唐强. 基于生境保护的辽河三角洲的绿道布局[D]. 沈阳农业大学(博士学位论文),2012.
- [9] 毛卫星. 鹤壁市淇河生态区建设用地合理布局研究[D]. 河南大学,2012.
- [10] 张涛,李秀文,王建召. 河北省林木良种基地建设规划与对策措施[J]. 河北林业科技,2006(增刊):10-12.
- [11] 韩旭. 我国确定首批重点林木良种基地[N]. 中国花卉报,2009.
- [12] 汤国安,杨晞. ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京:科学出版社,2010.
- [13] 陈森. 层次分析法在林业生产决策中的应用[J]. 中南林业调查规划,1993(4):1-6.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.005

基于 VB 与 Google earth 插件的广西百色市森林防火 地理信息系统的设计与构建

黄 锋

(广西壮族自治区林业厅,广西 南宁 530021)

摘要:基于百色市市、县、国有林场森林防火工作的需求,从森林防火指挥需要出发,以森林资源多源数据(国家防火网热点监测数据、红外遥感影像、Google 地图、地面调查数据和防火资源数据等)为基础,对森林防火地理信息系统的技术构架进行了设计,对系统设计中的若干关键技术进行分析,并提出了解决方案。

关键词:森林防火;地理信息系统;Google earth;VB;百色市

中图分类号:S762.3;P208 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0028-05

Design and Construction of Guangxi Baise Forest Fire Prevention Geographic Information System Based on VB Programming Language and Google Earth Plug-in

HUANG Feng

(1. Forestry Department of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China)

Abstract: According to the demand of forest fire prevention work in Baise City, county and state-owned forest farm, on the base of multi-source data of forest resource (monitoring data of hot spot on national fire protection network, remote sensing image, Google map, ground survey data and forest fire resource data), the technical framework of forest fire prevention geographic information system was designed, some key technologies in the system design also analyzed, and solutions have been proposed.

Key words: forest fire prevention; Geographic Information System (GIS); Google Earth; Visual Basic; Baise city

森林是人类赖以生存及社会发展最重要的资源之一。但由于人类及异常自然因素影响,森林火灾时有发生,对森林资源、生态环境和人民生命财产安全造成较大的破坏^[1]。由于历史及计算机技术等客观条件的限制,我国森林防火信息化水平较

低^[2]。目前,国内森林防火监测主要采用地面巡护、瞭望台监测,受地形地势、森林覆盖、天气情况影响,监测结果误差较大^[3-4],森林火灾一旦发生,往往由于火情报告慢、报告位置不准确,不利于指挥人员合理调配扑火资源,从而错失了扑救良机,酿成

收稿日期:2013-04-09.

资助项目:广西森林重点火险区综合治理二期工程建设项目。

作者简介:黄 锋(1980-),男(壮族),工程师,广西田东人。主要从事遥感与地理信息系统在森林资源与环境监测中的应用研究。

重、特大森林火灾。基于此,笔者结合百色市特点和林业相关部门实际工作的需要,借鉴前人研究成果^[5-12],以广西高峰林场(场外造林林地,位于百色市)森林地图为例,利用GIS技术、Google earth技术、数据库技术及网络通讯技术对百色市森林防火地理信息系统进行了研建。

1 森林防火概况

百色市位于广西西部,地处两国三省五州、市交汇处,北与贵州省接壤,西与云南省毗连,南部与越南国交界,东部与自治区首府南宁相连,东北与河池市为邻,是集“老、少、边、山、穷、库区移民”于一体的地区。全市总人口382.63万,辖12个县(区)135个乡镇(镇)、街道办,总面积达363万 hm^2 ,约占广西总面积的15%,其中山区占总面积的95.4%,丘陵、平原仅占4.6%;全市林业用地281.33万 hm^2 ,占全市总面积81%,有林地239.33万 hm^2 ,活立木蓄积9987万 m^3 ,森林覆盖率65.95%。植被多以杂阔类、马尾松、杉树、桉树、竹类为主,林下灌木草本、枯枝落叶多,可燃物载量大。年均降雨量1270mm,雨量分配不均,6~9月占全年降雨量的80%,旱季从每年的10月至翌年的5月,重点防火期长达9个月,气温在25~35 $^{\circ}\text{C}$,极端高温为42.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

近年来,百色市狠抓森林防火工作,林业生态建设取得了明显的成效,全市林业保持了蓬勃发展的良好势头。但由于百色市地形地貌、气候环境、森林种类和生产生活用火具有多样性、复杂性,在重点森林防火期极易诱发森林火灾。百色也是广西乃至全国森林火灾的高发区和重灾区,据历史资料统计,1954~2012年59年间,共发生森林火灾18705次,年均317起,总受害森林面积达425006.59 hm^2 。其中1954~1989年36年间发生16259次,年均451.6次,受害森林面积达421227.5 hm^2 ;1990~2010年21年间发生2375次,年均113起,受害森林面积达5814.6 hm^2 ,年均276.9 hm^2 ;2011~2012年2年间发生81次,年均41起,受害森林面积达255.59 hm^2 ,年均127.80 hm^2 。调查显示,百色市森林火灾主要由人为原因引起,而人为因素中大部分为农民烧荒、烧炭、烧甘蔗叶等传统的不良农业生产用火习惯所引起,其余为祭祖扫墓放炮竹、烧香、野外吸烟、雷击、高压电线、外省烧入以及小孩玩火等事故引起。

2 系统需求分析

随着电子计算机技术的飞速发展,林火卫星监测、航空巡护、雷达探测、红外遥感监测技术、地理信息系统、全球定位系统等现代高科技手段已应用于森林领域,使森林防火工作的现代化步伐呈现出加速趋势^[4-12]。为了有效控制森林火灾,提高林火扑救能力,结合林火扑救实践,研究、设计了广西百色市森林防火地理信息系统。

3 需解决的关键技术

3.1 Internet 技术

开发基于互联网通讯技术的地理信息系统,以方便有效地收集组织各类信息数据。

3.2 热点自动识别报警技术

软件可自动实时读取中国防火网当前热点状态,在发现热点信息时,自动筛选监测点热点信息,并向值班人员发出报警信号。

3.3 热点定位技术

利用Internet网络技术,从中国森林防火网进行热点坐标采集,通过建立特定的位置转换数学模型,将每一个收集到的热点定位到Google earth地图上,实现定位功能;以地理空间数据库为基础,利用GIS对发生的火情、火警区域实现定位,并实时做出分析判断,确定扑救方案,将火险控制在萌芽状态。同时对大量资料数据进行储存、处理和分析,对今后的森林防火工作起到指导和参考决策作用,为实现森林防火中的防火管理、自动报警、快速反应提供有效的信息化解决方案。

4 研建方法

4.1 防火相关标准

- 1) 中华人民共和国行业标准《森林防火工程技术标准》(LYJ127-91)
- 2) 《广西壮族自治区森林防火条例实施办法》
- 3) 《扑救森林火灾应急处理预案》
- 4) QX/T—2006 中华人民共和国气象行业标准森林火险气象等级
- 5) 《广西火险天气预报法》

4.2 系统开发环境

- 1) 数据库: Microsoft Office Access 2003、Microsoft Office Excel 2003
- 2) GIS空间数据引擎: Google earth 插件

- 3)应用服务器:Internet 信息服务(IIS)
- 4)操作系统:Windows 7 旗舰版
- 5)可视化开发语言:Visual Basic 6.0
- 6)客户端:IE10 浏览器
- 7)硬件环境:Intel Pentium 双核 E5700 @3.00GHz, 硬盘 500G,内存 4G

4.3 系统数据库的建立

本系统数据库包括防火机构、火情登记、前线指挥、热点信息、人员驻地、物资驻地、道路(公路、铁路)、河流、机场、天气、林班、小班等数据表(图 1)。

这些数据多为林火蔓延、火险等级和灾后损失评估等计算中的影响因子,对林火前线指挥、辅助决策有着重要意义。其中火情登记表属性包括地名、经纬度、起火时间、扑灭时间、火灾原因、火灾类型、火场面积、受害面积、林分组成、损失情况、人员伤亡情况、扑火人数、扑火经费、出动车辆等。防火机构记录了全市各防火机构的人员信息,人员物资驻地记录了全市各防火机构地址、人员组成、扑火装备等信息。



图 1 系统数据库组成

Fig. 1 System database composes.

4.4 系统的总体构架

百色市森林防火地理信息系统是一个结合了机构管理、物资管理、天气预报、热点报警、辅助决策和火险等级预测预报等功能于一体的应用系统。系统建成后,将能快速、准确、及时地提供防火机构分布信息、物质储备信息、人员驻地分布信息、瞭望台分布信息、火险预测预报信息、国家发布的热点信息、起火点资料信息,为辖区防火、扑火工作的开展提供安全、畅通的优质服务,提高工作效率,起到辅助决策的作用,确保防火指挥人员决策的及时性、全面性、正确性,增强防火工作决策、指挥调度的科学性。系统结构功能如图 2 所示。

1)信息管理:实现防火机构、人员驻地、物资储备、瞭望台、相关机构和道路、防火林带的位置地图标绘;图片资料和人员信息管理;物资装备情况管理和通讯资料管理等。

2)数据维护管理:实现系统所涉及的所有信息的管理和维护,可方便地实现增加、删除和修改操作。

3)火险等级预测预报管理:通过相关标准和规范对各地火险等级进行预测预报,并于图上进行标绘显示。

4)热点管理:实现对热点数据的监测,将属于本系统涉及辖区范围内的新的热点数据进行报警提示,并将热点位置及时标绘于图上,并可根据实际情况填写处理意见。

5)热点定位:可根据火点的经纬度在图上进行标绘显示;如不知经纬度情况下也可根据地图的地理位置在地图上直接手工标绘。热点定位后,可通过三维视图浏览热点的地形地貌。

6)辅助决策管理:根据火点位置和气象信息对火灾发展趋势进行动态模拟演示,支持提取火灾周

边扑火资源,对扑火力量、扑火时间进行估算,并可将扑火情况绘制成火灾态势动画,形成扑火案例分析保存于系统中,以备今后查询与学习。

7)天气预报管理:系统通过网络自动连接中国天气网,可查看百色 12 县(区)未来 6 d 的天气预报情况,天气数据录入系统数据库进行保存。

8)系统管理:提供用户管理、显示设置、日志管理、密码修改和数据备份管理功能。

9)数据输出管理:提供对各种数据输出的功能,对地图的打印功能。

5 结果展示

图 3 为系统操作主界面,通过该界面可实现对热点进行监测定位、信息管理、报表统计、林火预测预报、辅助决策、灾后评估等功能。

6 结论与讨论

随着科学发展观的深入贯彻落实,党的十八大把“生态文明建设”写入党章,林业建设的新形势、新任务对森林防火工作提出了更高要求,森林防火

工作任务更加艰巨。因此,如何有效扑灭森林火灾,降低灾害带来的损失,提高火灾发生时的反应能力也就成为各级政府部门十分关心的问题。百色市森林防火地理信息系统充分利用 GIS 技术、Google earth 技术、数据库技术及网络通讯等技术,通过收集百色市范围内诸如地形地貌、森林资源、气象、道路河流分布、扑火队伍、扑火设施及火灾档案等信息,基于系统用户的具体功能需求,构建森林防火指挥、热点定位监控和日常防火办公管理等子系统,以实现对林火灾前预警、灾时指挥和灾后损失评估等功能。系统的建成利用主要解决以下 2 个问题:

1) 性价比高

本系统采用可视化开发语言 VB,搭载 Google earth 插件开发,均为免费软件,较好地解决了热点定位和三维视图功能,与 ArcGIS 软件相比,具有较高的性价比,且基本可以达到 ArcGIS 的功能,有利于森林防火系统的推广与应用。

2) 不涉及国家机密

传统的森林防火软件,其使用的地形图涉及国家机密,不利于软件的进一步开发利用。Google

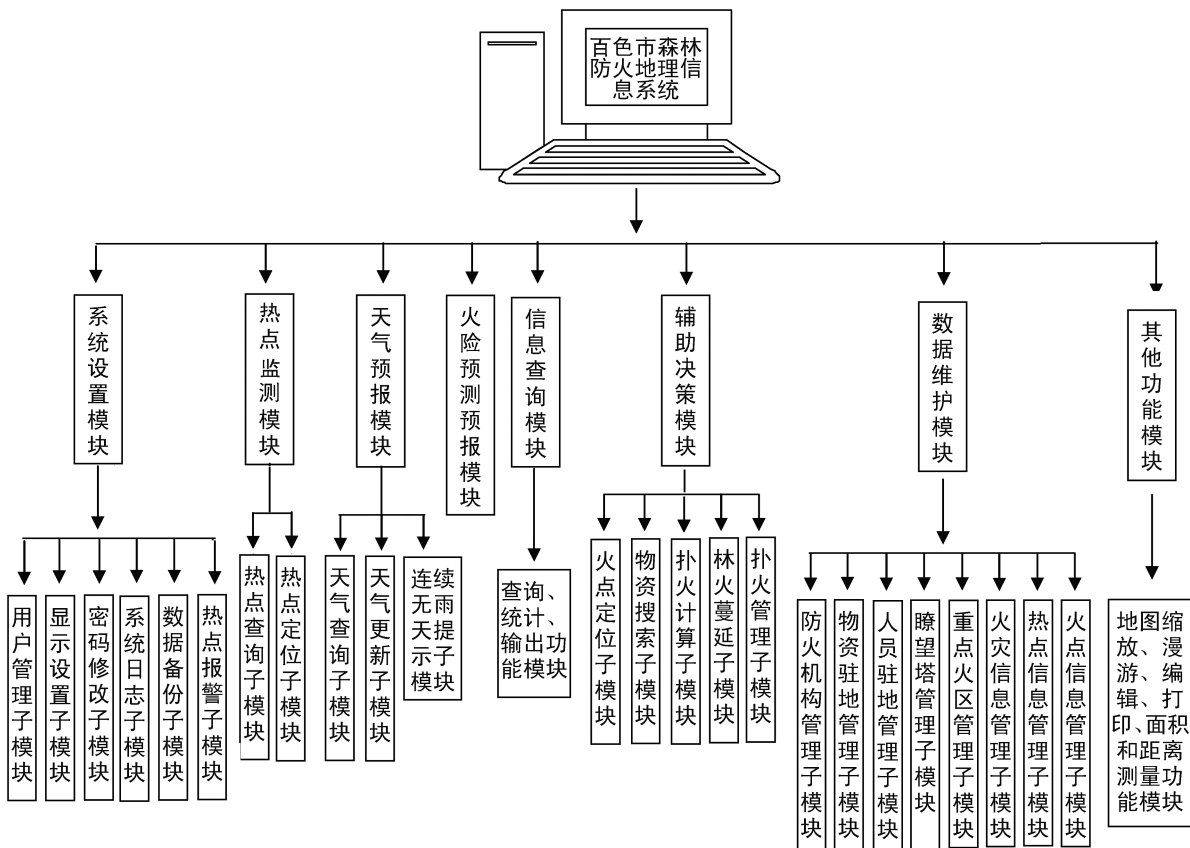


图 2 系统结构功能

Fig. 2 System structure function



图 3 系统操作主界面

Fig. 3 Main interface of system operation

earth 软件作为一种能通过网络公开且免费传播的地理信息软件,能较好地解决这一问题。

参考文献:

[1] 程亚男. 森林火灾经济损失评估研究[J]. 森林防火, 2001(4):38.

[2] 黄锋,劳晓婷,黄李丛,等. 基于 Visual FoxPro 的广西森林火险等级网络测报系统设计与实现[J]. 林业调查规划,2008,33(4):59-62.

[3] 董斌兴,满秀玲. 森林火灾扑救[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1999.

[4] 谢绍峰,张贵,肖化顺. 林火动态监测 3S 技术的应用现状与展望[J]. 中南林业调查规划,2005,24(4):45-48.

[5] Pastor E. Mathematical models and calculation systems for the study of wildland fire behaviour[J]. Prog Energy Comb Sci,2003,29(2):139-153.

[6] 张贵,曹福祥,杨志高. 基于 3S 技术的广州市森林防火

信息系统的建立[J]. 中南林学院学报,2004,24(2):94-99.

[7] McDonough J M, Yang T, Parallel performance of a new model for wildland fire spread predictions[J]. Las Palmas de Gran Canaria(ES),2004(5):45-51.

[8] 黄作维,刘剑平,吴曙光. 利用 VC++开发基于 ArcGIS 的森林防火信息系统[J]. 计算机工程与设计,2007,28(12):2977-2979,2982.

[9] 段晓楠. 有效森林防火系统要素分析及架构研究[J]. 科技资讯,2008,16:220-221.

[10] 刘国卿. 延平区森林防火地理信息系统的构建[J]. 林业勘察设计(福建),2010(1):69-71.

[11] 李元鸿. 基于 SuperMap 的祁连山自然保护区森林防火地理信息系统建设[J]. 林业科学,2011,(4):212-213,219.

[12] 颜伟. 基于需求分析的贵阳市森林防火地理信息系统的构建[J]. 贵州林业科技,2012,40(3):53-57.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.006

澜沧江下游天然黄竹种群数量动态研究

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:运用静态生命表、生殖力表和 Leslie 矩阵模型, 研究澜沧江下游黄竹的种群数量动态。结果表明, 种群存活曲线表现为 Deevey-I 型。种群表现出幼龄个体数量较多, 但死亡率较高; 中龄级个体数量虽少, 但存活质量较高, 说明幼龄阶段曾受到较大的人为、动物的干扰。种群的净增长率 ($R_0 > 1$)、内禀增长率 ($r_m > 0$) 和周限增长率 ($\lambda > 1$) 的数值表明, 黄竹种群上升, 能完成自我更新, 表现为发展种群。Leslie 矩阵模型分析表明, 在未来 25 年中种群各龄级的个体数及种群总数均表现出持续增长的趋势。由于环境有限, 生物本身也是有限的, 加之外界人为采挖和动物的取食, 种群将会在达到最大环境容纳量后趋于平稳状态。

关键词:黄竹; 种群数量动态; Leslie 矩阵模型; 澜沧江下游

中图分类号: S795; S718.54 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0033-06

Population Dynamics of *Dendeocalamus membranaceus* in Low Basin of Lancang River

YANG Zheng-bin, YU Dong-li

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

Abstract: By accessing the Static life-table, fecundity schedule, and Leslie matrix models, the population dynamics of *dendeocalamus membranaceus* in lower basin of Lancang River are studied. The results show that the population survival curve is identical to the Deevey-I model. The population exhibits a greater number of young individuals with a high mortality rate and a moderate number of mid-aged individual with a high survival rate, thus indicating that the population has experienced considerable disturbances from humans and wild animals. The net reproductive rate ($R_0 > 1$), the intrinsic rate of increase ($r_m > 0$) and the finite rate of increase of the population ($\lambda > 1$) reveals that the population is in a growing process, and is able to complete the regeneration process. Leslie matrix model analysis demonstrates that there will be a constant increase in the over-all population and in the number of individuals in each age class for the next 25 year. However, due to limitations of the environment, capabilities of the individual, variations in its environmental exposure, and human collecting and wild animals feeding, the population of the *dendeocalamus membranaceus* in lower basin of Lancang River will return to equilibrium after the population reaches the maximum capacity of the environment.

Key words: *Dendeocalamus membranaceus*; population dynamics; Leslie matrix model; lower basin of Lancang River

收稿日期: 2013-05-06.

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。

黄竹 (*Dendeocalamus membranaceus*) 是一种热带性竹类,产于缅甸、泰国、越南、老挝和中国。在我国黄竹仅分布于云南省热带北缘和亚热带海拔 500~1 100 m 地区,集中于澜沧江下游海拔 1 000 m 以下低山与河谷地带^[1]。正常情况下,天然黄竹林区域的植被应为热带雨林或热带季雨林,黄竹的出现是当地自然植被受外力强烈干扰的结果。在云南黄竹形成大面积天然优势群落,是滇西和滇南主要水系—澜沧江中下游流域海拔 1 000 m 以下的低山和河谷地区重要的生态保护林。黄竹的根系发达,林下土壤层通透性好,渗水和贮水性能增强,具有较好的保土护岸功能^[2]。黄竹材质坚硬,纤维较长,是当地重要的建筑用材、造纸原料和食用竹类^[3]。同时,黄竹还是当地世居民族传统文化不可或缺的一个重要组成部分^[4-5]。

迄今为止,关于云南天然黄竹林的研究多集中于地理分布^[6-9]、生物学特征^[1]、群落组成^[10-11]、群落演替^[12]、生态、经济、文化价值^[3,5,13-14]和开发利用^[1,4,15]方面。对天然黄竹林黄竹的种群数量动态方面的研究则很少报道。本文运用种群生命表,生殖力表探讨种群的动态过程,在此基础上建立了预测种群数量动态的 Leslie 矩阵模型,为深入研究该种的濒危机制及其有效保护与利用提供理论依据。

1 研究地点

研究区域位于澜沧江下游景洪至思茅港的澜沧江河谷地段(图 1),区内属北热带季风气候区,具有光热充足,雨量充沛,干湿季分明等特点。年均温 18~22℃,相对湿度 78%~81%;年均降雨量 1 100~1 600 mm,其中 80%~90%集中在 5~10 月。

在景洪到思茅港段澜沧江河谷及其主要支流两岸海拔 1 000 m 以下区域是黄竹分布最广、面积最大的天然植被类型,约占该区域总面积的 50%。除靠近景洪和思茅港的局部地段被开发为橡胶林外,其余地段常以黄竹纯林或竹阔混交林形式大面积连片出现。以黄竹为优势的天然植物群落,林内常散生有少量榆绿木 (*Anogeissus acuminata*)、绒毛苹婆 (*Sterculia villosa*)、槟榔青 (*Spondias pinnata*)、黑黄檀 (*Dalbergia fusca*)、白花羊蹄甲 (*Bauhinia variegata*)、云南黄杞 (*Engelhardtia spicata*)、毛叶青冈 (*Cyclobalanopsis kerrii*)、湄公栲 (*Castanopsis mekongensis*)、钝刀木 (*Stereospermum colais*)、火绳树 (*Eriolaena spectabilis*) 等伴生树种。

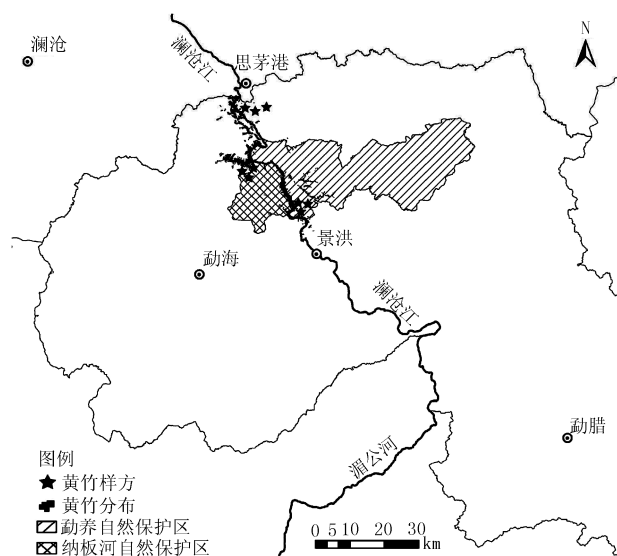


图 1 黄竹种群调查样方分布

Fig. 1 Distribution diagram of *Dendeocalamus membranaceus* population investigation

2 研究方法

2.1 野外调查

在景洪至思茅港段澜沧江河谷上、中、下 3 段两岸天然黄竹林内,沿海拔梯度分别设 3 个 30 m×30 m 的样地,每个样地按相邻格子法划分为 9 个 10 m×10 m 的样方,3 段共计 81 个样方。调查内容包括:黄竹的丛数、丛基直径、竹从立竹秆数,新竹(一年龄)秆数、新竹胸高节长、节径(DBH)和竹苗丛数。

2.2 静态生命表的编制

通过多年的实地监测发现,每丛黄竹的立竹秆数与新发的竹笋数量之间存在着线性相关性:($y = 0.1998x + 0.4255$, $n = 109$, $R^2 = 0.8029$, 其中 x 代表每丛的竹秆数量, y 代表新发竹笋的数量)。因此,以黄竹每丛的立竹秆数的数量级(Size class)来替代年龄级(Age classes)以分析黄竹种群的生命过程。由于黄竹为多年生 1 次性开花结实的复轴中型竹子,既有在地下横向生长的竹鞭,可从鞭抽笋成竹,又可以从秆基芽眼萌发成笋并长成竹秆;其地下根茎具有强烈的无性繁殖能力,黄竹种群的维持和发展主要依靠无性繁殖。因此尝试用当年产生的竹笋的数量来表示不同龄级立竹平均产生的子代数。

采用静态生命表来表述世代重叠、寿命较长、多年生和年龄结构稳定的黄竹比较合适^[16]。其具体内容有: X 为年龄级; L_x (存活率), X 龄级开始时的

标准化存活数(1000); d_x (死亡数), 从 X 龄级到 $X+1$ 龄级的标准化死亡数; q_x (死亡率), X 龄级的个体死亡率, $q_x = d_x / l_x \times 1000$; L_x , 从 X 到 $X+1$ 的平均存活个体数, $L_x = (l_x + l_{x+1}) / 2$; T_x , X 龄级至超过各龄级的个体总数, $T_x = L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + \dots$; e_x (生命期望), 进入 X 年龄个体的生命期望, $e_x = T_x / l_x$; a_x (存活数), X 龄级开始时的实际存活数; K_x , 种群消失率, $K_x = \ln l_x - \ln l_{x+1}$ 。

2.3 存活曲线和死亡率曲线的绘制

通过各年龄组的个体数量相对时间作图而得到, 以描述特定年龄的死亡率。以死亡率为纵坐标, 年龄为横坐标绘制死亡率曲线。以存活数量的对数值(即 $\ln l_x$ 的对数值)为纵坐标, 以年龄为横坐标绘制存活曲线。

2.4 种群生殖力表的编制

种群生殖力表包含: X , 年龄级; l_x , X 龄级时的存活率; m_x , X 龄级个体平均生产的子代数(以实测数计算)。计算种群净增殖率, $R_0 = \sum l_x m_x$; 内禀增长率, $r_m = \ln R_0 / T$; 周限增长率 $\lambda = e^r$; 世代平均周期, $T = \sum X l_x m_x / \sum l_x m_x$ [16-17]。

$$M = \begin{bmatrix} f_0 & f_1 & f_2 & \dots & \dots & f_{19} & f_{20} \\ p_0 & 0 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ 0 & p_1 & 0 & \dots & \dots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & p_2 & \dots & \dots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & & \ddots & p_{10} & 0 \end{bmatrix}$$

2.5 Leslie 矩阵模型的构建和动态数量预测

利用生命表中存活率计算出总存活率 P_x (X 龄级到 $X+1$ 龄级的总存活率), $P_x = L_{x+1} / L_x = (l_{x+1} + l_x + 2) / (l_x + l_{x+1})$; 利用生殖力计算出 X 龄级平均生产的并能存活到 $X+1$ 龄级的后代数 f_x , $f_x = P_x \times m_x$; 从种群数量和分布推算出经过单位时间间隔后的种群数量和年龄分布 $N_{t+1} = M \cdot N_t = M^{t+1} \cdot N_0$, 其中 M 为种群的射影矩阵 (Population Projection Matrix) [18]。

3 结果与分析

3.1 黄竹种群静态生命表分析

澜沧江下游黄竹种群静态生命表中(表 1), 黄竹种群最大编表龄级为 7 龄, 1 龄级个体死亡率为负, 说明黄竹竹笋的成长很难顺利进入下一龄级。而且 2~4 龄级的累积死亡率较高, 一方面说明了该种群的维持主要依赖于中龄级个体, 另一方面说明该种群进入中龄期后, 个体对营养空间的需求不断增大, 基于对水分、光照、养分和空间的竞争, 种群自疏作用增强, 导致较高的死亡量, 这可能与黄竹无性繁殖有关; 5 龄级种群趋于稳定, 个体死亡率较低; 6 龄级个体进入生理衰老期后至最大龄级。

通过各龄级植株的统计表明, 澜沧江下游黄竹种群中, 幼龄个体比例较大, 老年个体比例最少, 种群出生率大于死亡率, 年龄锥体属于金字塔锥体(图 2), 表明澜沧江下游黄竹为增长型种群。

表 1 黄竹种群静态生命

Tab. 1 Static life diagram of wild *Dendeocalamus membranaceus* population

龄级	株数/丛	a_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x	K_x	$\ln l_x$
SC1	<3	29	354	-646	-1.828	676.83	2049	5.79	-1.04	5.87
SC2	4-8	82	1000	488	0.488	756.10	1390	1.39	0.67	6.91
SC3	9-13	42	512	317	0.619	353.66	634	1.24	0.97	6.24
SC4	14-17	16	195	110	0.563	140.24	280	1.44	0.83	5.27
SC5	18-22	7	85	24	0.286	73.17	140	1.64	0.34	4.45
SC6	23-28	5	61	24	0.400	48.78	67	1.10	0.51	4.11
SC7	>29	3	37	37	1.000	18.29	18	0.50	0.50	3.60

3.2 种群的存活曲线分析

采用多项式方程和指数方程 2 种模型描述存活曲线 Deevey-I 型和 Deevey-III 型, 并进行检验, Deevey-II 型则符合直线分布。澜沧江下游黄竹种群

存活曲线的决定系数结果为(图 3): Deevey-I 型 (0.867) 明显大于 Deevey-II 型 (0.821) 和 Deevey-III 型 (0.635)。因此, 可以判断黄竹种群的存活曲线应属于 Deevey-I 型, 即多数个体都能活到

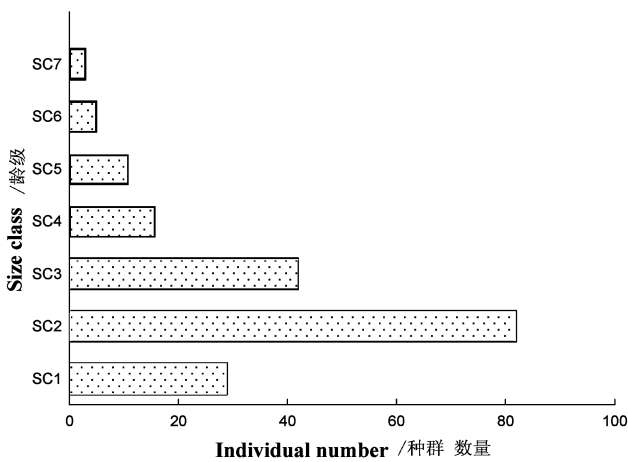


图 2 黄竹种群年龄结构

Fig. 2 Age structure of wild *Dendrocalamus membranaceus* population

该物种的生理年龄,但当达到一定生理年龄时则大

量死亡,这符合竹类植物的生物学特性。从种群消失率和死亡率曲线(图 3b)可以看出,幼龄个体虽然数量较多,但死亡率很高;4~6 龄级阶段种群的生存质量较高,随后死亡率又急速上升,表明在 7 龄级以后,黄竹达到生理寿命的后期,大量开花死亡。

3.3 黄竹种群生殖力表和重要参数分析

澜沧江下游黄竹种群生殖力如表 2 所示。

从表 2 可得知,黄竹净增长率(R_0)为 5.024,表明它的每一世代种群可以增殖 5.024 倍;内禀增长率(r_m)为 0.401,表明瞬时出生率大于瞬时死亡率;周限增长率(λ)为 1.494,表明黄竹种群将以 1.494 倍的速度做几何级数的增长;世代平均周期(T)为 4.022,表明黄竹生殖期个体的平均年龄为 4.022 年。参数 $R_0 > 1, r_m > 0, \lambda > 1$ 的结果说明,澜沧江下游黄竹种群在当前的环境状况下能够完成自我更新,种群将呈现增长趋势。

表 2 黄竹种群生殖力

Tab. 2 Fecundity schedule of *Dendrocalamus membranaceus* population

X	l_x	m_x	$m_x l_x$	$xm_x l_x$	
1	0.354	0.966	0.341	0.341	净增长率(Net reproduction rate) $R_0 = 5.024$
2	1.000	1.195	1.195	2.390	内禀增长率(Intrinsic rate of increase) $r_m = 0.401$
3	0.512	1.643	0.841	2.524	周限增长率(Finite rate of increase) $\lambda = 1.494$
4	0.195	3.688	0.720	2.878	世代平均周期(Generation span) $T = 4.022$
5	0.085	4.286	0.366	1.829	
6	0.061	11.200	0.683	4.098	
7	0.037	24.000	0.878	6.146	

3.4 Leslie 矩阵模型的构建和动态数量预测

Leslie 矩阵模型能够预测种群数量及结构动态变化,它在濒危物种保护和管理上具有重要的应用价值。本研究根据实验、野外调查及计算获得的基础数据,建立了黄竹种群的 Leslie 矩阵模型(表 3),并以 5 年为时间间隔,用模型来预测人工种群未来 25 年的动态(表 4)。

由表 4 可知,该黄竹种群各龄级的个体数及种群总数均表现出持续增长趋势,这与生殖力表的分析结果一致。各龄级数量呈现稳步上升趋势,特别是 1~2 龄级幼年个体数量增长较大,其顺利成为中龄级个体所占比例也增大,但接近生理寿命前老龄基株处于下降状态,种群维持其正常的死亡态势。但问题是,黄竹种群数量从目前的 552 丛/hm² 经过

25 年后上升到 17 836 万丛/hm²,种群数量上升到原来的 30 多万倍,这是不可能的,种群的增长受环境因素和生物本身的限制,以及人为采挖、动物取食破坏等因素的限制,种群最后将达到一个相对稳定的平衡状态。

4 结论与讨论

通过静态生命表和种群年龄结构分析,澜沧江下游黄竹种群幼龄个体数量较高,种群年龄结构呈金字塔型,为典型的种群增长型;而通过种群生殖力表的分析结果表明,黄竹种群各个龄级都可以通过无性繁殖产生幼龄个体(竹笋),但是随着龄级的递增,产生竹笋的繁殖能力也依次增高;Leslie 矩阵模型能够较好地预测种群的数量和结构的动态变化,

特别是对于黄竹这种处于上升的种群, 是种群数量动态预测的一种有效方法。通过模型分析, 黄竹种群数量在很短时间内将会增长至庞大的数量。但是, 由于黄竹自身生物学特性方面的限制, 种群数量

在达到最大环境容纳量后, 将趋于平衡。加之, 黄竹笋美味可口, 频繁遭受人为采挖和野生动物的采食破坏, 导致数量急剧下降, 这也能够解释在种群存活率曲线中, 幼龄个体(竹笋)死亡率呈现负值。

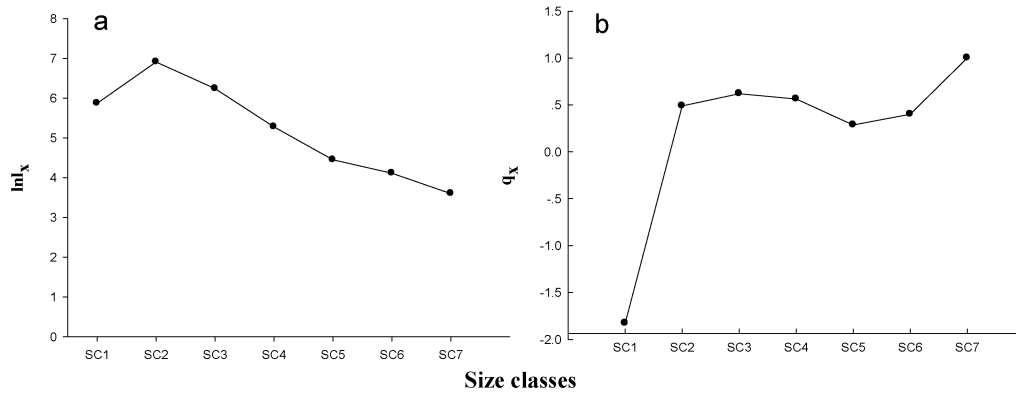


图 3 黄竹种群存活率(a)、死亡率(b)曲线

Fig. 3 Curve of survival rate and mortality rate of *Dendeocalamus membranaceus* population

表 3 黄竹种群的 Leslie 矩阵模型

Tab. 3 Leslie matrix model of *Dendeocalamus membranaceus* population

$$M = \begin{bmatrix} 1.079 & 0.559 & 0.651 & 1.924 & 2.857 & 4.200 & 0 \\ 1.117 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.559 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.522 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.667 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.375 & 0 \end{bmatrix}$$

从目前情况来看, 尽管澜沧江下游黄竹遭受人为、动物的频繁干扰, 种群能够完成自我更新。若能保持目前人为利用的方式和力度, 区内的黄竹能够持续并满足野生动物的取食和当地居民的采集需求。

黄竹是我国分布最广、面积最大的天然竹林类型, 是当地陆生生态系统的重要组成部分。近 20 年来, 随着滇南地区橡胶、茶叶、咖啡、柚木等热带经济

表 4 未来 25 年黄竹种群动态预测

Tab. 4 Numerical dynamics of *Dendeocalamus membranaceus* population in the 25 years

X	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅
SC1	29	1580	24615	383070	5961863	92786903
SC2	82	1027	15883	247122	5961863	59857547
SC3	42	339	5128	79781	1241667	19324567
SC4	16	78	1175	18292	284692	4430771
SC5	7	23	353	5515	85827	1335762
SC6	5	3	136	2124	33062	514557
SC7	3	2	29	448	6970	108469
Total	184	3052	47319	763652	11460125	178358576

林木发展需求的旺盛, 天然黄竹林一直成为首选的开垦对象。橡胶等经济林木的迅猛扩展致使云南省

天然黄竹林的面积从 1992 年的 70 000 hm² 锐减到 2008 年的不足 30 000 hm²[2]。加强天然黄竹林的保

护和深化黄竹资源的合理开发利用,成为关系当地生态安全、民族文化遗产和经济、社会可持续发展的一个重要议题。景洪至思茅段的澜沧江河谷两岸是目前我国天然黄竹林发育最典型的区域之一;同时,这一区域内天然黄竹林的存在对维系河谷两岸陡峭、多石坡面上的脆弱生态系统起到重要作用。因此,避免这一地段天然黄竹林被进一步开垦,应属当地生态文明建设的一项内容。

致谢: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野外调查,在此表示感谢!

参考文献:

- [1] 辉朝茂. 黄竹生物学特性的研究[J]. 西南林学院学报, 1989, 12: 109-115.
- [2] 安曼云, 杨汉奇, 杨宇明, 等. 我国黄竹天然竹林资源现状和保护策略分析[J]. 山东林业科技, 2010, 4: 111-113.
- [3] 王慷林, 薛纪如, 岩坎拉. 西双版纳傣族传统利用竹子的研究[J]. 竹子研究汇刊, 1991, 10(4): 1-10.
- [4] 刀建红, 辉朝茂, 薛嘉榕, 等. 西双版纳国家级自然保护区竹类种质资源及其保护发展对策[J]. 竹子研究汇刊, 2001, 20(1): 38-39.
- [5] 王慷林, 陈三阳, 裴盛基, 等. 竹类与民族植物学传统知识系统的应用研究[J]. 竹子研究汇刊, 2000, 4. 19(2): 1-7.
- [6] 辉朝茂. 西双版纳天然竹林的初步调查[J]. 竹子研究汇刊, 1987, 6(1): 17-19.
- [7] 杨宇明, 辉朝茂, 薛嘉榕, 等. 云南竹类植物地理分布区划研究[J]. 竹子研究会刊, 1999, 18(2): 19-27.
- [8] 王慷林, 薛纪如. 西双版纳竹类植物分布及其特点[J]. 植物研究, 1993, 13(1): 80-86.
- [9] 王慷林, 薛纪如. 西双版纳竹类地理分布及类型的初步研究[J]. 广西植物, 1994, 14(2): 144-150.
- [10] 辉朝茂. 天然黄竹群落的初步研究[J]. 西南林学院学报, 1986, 5: 21-26.
- [11] 辉朝茂. 天然黄竹群落的群体结构及动态变化[J]. 竹子研究会刊, 1990, 3(4): 25-28.
- [12] 施济普, 张光明, 白坤甲, 等. 黄竹侵入对群落生物量及植物多样性的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2001, 4: 34-37.
- [13] 李智勇, 校建民, 张新萍, 等. 竹林生态环境效益评估探讨[J]. 世界竹藤通讯, 2005, 4(4): 15-16.
- [14] 岳凤霞, 周建国, 杨亚辉, 等. 景洪黄竹原料基础分析及制浆应用评价[J]. 西南造纸, 2006, 35(1): 17-19.
- [15] 薛纪如, 杨宇明, 辉朝茂. 云南竹类资源及其开发利用[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1995.
- [16] Jiang Hong. *Study on Population Ecology of Picea asperata* [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1992.
- [17] Grawley M. *Plant ecology* [M]. London Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna: Blackwell Scientific Publications, 1991.
- [18] Liu JF, Hong W. A study on forecast of population dynamics of *Castanopsis kawakamii* [J]. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology*, 1999, 5 (3): 247-253.
- [19] 陆洪灿, 澜沧江黄竹秆形、秆重和竹林结构规律的研究及数表研制[J]. 竹类研究, 1986, 4: 1-15.
- [20] 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.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.007

昆明地区越冬红嘴鸥分布及数量变动研究

雷桂林¹, 包颖¹, 郑重²

(1. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224; 2. 国家林业局濒危物种进出口管理办公室驻昆办事处, 云南 昆明 650021)

摘要:对近年来红嘴鸥在昆明越冬分布情况进行调查分析。结果表明:1984 年及以前昆明滇池和城郊水域就有红嘴鸥分布,其数量未超过 2 000 只,无进城的记录;1985 年进入昆明的红嘴鸥增达 9 000 只,并开始进入城区水域;2001 年红嘴鸥达到最高数量值 33 000 只,此后几年多保持在 20 000 多只。红嘴鸥的分布数量受水域环境的污染状态、水深、食物丰富度、气候等影响较大,人工投食对招引红嘴鸥作用很大,红嘴鸥飞向人群集中的地方觅食已成了一种固化行为。

关键词:红嘴鸥;分布;数量变动;昆明地区

中图分类号:S718.521;Q959.728 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0039-06

Population Dynamic and Distribution of Wintering Black-Headed Gull in Kunming Area

LEI Gui-ling¹, BAO Ying¹, ZHENG Zhong²

(1. Yunnan Forestry Technological School, Kunming 650224, China; 2. Management Office of Kunming, State Forestry Administration Office of Import and Export of Endangered Species, Kunming 650021, China)

Abstract: An analysis on the distribution of wintering Black-Headed Gulls in Kunming over the years is made. The results show that: prior to 1984, there have been Black-headed Gulls distributed in Lake Dian and suburban waters, its population at no more than 2000 with no records of entering the urban areas; in 1985, the number of Black-Headed Gulls entering Kunming increased to 9000, which started entering the urban waters; in 2001, the number of Black-Headed Gulls reached a maximum of 33000 and in the following years the number of Black-Headed Gulls steadied at around 20000. The distribution of Black-Headed Gulls is deeply affected by the pollution state of the water environment, the depth of water, the availability of food, the climate and other factors, and artificial feeding can help attract Black-Headed Gulls, Black-Headed Gulls foraging in crowds has become a curing behavior.

Key words: Black-Headed Gull; distribution; population dynamic; Kunming area

红嘴鸥 (*Larus ridibundus* Linnaeus, 1766)^[1] 是很普通的候鸟,主要在欧亚大陆的北方繁殖南方越冬,也是中国南部地区冬季最常见的鸥类。在昆明、青岛等城市,红嘴鸥常进入城区的公园水体和河流地段觅食,受到人们的保护和投食招引。昆明自

1985 年秋季以来,每年冬天都有上万只红嘴鸥在市区内的翠湖公园、盘龙江等地觅食活动,形成了昆明的特色风景。在中国,红嘴鸥繁殖地在新疆、内蒙、黑龙江和吉林等地,越冬地以沿海城市、长江流域以南更为常见。

收稿日期:2013-04-26.

作者简介:雷桂林(1965-),女,陕西韩城人,副教授。从事动物保护方面的教学与研究工作。

1 研究方法及地点

1.1 方法

1.1.1 数量调查

每年 10 月至次年 4 月在昆明市区、滇池及市区周边红嘴鸥越冬栖息区域,进行定点调查和样线调查。

1.1.2 访问调查

在昆明市及周边红嘴鸥越冬栖息区域,对周边居民、湖民进行走访及问卷调查。调查包括红嘴鸥来昆越冬的时间、分布范围、数量及飞离时间等。

1.2 地点

滇池及城郊水域、翠湖、盘龙江等水域。

2 结果及分析

2.1 历年来昆明地区红嘴鸥越冬的数量分布调查

历年来昆明地区红嘴鸥越冬数量分布情况如表 1、图 1、图 2 所示。

表 1 历年来昆明地区红嘴鸥越冬数量及分布

Tab. 1 Number and distribution of wintering Black-headed gulls in Kunming over the years 只

时间/年	滇池及城郊 水域数量	翠湖、盘龙江等城市 水域数量	合计
1963	300	0	300
1964	300	0	300
1983	15000	0	15000
1984	2000	0	2000
1985	3000	6000	9000
1986	3500	2500	6000
1987	3000	2000	5000
1988	3500	2500	6000
1989	3000	10000	13000
1990	2000	10000	12000
1991	4000	8000	12000
1992	3000	8000	11000
1993	2000	9000	11000
1994	3000	7000	10000
1995	1000	15000	16000
1996	1000	14000	15000
1997	2000	10000	12000
1998	2000	10000	12000
1999	2000	8000	10000

续表

时间/年	滇池及城郊 水域数量	翠湖、盘龙江等城市 水域数量	合计
2000	4000	12000	16000
2001	11000	22000	33000
2002	5000	16000	21000
2003	5000	17000	22000
2004	5000	19000	24000
合计	85600	208000	

从表 1、图 1 和图 2 可以得知:

1) 昆明越冬红嘴鸥数量逐年增加,这与采取保护措施并得到有效保护密切相关。

2) 昆明越冬红嘴鸥数量呈阶段性跳跃式增加趋势。20 世纪 60 年代,昆明越冬红嘴鸥不超过 300 只。同步统计法结果表明,1983~2004 年昆明越冬红嘴鸥的种群数量呈跳跃性增加趋势,2001 年 33 000 只,为历史最高记录。1983~1988 年,数量逐渐增至 6 000 只;1989 年,突然增至 13 000 只,1994 年维持在 10 000 只左右;1995 年,突然增至 16 000 只;至 2000 年,维持这个水平;2001 年,突然增至 33 000 只;而后的 2002 年(21 000 只)、2003 年(22 000 只)、2004 年(24 000 只)均少于 2001 年的数量,但均超过了 21 000 只,并且呈逐年上升趋势。

3) 历年来翠湖、盘龙江等城区水域越冬红嘴鸥的累计数量远远多于在滇池及城郊水域越冬的累计数量(多 122 400 只),主要因为翠湖、盘龙江等城区有大量游人喂食红嘴鸥,使其容易获取食物,而滇池及城郊水域红嘴鸥主要依靠自己觅食,人为投食较少,食物获取更为不易,因此红嘴鸥更喜欢到容易获取食物的翠湖、盘龙江等城区水域。

2.2 历年来红嘴鸥在昆明市区越冬访问调查

通过访问调查,几年来红嘴鸥在昆明市区越冬的数量如表 2、图 3 所示。

从表 2 和图 3 可以得知:

1) 翠湖公园、滇池、盘龙江(分别为 47 467 只、30 201 只和 29 128 只)是红嘴鸥的主要越冬分布区域。翠湖公园和盘龙江虽然水浅、受污染严重、缺乏天然食物,人为活动频繁,且在翠湖等城区基本观察不到红嘴鸥取食天然食物,但越冬的数量却最多。调查发现人工投喂食物是吸引红嘴鸥进城并长时间停留的决定性因素,红嘴鸥飞向人群集中的地方觅食,已经成了一种固化的行为^[2,3]。红嘴鸥为了获取食物而亲近人群成为都市化野生鸟类,它们已经

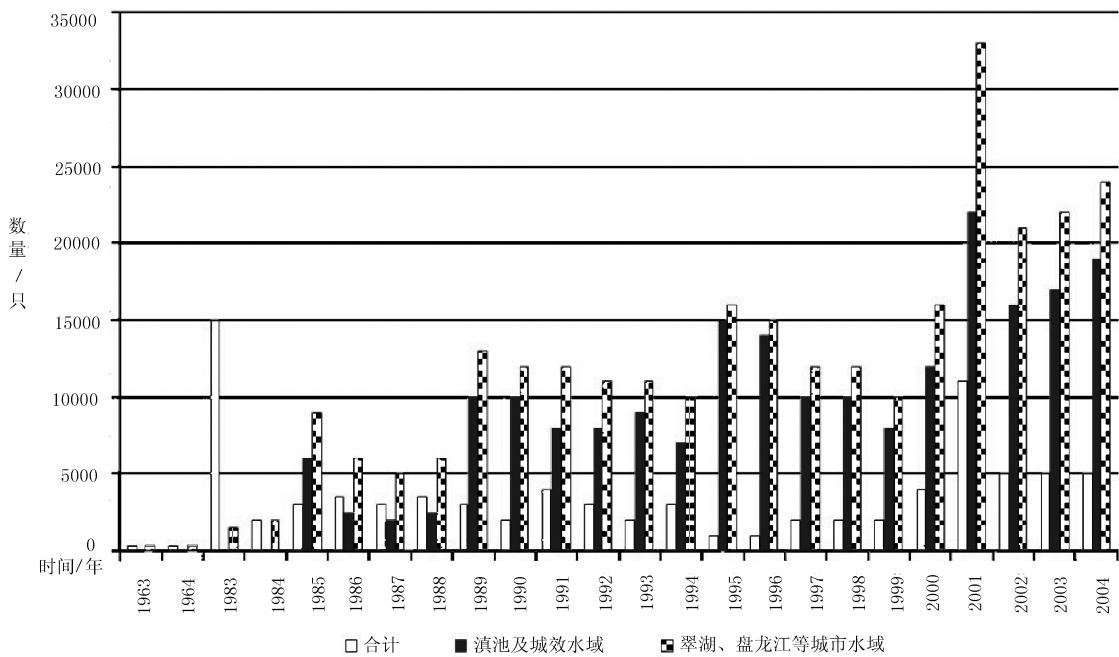


图 1 历年来昆明市区红嘴鸥越冬数量及分布

Fig. 1 Number and distribution of wintering Black-headed gulls in Kunming over the years

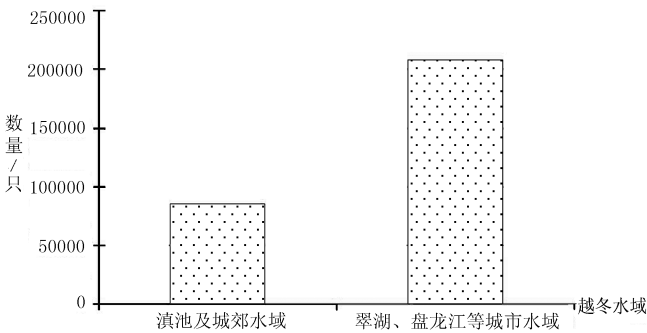


图 2 历年来滇池及城郊水域与翠湖等城市水域红嘴鸥越冬累计数量

Fig. 2 Number statistic of wintering Black-headed gulls in Dianchi Lake, suburban waters area and Cui Lake of Kunming over the years

获得“有人聚集,就有食物可食”的经验,食物的有无和多少,成了影响红嘴鸥是否到达觅食地的决定性因素。红嘴鸥为了食物进入昆明城区越冬,而城区水域的天然食物极少,投食成了维系红嘴鸥停留城区的关键环节。因此翠湖公园和盘龙江水域成为红嘴鸥越冬的主要分布区域。

2)滇池水域面积宽广、水深浅不一、食物不短缺,是红嘴鸥理想的越冬场所,因此越冬数量也较多。

3)松花坝水库虽然水质好,但人为活动稀少,且因水深,红嘴鸥是不善于潜水的鸟类,因此无法得到充足食物而越冬数量很少。

2.3 红嘴鸥在昆明城区水域越冬期间不同时期数量

1994~1996年及2002~2004年间,昆明城区水域越冬期间不同时期红嘴鸥在昆明市区及周边地区的数量如表3、图4所示。

从表3和图4可以看出,红嘴鸥在昆明地区越冬期间每个月的数量均有差异,其中12月至次年1月的数量最多,说明这个时期是红嘴鸥在昆明的越冬高峰期。每年的10月下旬红嘴鸥陆续来昆明越冬,2月红嘴鸥开始逐渐离开,4月基本全部飞走。

2.4 不同湖泊红嘴鸥的越冬数量

1983~1986年云南省不同湖泊红嘴鸥的越冬数量如表4、图5所示。

从表4、图5和图6可知:

1)红嘴鸥普遍分布在云南许多高原湖泊,不受海拔等自然条件限制。

2)红嘴鸥分布与湖水深浅有关,湖泊平均水深较浅的滇池红嘴鸥越冬数量最多,其次是星云湖和洱海,说明红嘴鸥对湖泊平均水深较浅的湖泊有广泛的适应性。这主要是由于红嘴鸥不善于潜水取食,因此湖水浅有利于红嘴鸥取食,滇池水浅,红嘴鸥

表 2 历年来红嘴鸥在昆明市区越冬访问调查统计

Tab. 2 Access Survey of wintering Black-headed gulls living Kunming in winter over the years

只

调查地点	合计	1985 年	1986 年	1995 年	1996 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
滇池	30201	2500	2800	900	900	9300	4000	4500	5301
海埂大坝	7700		200	600	1000	2100	2300	500	1000
海埂大堤	4300					2000	1000	600	700
大观楼	13700		300	600	1000	2000	1800	4000	4000
南园	300								300
大观河	230								230
民族村	4706			500	800	1600	900	500	406
世博园	1020					200	200	310	310
昆明动物园	555						230	100	225
向化屠宰场	3150						1500	1100	550
翠湖公园	47467	2500	800	9200	8200	12000	4500	4000	6267
盘龙江	29128	3500	1200	4000	3000	3000	3700	6000	4728
松花坝	50			50					
莲花池	19					19			
布点/个		4	6	8	8	14	14	14	16
调查次数/次		4	6	8	9	15	14	15	17
调查人数/人		12	16	41	43	135	133	135	377
总计	142526	8500	5300	15850	14900	32219	20130	21610	24017

注：滇池含草海、呈贡、晋宁和海口 4 个点；红嘴鸥越冬分布及调查点是以发现红嘴鸥为标准，一经发现，则该点即为增加的越冬分布点。

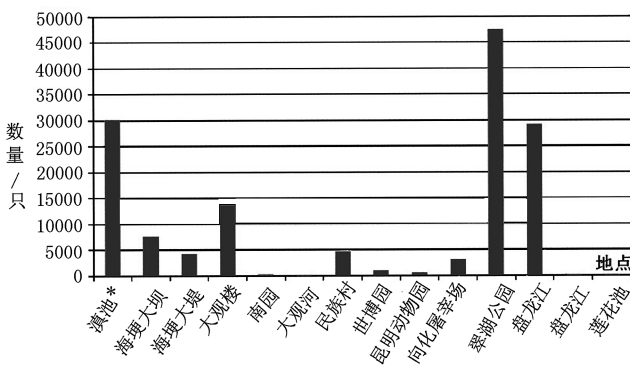


图 3 历年来红嘴鸥在昆明地区越冬访问调查累计数量

Fig. 3 Cumulative number of wintering Black-headed Gull in Kunming over the years

越冬的数量最多，而抚仙湖平均水深最深，越冬红嘴鸥数量最少。

3)在这 6 个湖泊中，滇池的污染程度最大，然而并没有影响红嘴鸥的越冬选择。这是因为红嘴鸥

是对环境污染和干扰有一定耐受力的小鸟，因此选择向食物丰富的地方集中。

3 小结

红嘴鸥在昆明地区越冬，其种群数量的增加和进入城区的原因有气候、环境、食物和人为因素。在气候、环境没有明显变化的情况下，人工投饵对红嘴鸥的分布和聚集量起着重要作用，并有招引形成景观的明显效果，如翠湖、盘龙江、滇池等城区是红嘴鸥越冬数量最多的水域。红嘴鸥既可以在水面和浅水下面取食，也能在地面啄食，还可以在空气中叼食，甚至到投食者手中取食，并且常常尾随船只或聚集于垃圾多的水域寻觅食物，只要不受到惊吓和伤害，较易与人亲近。调查表明，在靠近水的地方凡是有人投饵，基本都有红嘴鸥分布，而且人越多红嘴鸥的聚集量亦越大。

表 3 昆明城区水域红嘴鸥越冬期间不同时期的数量

Tab. 3 Cumulative number distribution of wintering Black-headed Gull in different periods during the winter in Kunming waters 只

年份/年	前期		中期		后期	
	11月	12月	次年1月	2月	3月	4月
1994	3000	7000	7000	6000	4000	0
1995	5000	15000	15500	14000	10000	0
1996	5000	14000	14000	13000	8000	0
2002	8000	16000	16000	14000	10000	0
2003	8000	17000	17500	15000	11000	0
2004	9000	19000	19000	10000	8000	0

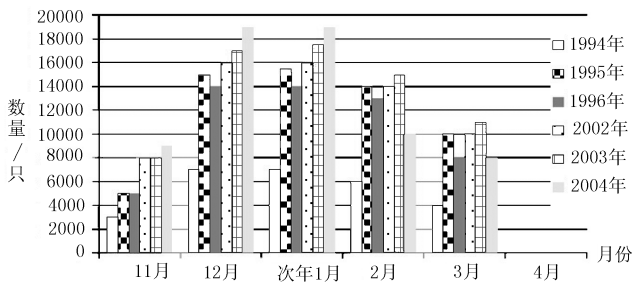


图 4 红嘴鸥越冬期间不同时期数量分布

Fig. 4 Cumulative number distribution of wintering Black-headed Gull in winter

4 讨论

红嘴鸥进入昆明市区越冬并且数量增加的原因有很多,其中主要有:

1) 获取免费食物

调查结果表明,昆明地区越冬的红嘴鸥,1985年冬季由原来的 2 000 只骤然增达 9 000 只,并开始进入昆明城区水域,此后,每年基本上都如期而至,20 年多来从未间断,并且在人为活动频繁、人群密集的地方如滇池草海及航线、翠湖公园、盘龙江等区域的红嘴鸥数量最多。其原因正如鸟类学家们普遍认为的,影响候鸟迁徙的主要因素是它们迁徙季节的天气和食物,在昆明城区容易获取食物,这成为红嘴鸥在昆明城区越冬数量增加的主要原因。

2) 昆明气候条件影响

1985 年入秋以来,中纬度地区的纬向西风环流实力较强,其南支提前南移,控制我国江南一带。在云南就形成了滇中、滇北地区于 10 月上旬提前出现初霜,霜后气温回暖,且保持了较长时间(直到 12 月中旬)的晴朗天气。这段时间,气温较往年偏高,天气较为暖和^[4]。与此同时,华东地区阴天较多,气温偏低,天气较冷。这正是红嘴鸥南迁季节,滇中、滇北这种晴朗天气对红嘴鸥南下越冬是十分有利的。滇中高原以滇池为中心的高原湖泊群就吸引了大量的红嘴鸥。

3) 昆明水质变化

污染增食说认为,昆明滇池湿地水体富营养化积累了丰富的食物招引红嘴鸥聚集。在 20 世纪 80 年代,昆明滇池富营养化,水生生物多样性改变,轮虫类、摇蚊、鲫鱼、麦穗鱼、刺鱼、鲮鱼、蚌、螺等耐污种类数量增加,积累了大量食物,引来更多的红嘴鸥^[5]。这种水环境污染与食物链变化观点,阐明了

表 4 几大湖泊自然状况与红嘴鸥数量分布

Tab. 4 Cumulative number distribution of wintering Black-headed Gull in different large lakes natural conditions

项目	年份/年	洱海	此碧湖	程海	星云湖	抚仙湖	滇池
海拔高度/m		1966	2052	2685	1723	1720	1880
湖面面积/km ²		250	8.46	51.8	39.0	212	300
最大水深/m		23.0	32.0	73.2	12.0	151.5	8.0
平均水深/m		10.5	11.0	40.2	9.0	87.0	5.0
红嘴鸥数量/只	1983	800	200	600			1500
	1984	800					2000
	1985	1000	250	700	1000	200	9000
	1986	1000	250	700	1100	180	6000
合计/只		3600	700	2000	2100	380	18500

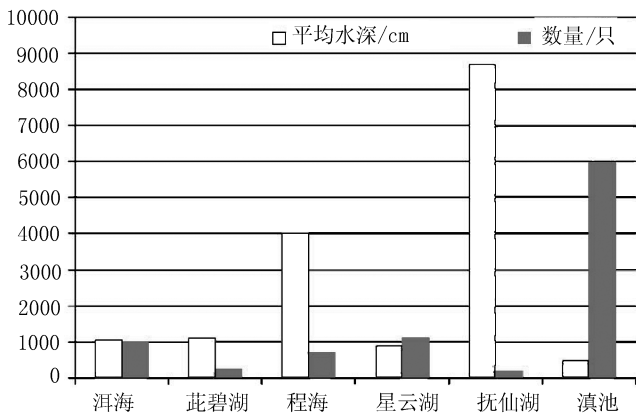


图 5 不同湖泊平均水深与红嘴鸥越冬的累计数量
Fig. 5 Cumulative number of wintering Black-headed Gull in different average depth of the lake

红嘴鸥聚集昆明滇池湿地的一个原因,但难以解释红嘴鸥种群数量跳跃性持续增加的现象。

4) 城区变化

1985 年红嘴鸥的数量骤然增加,尽管滇池的富营养化为红嘴鸥提供了较多的食物,但仍然满足不了所有红嘴鸥的需要,这就迫使一部分红嘴鸥离开滇池另寻出路,开辟新的食源。盘龙江从北向南纵贯昆明市区,流入滇池。有的红嘴鸥逆江寻食而上,来到昆明市区的南太桥、宝善桥、得胜桥一带。这 3 座桥是盘龙江在昆明连接东西的交通要道,行人和游客较多。市民和游客对进城的红嘴鸥感到新奇,常驻足围观,不少人还购买馒头、面包等食品投喂。进城觅食的红嘴鸥不但没有受到惊吓和伤害,还得到人们投喂的食物,如此年复一年,红嘴鸥就把昆明市区作为越冬觅食的主要场所。

5) 红嘴鸥在昆明得到的保护措施

昆明市政府及时发布了保护红嘴鸥的公告,昆明越冬红嘴鸥得到有效保护。红嘴鸥给昆明带来了喜悦,也成为重要的旅游资源。政府职能部门、学术团体和社会公众都积极行动起来,共同保护红嘴鸥。1985 年 12 月,昆明市政府发布保护红嘴鸥的政府公告,1992 年 1 月和 2008 年 12 月,先后发布《昆明市人民政府关于进一步严格海鸥保护的通告》,指定相关职能部门具体执行,保护红嘴鸥有法可依;1986 年 1 月,云南省政府立项研究红嘴鸥补充食物,1992 年研制生产了富含动物蛋白的专用饲料;1987 年,成立了红嘴鸥保护协会(现为昆明鸟类协会),组织科技人员和社会公众开展科研、宣传、喂食等保护活动;随后,一些知名的地方企业,例如,云南红酒业集团有限公司出资支持红嘴鸥保护。于是,2005 年,中国野生动物保护协会颁奖赞誉昆明为“中国红嘴鸥之乡”,促成冬天到昆明看海鸥的热潮,强化了人鸥密切接触^[6]。

参考文献:

[1] 王紫江,吴金亮. 红嘴鸥[M]. 昆明:云南民族出版社,1994.
 [2] 吴兆录,赵雪冰. 昆明越冬红嘴鸥适应人工喂食的野性丧失与管理[J]. 云南地理环境研究,2009,21(5).
 [3] 吴兆录,郑曼丽. 红嘴鸥在昆明城区的停留时间及其影响因素[J]. 四川动物,2008,27(3).
 [4] 黄海魁,朱江,杨晓珊. 红嘴鸥与环境关系初探[J]. 云南环境科学,1999,18(2):10-14.
 [5] 于秀芳,张乃明. 昆明翠湖水质变化特征及影响因素研究[J]. 云南地理环境研究,2008,20(3):38-41,47.
 [6] 管晓霞,赵雪冰,吴兆录. 红嘴鸥对昆明两个景点游览人数变化的影响[J]. 云南地理环境研究,2008,21(6):85-89.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.008

杜鹃红山茶研究进展

杨维雄,周庆宏,王有兵,严毅,李子光,高晓杰
(昆明市海口林场,云南 昆明 650114)

摘要:杜鹃红山茶是一种珍稀濒危植物。文章从资源现状、生物学特性、生态学特性与利用价值等方面对其特性进行了阐述。总结了遗传特性,扦插繁殖、嫁接繁殖、良种选育等方面的研究进展,探讨了杜鹃红山茶在杂交育种、新品种培育、资源开发与可持续利用等方面应解决的问题。

关键词:杜鹃红山茶;生物学特性;繁育特性;杂交育种

中图分类号:S794;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0045-05

Research Progress of *Camellia azalea* Wei

YANG Wei-xiong, ZHOU Qing-hong, WANG You-bing, YAN Yi, LI Zi-guang, GAO Xiao-jie
(Haikou Forest Farm, Kunming 650114, China)

Abstract: *Camellia azalea* Wei is a rare and endangered plant. The article introduced the specialties of *Camellia azalea* Wei from its resources situation, biological and ecological characters, economic value and other aspects. The research progress on aspects such as hereditary property, cutting propagation, grafting propagation, breeding and more were reviewed, while problems that needing solving in aspects such as *Camellia azalea* Wei hybrid breeding, cultivation of new varieties, development sustainable use of resources were discussed.

Key words: *Camellia azalea* Wei; breeding characteristics; ecological characteristics; cross breeding

杜鹃红山茶(*Camellia azalea* Wei)^[1]属山茶科山茶属红山茶组常绿灌木,阴生或半阴生植物,具有四季开花特性。野生状态的杜鹃红山茶目前发现的只零星分布于广东省阳春市鹅凰嶂省级自然保护区内的白木河河岸两侧狭长地带。杜鹃红山茶又名张氏红山茶(*Camellia changii* Ye)^[2]、假大头茶^[3]、杜鹃叶山茶^[4]的异名,在生产栽培中还有“四季茶^[5]”或“杜鹃茶^[6]”的地方俗名。现存野生原种数量极其稀少,于2004年被《中国物种红色名录》^[7]列为极危种。杜鹃红山茶、金花茶(*Camellia nitidissima* Chi)^[8]、崇左金花茶(*Camellia chuongtsoensis* S. Y.

Liang etL.)^[9]和越南包茎茶[*Camellia amplexicaulis* (Pitard) Cohen Stuart]^[10]被称为四季茶。杜鹃红山茶树形优美,常绿、花色红艳、花期长、抗逆性强、少病虫害及可制作成盆景,有潜在的开发空间,具有很高的观赏和经济价值,也是茶花新品种育种的宝贵种质资源。本文对近30年有关杜鹃红山茶的研究成果进行综述,期望对杜鹃红山茶的进一步研究提供一定的帮助。

1 杜鹃红山茶的分类地位及地理分布

山茶属是山茶科中最大的一个属,有大量的山

收稿日期:2013-04-24.

作者简介:杨维雄(1971-),男,助理工程师。从事园林工作。

通信作者:王有兵(1986-),男,硕士,助理工程师。研究方向:林木遗传育种。Email:1789908001@qq.com

茶原种,其中 80%以上原产于中国。目前山茶科分类系统比较繁多,杜鹃红山茶在山茶科分类也有所不同,1998 年张宏达^[3]将杜鹃红山茶归入山茶亚属(*Subgen. Camellia*)红山茶组(*Sect. Camellia* (L.) Dyer)光果红山茶亚组(*Subsect. Lucidissima* Chang);2000 年闵天禄^[4]把杜鹃红山茶归入了山茶亚属(*Subgen. Camellia*)山茶组(*Sect. Camellia*)。

张燕^[11]、罗晓莹^[12]调查得出杜鹃红山茶在原生地分布范围小于 100 km²,主要是因为分布区生态环境破坏比较严重,群落呈狭窄的带状分布,主要分布在海拔 50~175 m 的溪流两岸 8~10 m 的向阳处。

2 杜鹃红山茶生物学特性

卫兆芬^[1]、张宏达等^[3]、刘玉玲^[13]、李琳琳^[14]对杜鹃红山茶的形状描述为杜鹃红山茶为山茶科山茶属红山茶组常绿灌木,高 1~2.5 m,目前最高可达 5 m,冠幅 0.5~1 m,最大胸径约 5.8 cm。阴生或半阴生,1 年可以抽梢 3~4 次,株型紧凑,分枝密,嫩枝无毛,略显红色,老枝光滑,灰褐色。叶倒卵形、长倒卵形及倒心状披针形,先端圆钝或者稍微有凹陷,基部楔形;叶上表面光亮碧绿,下表面浅绿色,两面均无毛,稍被灰粉;侧脉 5~8 对,干时两面稍可见,中脉两面突起;叶全缘,有时见叶尖端有 2~5 对锯齿,边缘具透明骨质状狭边,呈互生或轮生,多聚集于枝梢上部;叶柄长 0.6~1.2 cm,无毛。抽芽时可见先出叶多枚(7~8 枚),第一片真叶至顶叶叶间距逐渐变短,枝顶往下基本一腋一花,每梢生 1~8 个花芽,花艳红色或粉色,无花梗;花在枝上自下而上渐次开放,整个植株形成连续开花的现象。花瓣 5~9 枚,柱头 2~5 裂,雄蕊外轮连成桶装。鳞片 7~11 枚,子房卵形无毛,果为蒴果,呈卵球形、纺锤形或圆锥形,2~4 室,每室 2 粒种子,成熟时果皮由青色变成褐黑色或棕色,果实裂开。1 年内有 2 次明显的盛花期,第一次主要集中在 4 月下旬至 6 月中旬,第二次主要集中在 8 月上旬至 10 月中下旬,偶有出现第三次盛花期的株系。

杜鹃红山茶群落一年中花期呈连续状,但不同植株有不同的始花期和凋谢期。栽培条件下杜鹃红山茶花更多、更艳、更大。苞被不分化为苞片和萼片,统称为鳞片,7~11 枚,常见瓣状鳞片,从下而上,由内而外逐渐变大,三角形至卵形变化,长 3~7 mm,鳞片外面光滑,内面有白色短柔毛,边缘有睫

毛;花瓣 6~11,心型或倒卵形,花径较野外的要大。杜鹃红山茶一年四季均可结实,蒴果 2~5 室,常 3 室,果倒卵形、圆球形、卵球形或纺锤形,顶端圆形、锥形,成熟时红褐色,果皮粉碎性裂开,每室种子 1~3 粒,种皮黑褐色。果期 2~3 个月,一年可结实多次。

3 繁育特性研究

3.1 繁育系统的研究

罗晓莹^[12]研究了杜鹃红山茶的保护生物学特性得出:

- 1) 胚珠败育率达 65%,专性异交,自交不亲和,虫媒传粉型植物;
- 2) 自然条件下子房败育率高达 64%;
- 3) 具有两型花柱, L 型占 20%, M 型占 76%;
- 4) 种子平均萌发率仅为 38%,自然结实率低、种子向幼苗的转化率低。

陈淑君^[15]调查 50 株杜鹃红山茶,有 15 株结实,占总数 30%;50 株树中有 880 朵花,仅 41 朵结实,占 4.66%。刘就等^[16]报告了杜鹃红山茶实生繁殖方式:果实采收后阴干,挑选无损、无虫蛀的种子用于播种,苗圃应避风向阳、地平、土肥沃、质松、排水性能良好、微酸性土壤,种脐侧放,播种后加覆盖物保水保温。

3.2 花粉贮藏及活力

李天菲等^[17]研究了杜鹃红山茶花粉萌发力及储藏耐性,结果表明:杜鹃红山茶花粉萌发率随培养时间的推移呈抛物线型,在 15%蔗糖+0.02%硼酸的培养基上萌发率最高,30℃的培养温度更适合杜鹃红山茶花粉萌发,-20℃冷冻保存和液氮保存都是适合杜鹃红山茶花粉长期保存的方式。赵鸿杰等^[18]进行杜鹃红山茶、越南抱茎、南山茶新鲜花粉的活力测定后认为,I₂-KI 染色法染色快,色泽清晰,可用于山茶花粉活力的快速测定。刘玉玲等^[19]进行了杜鹃红山茶花粉保存及其生活力测定,结果表明:在 2.5%琼脂+10%蔗糖的培养基上发芽率最高,8 h 的培养时间为杜鹃红山茶花粉发芽的最适观测时间,4℃和-20℃保存都是适合杜鹃红山茶花粉长期保存的条件,但 4℃保存下的花粉更具有实践意义。刘郭菊等^[20]采用 4℃低温对杜鹃红山茶花蕾处理 5 d,然后采用培养基 MS+1.0 mg/L 2,4-D+0.5 mg/LKT 或 MS+0.5 mg/L2,4-D+0.4 mg/LNAA 培养 30 d,愈伤诱导率达 35%左右。

3.3 扦插繁殖

张燕等^[21]开展了杜鹃红山茶扦插繁育试验,结果表明:插穗最好用0.5~2.0 a生的枝条,基质用黄心土其生根率较高,平均为79.3%,未木质化叶,红色的嫩枝生根率最低,平均仅为3%;2 a生以上枝条生根率平均为43%。王有兵等^[22]对杜鹃红山茶扦插基质进行了筛选,认为V泥炭土:V黄土=1:1的复合基质为杜鹃红山茶扦插的最佳基质,生根率达70%;其次是单一的泥炭土,生根率达60%。薛克娜等^[23]对杜鹃红山茶进行了扦插繁殖试验,结果表明:春夏两季扦插效果无显著性差异,而植物生长激素对扦插效果有显著影响。

3.4 嫁接繁殖

黎运枢等^[24]报道了杜鹃红山茶嫁接繁殖试验结果:用油茶作砧木嫁接杜鹃红山茶,其嫁接成活率明显高于其他试验砧木,接穗以营养充足带顶芽的枝条效果好,10~11月嫁接成活率比较高。吴晓静等^[25]以大头茶、浙江红山茶、油茶作为砧木,选择适合嫁接杜鹃红山茶的砧木,以提高嫁接成活率。倪穗等^[26]开展了杜鹃红山茶芽苗嫁接技术的研究,结果表明,与常规嫁接方法相比较,芽苗砧和根砧嫁接成活率达84.55%,而常规嫁接仅52.14%。曾武^[27]报告了杜鹃红山茶高砧嫁接的研究结果,在春秋两季,选择长势好、无病虫害、树型优美的油茶作砧木,选择健康向阳的杜鹃红山茶枝作接穗进行嫁接。

3.5 组织培养

蔡静如^[28]研究了杜鹃红山茶的组织培养,结果表明:适合杜鹃红山茶茎段侧芽萌发的培养基为MS+BA(0.8~1.0) mg/L+IBA0.01 mg/L+GA₃10 mg/L,萌发率达50%~70%;适合芽条增殖生长的培养基为MS+BA(0.2~0.4) mg/L+IBA(0.01~0.1) mg/L+GA₃10 mg/L,其成苗率达58%;适合杜鹃红山茶组培苗生根的培养基为(1/2~1/8) MS+IBA(6~8) mg/L+蔗糖2%,生根率达60%~80%。吴有光等^[29]也做过杜鹃红山茶组织快繁方法试验并获得授权专利,其培养基为:MS+ZT0.2~0.8 mg/L+BA1~2 mg/L+NAA0.5~1 mg/L+PVP2~3 g/L+蔗糖2%~3%;MS+ZT0.2~0.8 mg/L+BA1~2+2ip1~2 mg/L+IBA0.05~0.1 mg/L+PVP2~3 g/L+2%~3%蔗糖,1/2MS+NAA 0.7mg/L+IBA 0.5 mg/L+BA0.01 mg/L+15%蔗糖+AC(活性炭)0.8 g/L。

4 细胞及解剖学研究

王仲郎等^[30]报道了杜鹃红山茶染色体的核型:

其核型类型属于Stebbins的2B型, $2n = 2x = 30 = 22m(1SAT) + 6sm + 2st$,第3、4、9、10条染色体的长臂上具有次缢痕,第15条染色体的短臂上具有随体,间期核为球形前染色体型,有丝分裂前期染色体为中间型。李琳琳^[14]研究了杜鹃红山茶的解剖结构,结果表明:其根皮层细胞栓质化,导管分子横切面形状多为不规则的多角形(3~6角)或近圆形,管孔为2~4列排列,纵切面形状多为纺锤形或圆柱形,梯纹、网纹导管分子居多,叶上表皮由1层偶见2层、下表皮由2层细胞组成复表皮,气孔器主要分布在下表皮。

5 遗传多样性研究

罗晓莹等^[31]运用ISSR分子标记技术对杜鹃红山茶60个单株的遗传多样性进行了研究,结果表明,杜鹃红山茶在2个种群间的遗传分化(Gst)为0.092,表明只有9.22%的变异存在种群间,大多数的基因变异存在于种群内个体间(90.78%),Nei'S的基因同一性为0.951,基因流(Nm)为2.462,认为这种现象产生的原因是杜鹃红山茶亚种群间遗传分化较小,小种群和人为活动干扰成为杜鹃红山茶现存种群的主要限制因素。徐斌等^[32]比较研究了杜鹃红山茶嫩叶保存方法及DNA提取方法,认为改进的CTAB和SDS区室法均可提取得到完整性较好、纯度较高的基因组DNA,硅胶脱水干燥法与其他低温保存的样品一样,提取的DNA质量较好,纯度高。

6 新品种培育研究

游慕贤^[33]在浙江金华市‘花之海’园艺公司的茶花园里发现6个自然变异品种长瓣杜鹃茶、宽瓣杜鹃茶、双瓣杜鹃茶、宝珠杜鹃茶、粉杜鹃茶、复色杜鹃茶。黄万坚等^[34]选用了38个茶花原种、栽培品种和杜鹃红山茶作为亲本进行正、反交杂交育种试验,结果表明,正、反交的坐果率都较低,分别为5.13%和5.92%。通过芽变进行育种也是很好的方法,李纪元培育的‘春江之夏’即为芽变种。另外,通过嫁接,利用砧木的影响或者感染病毒等方法也可获得新品种^[35]。刘玉玲^[13]以3~5 a生名贵山茶嫁接苗(烈香、大庄香园、腊叶、大菲丽丝、紫苏达、黑骑士等)以及3 a生扦插苗普通金花茶和浙江红山茶、红皮糙果茶等分别与杜鹃红山茶进行正、反交试验,得到了杂交种子,做了ISSR亲子鉴定分析。李琳琳^[14]采用半重瓣大花型茶花花粉对杜鹃红山

茶进行杂交育种,并采用 SSR 分子标记技术对杜鹃红山茶为亲本的 17 个杂交组合进行后代真实性鉴定,结果表明,杜鹃红山茶与博白大果油茶的 F1 代仅具有母本的特征带,判断为自交种;杜鹃红山茶与超级南天武士的 F1 代出现了父母本均没有的杂带,认为可能有外来血缘,其他组合均可以从电泳图谱上看出,其 F1 代均具有父母双亲的特征带,为其真实的杂交后代。

7 光合特性研究

刘玉玲^[13]研究了不同类型杜鹃红山茶在秋、冬季的光合特性,结果表明:净光合速率 P_n 、气孔导度 g_s 、蒸腾速率 E 的日变化趋势基本一致,均呈抛物线趋势,胞间 CO_2 浓度 C_i 值的日变化如除去 17:30 测定时间点的数值,其它 5 个时间点所得胞间 CO_2 浓度的变化不大。李琳琳^[14]对杜鹃红山茶及云南茶花的光合特性进行了比较研究,杜鹃红山茶光饱和点为 $1\ 875\ \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$,较云南茶花的光饱和点 $1\ 390\ \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 高,二者的净光合速率(P_n)与气孔导度(Cond)、蒸腾速率(Tr)均有着明显的正相关性,与胞间 CO_2 浓度(C_i)呈反相关趋势,蒸腾速率和气孔导度之间有着密切的正相关性。

8 其它方面的研究

娄利华等^[36]开展了杜鹃红山茶施肥试验,分析测定了不同处理对杜鹃红山茶培养基质 pH、EC 的影响,以及对抽梢长度和开花的影响。李辛雷等^[37]以杜鹃红山茶花瓣为材料,对其花色色素提取条件及理化性质进行研究。罗晓莹等^[38]应用石蜡切片法研究了杜鹃红山茶的大小孢子发生及雌雄配子体的发育过程。王有兵等^[39]对杜鹃红山茶在自然条件下及秋水仙素诱导下 2n 花粉产生进行研究,结果表明,杜鹃红山茶在自然条件下有 2n 花粉的产生(1.66%),对花芽纵轴为 18~25 mm 时用秋水仙素处理均可起到诱导作用,较为有效的诱导时期为花芽纵轴在 22~23 mm 时;最优的处理方式为 0.5% 秋水仙素+2% DMSO 棉浸 2 d、0.1% 秋水仙素+2% DMSO 棉浸 5 d、1.0% 秋水仙素+2% DMSO 注射 2 次、1.0% 秋水仙素+2% DMSO 注射 3 次,其平均 2n 花粉得率分别为 16.57%、7.88%、6.37% 和 6.05%。通过对不同倍性花粉萌发动态观察,发现 2n 花粉的萌发较正常花粉要滞后 1~2 h,花粉管生长也较缓慢,随着 2n 花粉体积的增大,萌发率逐渐降低。

李辛雷等^[40]采用石蜡切片法观察杜鹃红山茶花芽分化过程,研究该过程与外部形态的相关性及其代谢产物的变化。结果表明:杜鹃红山茶花芽分化于 5~9 月间持续不断进行,其过程可分为生理分化期、花原基分化期、萼片原基分化期、花瓣原基分化期、雄蕊原基分化期、雌蕊原基分化期。花芽分化期可溶性蛋白质含量先升高后降低,可溶性糖含量及可溶性糖/可溶性蛋白质先降低后升高;RNA、总核酸含量及 RNA/DNA 的变化趋势一致,均随花芽分化逐渐升高,在花瓣原基分化期达到最高,雄蕊、雌蕊原基分化期降低,而 DNA 含量在整个过程中一直处于较低水平且变化平缓。

9 结语

杜鹃红山茶作为重要的观赏和生产两用型花卉之一,具有重要的生态、种质和经济价值。随着社会经济发展和人们生活水平的提高,国内外市场对杜鹃红山茶的需求速度加快,并呈现多样化的特征。为使这一具有广阔开发前景的资源能得以持续开发利用,充分发掘和利用优良种质资源,加快新品种培育速度,是我国杜鹃红山茶产业发展的根本和必由之路。

杜鹃红山茶虽然花量大,但结果率较低,种子相比油茶种子较易被啮齿类动物取食,加之种子苗畸形率较高,基本无法满足育苗的要求。目前主要靠扦插和嫁接来繁殖,嫁接砧木易培育,长势较强,容易成型,能提早开花;扦插育苗虽然苗木长势弱,新抽芽易老化,但繁殖系数较高,成本也低。

目前的茶花栽培品种大部分均采用杂交变异得来,杜鹃红山茶也存在自然变异,但是人为杂交促进变异是目前新品种选育的主要手段,通过和其它茶花间的杂交,有可能得到花色、花型、叶形、株型、香味等不同的变异品种。

参考文献:

- [1] 卫兆芬. 中国山茶属一新种[J]. 植物研究, 1986, 6(4): 141-143.
- [2] 叶创兴, 李琳林, 石祥刚, 等. 关于开发张氏红山茶若干问题的思考[J]. 园林植物栽培与应用, 2009, 2.
- [3] 张宏达, 任善湘. 中国植物志第四十九卷第三分册[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [4] 闵天禄. 世界山茶属的研究[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2000.
- [5] 游慕闲. 杜鹃红山茶[J]. 中国花卉园艺, 2005

- (18):53.
- [6] 高继银,黄万坚,刘信凯. 谁说山茶夏无花,月月绽放‘杜鹃茶’[J]. 中国花卉盆景,2008(6):2-5.
- [7] 汪松,解焱. 中国物种红色名录[M]. 北京:高等教育出版社,2004:362.
- [8] 梁盛业. 金花茶[M]. 北京:中国林业出版社,1993:1-100.
- [9] 梁盛业,黄连冬. 金花茶新种—崇左金花茶[J]. 广西林业,2010(6):1-2.
- [10] 罗燕英. 越南包茎茶在园林绿化中的应用[J]. 广西热带农业,2009(6):77-78.
- [11] 张燕. 杜鹃红山茶在原产地生长特性的调查报告[J]. 重庆林业科技,2007(1):21-22.
- [12] 罗晓莹. 杜鹃红山茶保护生物学研究[D]. 广州:华南农业大学,2006.
- [13] 刘玉玲. 杜鹃红山茶主要性状遗传变异研究[D]. 广州:华南农业大学,2009.
- [14] 李琳琳. 张氏红山茶生理生态及育种初步研究[D]. 广州:中山大学,2010.
- [15] 陈淑君. 广东省鹅凰嶂自然保护区主要珍稀濒危植物保育策略的研究[D]. 广州:华南农业大学,2005.
- [16] 刘就,陈考科,林喜珀,等. 杜鹃红山茶的栽培技术[J]. 中国热带农业,2007(1):61-62.
- [17] 李天菲,林田,徐碧玉,等. 杜鹃红山茶花粉萌发力及贮藏耐性的研究[J]. 生物技术通报,2008(增刊):239-243.
- [18] 赵鸿杰,乔龙巴图,殷爱华,等. 3种山茶属植物花粉活力测定方法的比较[J]. 中南林业科技大学学报,2010,30(3):105-107.
- [19] 刘玉玲,潘文,张方秋,等. 杜鹃红山茶花粉保存及其生活力测定[J]. 广东林业科技,2010,26(2):1-6.
- [20] 刘郭菊,张霞,王晶,等. 杜鹃红山茶花药愈伤组织的诱导[J]. 西南师范大学学报,2011,36(3):128-131.
- [21] 张燕,梁坤参. 杜鹃红山茶扦插繁育试验[J]. 广东林业科技,2003,19(3):64-65.
- [22] 王有兵,徐斌,张方秋,等. 不同基质对杜鹃红山茶扦插生根的影响[J]. 广东林业科技,2011,27(2):54-58.
- [23] 薛克娜,殷爱华,张学平,等. 生长激素对杜鹃红山茶扦插效果的影响[J]. 林业技术开发,2011,25(1):109-111.
- [24] 黎运枢,崔统华,郑文经,等. 杜鹃红山茶嫁接繁殖试验[J]. 广东林业科技,2004,20(3):37-38.
- [25] 吴晓静,邓石婷,谭杨帆. 杜鹃红山茶嫁接砧木选择比较试验[J]. 安徽农学通报,2008,14(14):120-121.
- [26] 倪穗,李纪元,赵春钊. 四季山茶的芽苗砧嫁接研究[J]. 科技通讯,2008,24(1):43-46.
- [27] 曾武. 杜鹃红山茶高砧嫁接[J]. 中国花卉盆景,2002;10:21.
- [28] 蔡静如. 杜鹃红山茶的组织培养及解剖学研究[D]. 广州:华南农业大学,2009.
- [29] 吴有光,刘唤英,方建民. 杜鹃红山茶组织快繁方法[P]. 中国专利,200610161466.5,2007-06-27.
- [30] 王仲郎,王霜,梁静,等. 珍稀植物杜鹃红山茶的核型及育种学意义[C]. 中国首届茶花育种学术研讨会论文集,2007,26(2):27-31.
- [31] 罗晓莹,庄雪影,杨跃生. 杜鹃红山茶遗传多样性的ISSR分析[J]. 热带亚热带植物学报,2007,15(2):93-100.
- [32] 徐斌,张方秋,潘文,等. 鲜叶保存方法对杜鹃红山茶基因组DNA提取的影响[J]. 广东林业科技,2008,24(2):5-9.
- [33] 游慕贤. 杜鹃红山茶的变异品种[J]. 中国花卉园艺,2006,16(1):48-49.
- [34] 黄万坚,刘信凯,高继银. 杜鹃红山茶杂交育种初步研究[C]. 中国第二届茶花育种学术研讨会论文集,大理:中国茶花协会,2008:58-64.
- [35] 朱高浦,李纪元. 珍稀濒危植物张氏红山茶研究进展(综述)[J]. 亚热带植物科学,2009,38(3):83-89.
- [36] 娄利华,陈桂芳,蔡孔瑜. 杜鹃红山茶施肥试验初报[J]. 重庆林业科技,2007,65(2):21-22.
- [37] 李辛雷,李纪元,范正琪. 杜鹃红山茶花色色素提取及其性质[J]. 林业科学,2011,47(1):79-84.
- [38] 罗晓莹,莫罗坚,庄雪影. 杜鹃红山茶大小孢子发生及雌雄配子体发育研究[J]. 华南农业大学学报,2010,31(4):68-75.
- [39] 王有兵,徐斌,张方秋,等. 杜鹃红山茶的 $2n$ 花粉自然发生及其诱导初步研究[J]. 广东林业科技,2011,27(6):9-15.
- [40] 李辛雷,孙振元,李纪元,等. 杜鹃红山茶花芽分红及其代谢产物的变化[J]. 林业科学,2012,48(8):81-86.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.009

贵州省森林生态系统净化大气功能价值评估

刘 晓¹, 孙吉慧¹, 丁访军², 张江平¹

(1. 贵州省林业调查规划院, 贵州 贵阳 550003; 2. 贵州省林业科学研究院, 贵州 贵阳 550002)

摘要:针对贵州省主要森林类型提供负离子、滞尘、吸收转化大气污染物开展时空尺度的监测,结合森林资源数据和社会公共数据,评价贵州省森林生态系统净化大气环境功能与效益。结果表明:贵州省森林生态系统提供氧负离子 6.64×10^{25} 个/a, 吸收二氧化硫 100.28 万 t/a, 吸收氟化物 3.81 万 t/a, 吸收氮氧化物 4.19 万 t/a, 滞尘 1.61 亿 t/a, 净化大气环境功能总价值为 254.19 亿元/a。

关键词:森林生态系统; 净化大气功能; 价值评估; 贵州省

中图分类号: S718.5; P461.7 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0050-05

Value Assessment on the Atmosphere Purification Function of Forest Ecosystem in Guizhou Province

LIU Xiao¹, SUN Ji-hui¹, DING Fang-jun², ZHANG Jiang-ping¹

(1. Guizhou Institute of Forest Survey and Planning, Guiyang 550003, China;

2. Guizhou Research Institute of Forestry Science, Guiyang 550002, China)

Abstract: Spatial and temporal monitoring are carried out in view of the main forest types which providing negative oxygen ions, dust detention, absorption and transformation of air pollutants in Guizhou, combined with the forest resources data and public data, the function and benefit of the forest ecosystems in purifying the atmospheric environment are assessed in Guizhou province. Results shows that each year the forest ecosystem provides 6.64×10^{25} negative oxygen ions while absorbing 1.0028×10^6 t of SO_2 , 3.81×10^4 t of fluorides, 4.19×10^4 t of nitrides and prevents 1.618×10^8 t of dust, thus bringing total functional value of purifying the atmospheric environment to 2.5419×10^{10} Yuan per year.

Key words: forest eco-system; atmosphere purification value; value assessment; Guizhou province

森林是陆地生态系统的主体,是再生资源,是人类和多种生物赖以生存和发展的基础,与其他生态系统相比,森林生态系统有着最复杂的组成,最完整的结构,能量转换和物质循环最旺盛,是自然界功能最完善的资源库、生物库、蓄水库、贮碳库、能源库,在维护生态安全、保护人类生存发展的基本条件中起着决定性和不可替代的作用^[1]。森林不仅为人类提供了大量的木质林产品和非木质林产品,并

且具有净化大气环境、涵养水源、保持水土、固碳释氧等多种功能^[2]。

贵州喀斯特地区地形复杂,环境容量低,抗干扰能力弱,稳定性差,生态环境脆弱,是全球气候变化的敏感响应区。同时,该区森林资源丰富,森林类型复杂多样,分布于长江、珠江上游,担负着极为重要的生态屏障作用。森林资源对贵州省生态环境保护具有极其重要的地位。因此,开展贵州森林生态系

收稿日期:2013-04-24.

作者简介:刘 晓(1984-),男,助理工程师。从事林业调查规划工作。

统净化大气功能价值评估具有十分重要的意义。

1 研究区域概况

贵州省简称“黔”或“贵”,位于中国西南部,云贵高原东端,地理位置为东经 $103^{\circ}36' \sim 109^{\circ}35'$ 、北纬 $24^{\circ}37' \sim 29^{\circ}13'$ 。全省国土总面积达 $176\,167\text{ km}^2$,占全国总面积的 1.8% ,是我国南部的一个亚热带喀斯特山原。贵州气候温暖湿润,总体上属亚热带湿润季风气候。大部分地区年均温 $8 \sim 20^{\circ}\text{C}$,为典型夏凉地区。年降水量一般为 $1\,000 \sim 1\,300\text{ mm}$,夏季降雨占 $45\% \sim 52\%$ 。全年降雨时间 $160 \sim 180\text{ d}$ 。常年相对湿度在 70% 以上。全省日照时间 $1\,000 \sim 1\,500\text{ h}$ 。贵州省植被资源丰富,植被类型较多。自然植被可分为针叶林、阔叶林、竹林、灌丛及灌草丛、沼泽植被及水生植被 5 类。针叶林是贵州现存植被中分布最广、经济价值最高的植被类型,以杉木林、马尾松林、云南松林、柏木林等为主;阔叶林以壳斗科、樟科、木兰科、山茶科植物等为主构成,常绿阔叶林是本省的地带性植被。多种森林植被破坏后发育形成的灌丛及灌草丛分布最为普遍。2011 年林地 989.6 万 hm^2 ,占国土总面积的 56.18% 。全省森林 731.6 万 hm^2 ,森林蓄积 $35\,803\text{ 万 m}^3$,森林覆盖率 41.53% 。

2 研究方法

2.1 技术路线

本研究监测网络的布设在遵循分区、分层控制的原则上,以贵州生态功能分区为基础,结合行政区域的划分,首先进行监测区的划分。在此基础上,以满足生态功能评价为前提,充分考虑各监测区的特点,按气候、地貌、土壤、林型等相似性原则,按大区多布监测点,小区少布监测点,突出重点监测范围,以最少的监测点,最少的经费投入,采用典型抽样的方法,从优势树种林型、林龄、起源、郁闭度等方面进行生态网络的总体布局^[8]。在此基础上,建立各种观测设施,按照统一的观测指标、观测方法采集各项大气环境因子数据,统计分析大气环境因子数据,按照统一的评估指标开展森林生态系统净化大气效益评价^[3]。

2.2 数据来源

负离子和林分平均高采用贵州生态观测网络长期观测的数据。负离子费用($K_{\text{负离子}}$)根据台州科利达电子有限公司生产的适用范围 30 m^2 (房间高 3

m)、功率为 6 w 、负离子浓度 $1\,000\,000\text{ 个/cm}^3$ 、使用寿命为 10 年、价格 65 元/个 的 KLD-2000 型负离子发生器而推断获得,负离子寿命为 10 分钟,电费为 $0.4\text{ 元/kw} \cdot \text{h}$,计算得出 $K_{\text{负离子}}$ 为 $5.8185\text{ 元}/10^{18}$ 个。

主要森林类型单位面积年吸收二氧化硫量、单位面积年吸收氟化物量、单位面积年吸收氮氧化物量和单位面积年滞尘量则采用中国森林生态系统定位研究网络数据和《中国生物多样性国情研究报告》数据^[2]。二氧化硫排污费收费标准、氟化物排污费收费标准、氮氧化物排污费收费标准和一般性粉尘排污费收费标准则采用国家发展与改革委员会等四部委 2003 年第 31 号令《排污费征收标准及计算方法》中的相关数据,分别为 1.20 元/kg 、 0.69 元/kg 、 0.63 元/kg 和 0.15 元/kg ^[6]。

2.3 固定样地观测点建立

在生态观测分区的基础上,划分功能小区,充分考虑贵州省的主要优势树种林型、竹林、灌木林等,各林分类型的起源、林龄等,建立长期观测固定样地(林业生态工程观测样地、连清土壤和生物量观测样地,喀斯特森林生态站观测样地)(图 1)。

在全省建立省生物量调查固定样地 $1\,812$ 个。

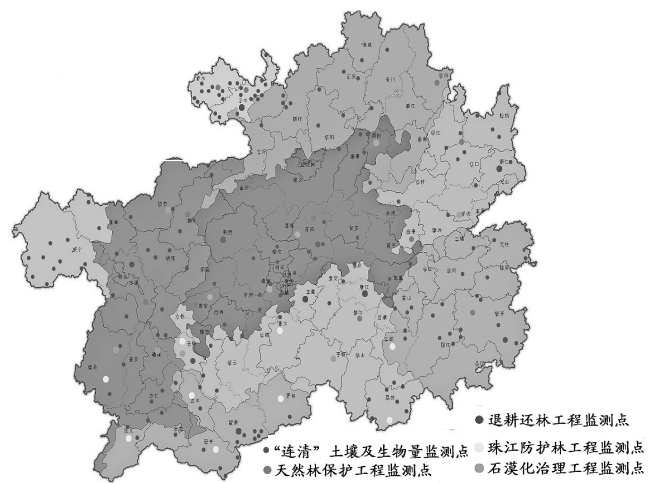


图 1 观测样地分布

Fig. 1 Distribution of observation plots

2.4 森林生态系统定位观测网络建立

在观测分区的基础上,以各区的主要森林类型布设定位观测点,形成贵州省森林生态系统定位观测研究网络(表 1)。

2.5 观测指标

通过在典型的自然或人工生态系统地段建立生

表 1 定位观测网络布局

Tab. 1 Positioning observation network layout

生态区	定位监测点	观测类型
东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区	天保、退耕工程黎平观测点和喀斯特森林生态站雷公山辅助观测点	天保工程:杉木林、马尾松林、阔叶林;
南部干热河谷南亚热带季雨林生态区	珠防观测点	杉木林和阔叶林。
西部半湿润亚热带针阔混交林区	喀斯特森林生态站玉舍辅助观测点、退耕水城观测点和天保大方观测点	玉舍观测点:柳杉林、桦木林、华山松林、杉木林、灌木林和荒山; 大方监测点:柳杉幼林、杉木林、阔叶林。
北部湿润亚热带常绿阔叶林生态区	喀斯特森林生态站赤水辅助观测点和退耕赤水监测点	杉木林、毛竹林和荒山;退耕还竹、农地。
中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区	喀斯特森林生态站开阳站区	开阳站区:阔叶混交林、马尾松林、针阔混交林、柏木林、灌木林、软阔叶林和荒山。
	喀斯特森林生态站茂兰站区	茂兰站区:阔叶混交林、灌木林、马尾松林、荒山。

态定位站,进行长期观测,是研究、揭示生态系统结构与功能变化规律而采用的重要手段^[4]。定位观测指标体系的建立是森林生态系统定位研究的关键,指标体系建立的好坏直接关系到观测数据获取的全面性、科学性和合理性。本次研究观测指标见表 2。

表 2 观测指标

Tab. 2 Observations index

指标类别	观测指标	观测频度
净化大气环境	森林提供负氧离子数量	每季度 1 次
	森林吸收二氧化硫能力	每季度 1 次
	森林吸收氟化物能力	每季度 1 次
	森林吸收氮氧化物能力	每季度 1 次
	森林滞尘能力	每季度 1 次

3 结果与分析

3.1 森林提供负氧离子功能物质质量评估

根据对不同区域森林负氧离子现场长期监测结果,贵州省不同林分类型负氧离子数详见表 3。各

林分类型负氧离子数介于 1 180~2 380 个/cm³ 之间,竹林>针阔混交林>阔叶混>马尾松>软阔叶林>针叶混交林>灌木林>杉木林>硬阔叶林>华山松>柏木林。

表 3 贵州不同林分类型负氧离子数

Tab. 3 Negative oxygen ions of different forest types in

Guizhou province

个·cm⁻³

地点	植被类型	负离子	正离子
荔波县永康乡尧古村	阔叶混交林	1650	1540
荔波县永康乡尧古村	灌木林	1380	1240
赤水楠竹林场	竹林	2380	1910
独山县森林公园	马尾松林	1830	1690
贵州省林科院试验林场	马尾松林	1370	1150
	马尾松林均值	1600	1420
水城玉舍森林公园	华山松林	1210	1960
水城玉舍森林公园	软阔叶林	1440	1270
开阳生态定位站	针阔混交林	1680	1450
赤水楠竹林场	硬阔叶林	1280	1030
开阳生态定位站	柏木林	1180	1060
水城玉舍森林公园	杉木林	1360	1180
赤水楠竹林场	杉木林	1280	1120
	杉木林均值	1320	1150
开阳生态定位站	针叶混交林	1410	1560

3.2 森林净化大气环境功能物质质量评估

按照不同林分类型评估的森林生态系统服务功能结果如表 4 所示,本研究将竹林和灌木林作为林分类型对待,共评估了 12 个林分类型的生态系统服务功能。

分类型提供负氧离子介于 0.2×10²⁴~21.78×10²⁴个之间,不同林分类型提供负氧离子占贵州省森林提供负氧离子总量的排序为马尾松林(32.80%)、杉木林(17.77%)、软阔叶林(12.35%)、阔叶混交林(11.66%)、硬阔叶林(10.72%)、灌木林(3.33%)、竹林(3.10%)、柏木林(2.73%)、云南松林(2.55%)、华山松林(1.63%)、针阔混交林(1.07%)、针叶混交林(0.30%)(图 2)。

不同林分类型净化大气环境功能的物质质量分布格局如图 2 所示。图 2 的评估结果表明:不同林分类型吸收二氧化硫介于 0.28~22.15 万 t/a 之间,不同林分类型吸收二氧化硫占贵州省森林吸收二氧化硫总量的排序为马尾松林(22.09%)、灌木林

表 4 贵州省不同林分类型净化大气功能物质质量评估

Tab. 4 Physical quality assessment of air purification function of different forest types in Guizhou province 万 t · a⁻¹

林分类型	净化大气环境功能				
	提供负离子 ×10 ²⁴ 个	吸收 SO ₂	吸收 HF	吸收 NO _x	滞尘量
柏木林	1.81	11.27	0.16	0.19	909.59
灌木林	2.21	16.76	0.28	0.46	330.57
华山松林	1.08	1.99	0.13	0.11	570.03
阔叶混交林	7.74	8.25	0.24	0.35	784.84
马尾松林	21.78	22.15	1.39	1.15	6352.84
软阔叶林	8.20	7.99	0.41	0.43	911.51
杉木林	11.80	16.75	0.66	0.86	4276.18
硬阔叶林	7.12	10.27	0.30	0.43	977.48
云南松林	1.69	2.19	0.14	0.11	628.31
针阔混交林	0.71	1.32	0.05	0.05	221.33
针叶混交林	0.20	0.28	0.02	0.01	79.68
竹林	2.06	1.06	0.03	0.04	66.09

(16.71%)、杉木林(16.70%)、柏木林(11.24%)、硬阔叶林(10.24%)、阔叶混交林(8.23%)、软阔叶林(7.97%)、云南松林(2.18%)、华山松林(1.98%)、针阔混交林(1.32%)、竹林(1.06%)、针叶混交林(0.28%)。不同林分类型吸收氟化物介于 0.02~1.39 万 t/a 之间,不同林分类型吸收氟化物占贵州省森林吸收氟化物总量的排序为马尾松林(36.48%)、杉木林(17.32%)、软阔叶林(10.76%)、硬阔叶林(7.87%)、灌木林(7.35%)、阔叶混交林(6.30%)、柏木林(4.20%)、云南松林(3.67%)、华山松林(3.41%)、针阔混交林(1.31%)、竹林(0.79%)、针叶混交林(0.52%)。不同林分类型吸收氮氧化物介于 0.01~1.15 万 t/a 之间,不同林分类型吸收氮氧化物占贵州省森林吸收氮氧化物总量的排序为马尾松林(27.58%)、杉木林(20.38%)、灌木林(11.03%)、硬阔叶林(10.31%)、软阔叶林(10.30%)、阔叶混交林(8.40%)、柏木林(4.56%)、云南松林(2.64%)、华山松林(2.40%)、

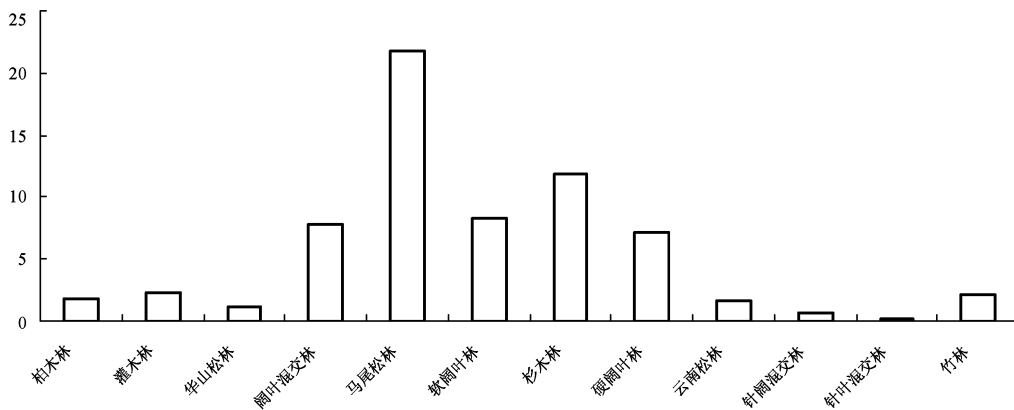


图 2 不同林分类型提供负氧离子数量

Fig. 2 Number of negative oxygen ions in different forest types

针阔混交林(1.20%)、竹林(0.96%)、针叶混交林(0.24%)。不同林分类型滞尘量介于 66.09~6352.84 万 t/a 之间,不同林分类型滞尘量占贵州省森林滞尘总量的排序为马尾松林(39.44%)、杉木林(26.55%)、硬阔叶林(6.07%)、软阔叶林(5.66%)、柏木林(5.65%)、阔叶混交林(4.87%)、云南松林(3.90%)、华山松林(3.54%)、灌木林(2.05%)、针阔混交林(1.37%)、针叶混交林(0.49%)、竹林(0.41%)。在净化大气环境功能中,马尾松各项指标均最高,由此可见,马尾松林在

贵州省净化大气环境功能中占有极为重要的地位。

3.3 森林净化大气环境功能价值量评估

根据物质质量评估结果和国家发展与改革委员会等四部委 2003 年第 31 号令《排污费征收标准及计算方法》中的相关数据,通过价格参数,将贵州省不同林分类型的物质质量转化为价值量^[5](表 5)。

4 结论与讨论

1) 经初步估算,2011 年贵州省森林生态系统净

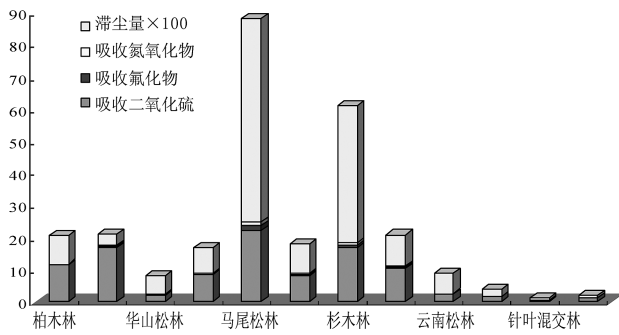


图 3 不同林分类型净化大气环境功能物质质量

Fig. 3 Physical quantity of air purification in different forest types

表 5 贵州省不同林分类型净化大气功能价值量评估

Tab. 5 Evaluation of air purification function in different forest types in Guizhou Province 万元·a⁻¹

林分类型	吸收 SO ₂	吸收 F ⁻	吸收 NO _x	滞尘
柏木林	13524	110.4	119.7	136438.5
灌木林	20112	193.2	289.8	49585.5
华山松林	2388	89.7	69.3	85504.5
阔叶混交林	9900	165.6	220.5	117726.0
马尾松林	26580	959.1	724.5	952926.0
软阔叶林	9588	282.9	270.9	136726.5
杉木林	20100	455.4	541.8	641427.0
硬阔叶林	12324	207.0	270.9	146622.0
云南松林	2628	96.6	69.3	94246.5
针阔混交林	1584	34.5	31.5	33199.5
针叶混交林	336	13.8	6.3	11952.0
竹林	1272	20.7	25.2	9913.5
合计	120336	2628.9	2639.7	2416268.0

化大气功能总价值为 2 541 873 万元/a,其中净化二氧化硫的功能价值为 120 336 万元/a,吸收转化氟化物的功能价值为 2 628.9 万元/a,净化氮氧化物的功能价值为 2 639.7 万元/a,滞尘功能价值为 2 416 268 万元/a。按功能价值贡献值排序为:滞尘>净化二氧化硫>净化氮氧化物>吸收转化氟化物。森林生态系统滞尘功能价值最高,占总价值量的 95.1%;吸收转化氟化物功能价值最低,占总价值量的 0.1%。

2) 森林生态系统为人类提供了大量的木质林产品和非木质林产品,并且具有净化大气环境、涵养水源、保持水土、固碳释氧等多种功能,对维持生物多样性、保护生态环境、减免自然灾害和调节自然生态平衡等具有重要作用^[10]。当前,林业在维护国土生态安全中的重要作用尚未充分发挥出来,因此客观、科学、动态地评估森林的生态效益,对于提高人们对森林的地位和作用的认识,加深人们的环境保护意识,加强林业建设在国民经济中的主导地位,提高森林经营管理水平,正确处理社会经济发展与生态环境保护之间的关系,进而体现林业在和谐社会建设、促进全面小康社会建设中的地位与作用,反映林业建设成就,服务宏观决策具有重要的现实意义。

3) 森林生态系统是一个动态系统,其功能价值也具有动态性,由于实时数据更新获取难度较大,本次研究只针对 2011 年贵州省森林生态系统净化大气功能效益价值进行评估,对其功能的时间动态特征,以及森林生态过程、生态系统结构和森林生态系统服务功能效益之间的关系有待深入研究。

参考文献:

[1] 靳芳,鲁绍伟. 中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J]. 应用生态学报, 2005,16(8):1531-1536.
 [2] 中国生物多样性国情研究报告编写组. 中国生物多样性国情研究报告[M]. 北京:中国环境科学出版社, 1998.
 [3] 国家林业局. 森林生态系统服务功能评估规范[S]. 北京:中国标准出版社, 2008.
 [4] 国家林业局. 森林生态系统定位观测指标体系[S]. 北京:中国标准出版社, 2003.
 [5] 余新晓,秦永胜. 北京山地森林生态系统服务功能及其价值初步研究[J]. 生态学报, 2002,22(5):783-786.
 [6] 马文银. 邵阳市森林生态系统净化大气的功能价值估算[J]. 中南林业科技大学学报, 2010,30(2):51-54.
 [7] 曾诚. 我国森林生态价值评估研究进展[J]. 西南林业学院学报, 2005,25(3):74-79.
 [8] 陶豫萍,吴宁. 森林植被截留对大气污染物湿沉降的影响[J]. 中国生态农业学报, 2007,15(4):9-12.
 [9] 杨芳. 福建省森林生态系统基本功能价值评估分析[J]. 环境科学与管理, 2010,35(2):186-190.
 [10] 高琼,李月辉. 沈阳市域森林生态系统服务功能价值评估[J]. 东北林业大学学报, 2008,36(2):69-72.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.010

云南省西黑冠长臂猿现状及保护对策

华朝朗¹, 杨东¹, 毕艳玲¹, 阎璐², 宋劲忻¹, 郑进烜¹

(1. 云南省林业调查规划院云南省野生动植物资源监测中心, 云南 昆明 650051;

2. 野生动植物保护国际中国项目办, 北京 100029)

摘要: 云南分布了全球 90% 以上的西黑冠长臂猿, 对于这一极度濒危物种的保护至关重要。全面分析云南省西黑冠长臂猿生物学和生态学特性、保护管理现状及存在的问题, 提出了保护的总体目标, 有针对性地提出了 6 个保护策略和亟待开展的 18 个具体保护行动。

关键词: 西黑冠长臂猿, 保护行动, 云南省

中图分类号: S718.521.1; S759.94; Q981.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0055-06

Status and Conservation of Western Black Crested Gibbon in Yunnan

HUA Chao-lang¹, YANG Dong¹, BI Yan-ling¹, YAN Lu², SONG Jin-xin¹, ZHENG Jin-xuan¹

(1. Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Yunnan Wildlife Resources Monitoring Center, Kunming 650051, China; 2. Fauna & Flora International China Project Office, Beijing 100029, China)

Abstract: 90% of the world's population of Western Black Crested Gibbon is distributed in Yunnan Province, this is crucial to the protection of this endangered species. The article analyzed the biological and ecological characteristics of the Western Black Crested Gibbon in Yunnan province, the protection management status and the existing problems. The over-all objective of protection is proposed, and 6 targeted protection approaches and 18 imminent and specific protection operations are put forward.

Key words: Western Black Crested Gibbon; protection operation, Yunnan Province

长臂猿俗称小猿, 与黑猩猩、大猩猩、猩猩(又称大猿)同属类人猿, 为人类的近亲。长臂猿是东南亚热带或亚热带森林的象征和标志, 广泛分布于东南亚各国。长臂猿对栖息地选择严格, 一般只生活在原始常绿阔叶林中, 它们是森林状况好坏和狩猎程度强弱最好的指示物种。研究显示, 在森林被破坏的情况下, 长臂猿往往是最先消失的灵长类物种, 加上它们的鸣叫声音可以相对较为容易地被监测到, 因此长臂猿可作为保护状况恶化的早期警戒系统, 或作为保护状况得到改善的证据。同大熊猫、金丝猴一样, 长臂猿具有活泼可爱的形象, 在唤起人

们保护野生动物和森林保护意识方面也起着重要作用, 经常被作为生物多样性保护的旗舰种。

西黑冠长臂猿(*Nomascus concolor*) 属国家 I 级重点保护野生动物, 被 IUCN 列为极度濒危物种, 在《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要》中列为极小种群物种。云南省的西黑冠长臂猿种群数量约占中国所有 6 种长臂猿总量的 90%, 超过全球西黑冠长臂猿总量的 90%, 对这一物种的保护至关重要。多年来, 在各级政府及林业等相关部门努力下, 现有西黑冠长臂猿的栖息地多数已建立保护区, 通过加强巡护、监测、管理和科学研究, 在种群数量恢

收稿日期: 2013-05-05.

作者简介: 华朝朗 (1973-), 男, 硕士, 高级工程师。主要从事生物多样性调查、监测与保护规划工作。Email: huacl@163.com

复和栖息地改善等方面取得明显成效。但是,随着近年社会经济发展,人口增加,致使部分西黑冠长臂猿的有效栖息地出现不同程度的退化和片断化,给该物种的生存繁衍造成一定影响。

为进一步争取全社会的关注、重视和支持,更科学、有效地指导西黑冠长臂猿保护,有必要在系统分析该物种生物学和生态学特性、保护管理现状及存在问题基础上,提出合理可行的保护行动。

1 生物学和生态学概述

1.1 外形特征

西黑冠长臂猿属长臂猿科(Hylobatidae),冠长臂猿属(Nomascus)。体型中等,体重7~10 kg,体长400~550 mm,前肢明显长于后肢,无尾。毛被短而厚密。幼体刚出生均为淡黄色,在1岁左右逐渐变

成黑色,雄性一直保持黑色至成年,雌性成熟时大部分体毛由黑色逐渐变成灰黄、棕黄或橙黄色(仅头顶、胸腹部遗留黑色)。成年雄性头顶有短而直立的冠状簇毛;成年雌性头顶有棱形或多角形黑褐色冠斑。随着年龄的增长,雌性胸腹黑褐色毛发逐渐增多^[1]。

1.2 分布和种群数量

西黑冠长臂猿的分类在学术界有不同意见,一般将其分为指名亚种(*N. c. concolor*)、景东亚种(*N. c. jingdongensis*)、滇西亚种(*N. c. fuvogaster*)和老挝亚种(*N. c. lu*)4个亚种^[2]。景东亚种和滇西亚种只分布于中国云南;指名亚种分布于中国云南和越南北部;老挝亚种分布于老挝西北部^[1]。中国的种群数量为1 000~1 300只(表1);越南北部约有60只;老挝西北部约有40只。

表1 云南省西黑冠长臂猿种群数量和分布汇总

Tab. 1 Population number and distribution of Western Black Crested Gibbon in Yunnan Province

只

分布区	是否在保护区内	群数	个体数	数据说明
无量山南涧	无量山国家级自然保护区	3	350~400	南涧管理局2010年项目调查
无量山景东	无量山国家级自然保护区	80		据罗忠华2011年报道 ^[3]
无量山镇沅	否	4		据罗忠华2011年报道 ^[3]
哀牢山南华	哀牢山国家级自然保护区	2	约10	楚雄州自然保护区管理局2005年调查数据
哀牢山双柏	哀牢山国家级自然保护区	25	约125	楚雄州自然保护区管理局2005年调查数据
哀牢山楚雄	哀牢山国家级自然保护区	16	约64	楚雄州自然保护区管理局2010年调查数据
哀牢山新平	哀牢山国家级自然保护区	124	约500	哀牢山国家级自然保护区新平管理局2011调查数据
哀牢山镇沅	哀牢山国家级自然保护区	11	不明	2005年9~11月长臂猿调查
哀牢山景东	哀牢山国家级自然保护区	9	不明	据罗文寿等2007报道 ^[4]
绿春黄连山	黄连山国家级自然保护区	1~3	不明	据倪庆永和马世来2006报道 ^[5]
金平西隆山	分水岭国家级自然保护区	1~2	不明	据倪庆永和马世来2006报道 ^[5]
金平芭蕉河	否	2	4	据倪庆永和马世来2006报道 ^[5] 及倪庆永2010年以来的实际观察
永德大雪山	永德大雪山国家级自然保护区	4	约20	保护区和昆明动物所2010野外调查数据
雪竹林山-亮山	雪竹林山在南捧河省级自然保护区内	不明	不明	据蒋学龙1998年访查了解,有分布
窝坎大山-大青山	南滚河国家级自然保护区	23	95~110	临沧市林业局2000~2001年调查数据

云南省是现今我国西黑冠长臂猿唯一分布省区,主要分布于滇中无量山、哀牢山,滇南黄连山、西隆山及芭蕉河,滇西永德大雪山、镇康雪竹林山、耿马与沧源大青山。近年来种群数量调查结果表明,滇中无量山和哀牢山是云南省乃至全世界西黑冠长臂猿种群数量最大、分布最集中的区域。

1.3 生态学特性

1.3.1 栖息地

长臂猿是典型的树栖灵长类动物,由乔木和木质藤本组成的树冠层不仅是其主要的活动场所,并为之提供了丰富的食物资源,树冠层的发育直接影响着它们的生存和发展。不同种类的长臂猿,其栖

息地海拔和植被类型均有明显差异。在云南,西黑冠长臂猿栖息在海拔 1 800~2 870 m 的中山湿性或半湿润常绿阔叶林中^[6,7]。

无量山西黑冠长臂猿栖息地优势科为樟科、木兰科、壳斗科、山茶科和杜鹃花科,物种多样性指数(Shannon-Wiener 指数)随海拔升高呈下降趋势^[8]。哀牢山栖息地优势科为杜鹃花科、木兰科、山茶科和壳斗科^[9]。

1.3.2 食性

长臂猿喜食成熟的多糖且多汁的果实,无花果在长臂猿食物中占有非常重要的地位。无量山大寨子西黑冠长臂猿取食 38 种不同植物的果实,这一数量远远低于其它生活在热带森林中的长臂猿。西黑冠长臂猿食性具有明显的季节性变化,在果实丰富季节喜食果实,但受栖息地果实多样性和季节性影响,在某些月份森林中果实匮乏时,西黑冠长臂猿转而取食叶和芽来弥补果实的不足;除了果实和叶之外,花也是西黑冠长臂猿的一种重要食物^[10]。

1.3.3 时间分配

西黑冠长臂猿通常在日出后 33 min 开始活动,日落前 128 min 结束活动,平均每天活动时间为 518 min。在活动期间,西黑冠长臂猿休息时间达到 40.0%,其次为取食(占 28.7%),第三是移动(占 19.8%),第四是觅食(占 6.1%),鸣叫占 2.6%,玩耍和其它活动一共占 2.8%^[11]。

1.3.4 家域利用

长臂猿的家域平均为 40 hm²,一般情况下不超过 50 hm²,领域面积平均占家域的 82%^[12]。现有资料表明,西黑冠长臂猿家域要比生活在低海拔地区的长臂猿家域大。通过对无量山大寨子 2 个习惯化群体的跟踪观察,其家域均在 150 hm² 以上。在生境极端破碎化的环境下,西黑冠长臂猿也能生活在较小的家域中^[7]。

大寨子西黑冠长臂猿倾向于利用原始常绿阔叶林,而避免利用次生阔叶林和苔藓矮林^[13]。大寨子一群西黑冠长臂猿的日活动距离平均为 1 391 m,利用的海拔跨度高达 780 m,1 d 内利用的海拔范围也可以达到 630 m^[14]。虽然 2 500 m 以上的森林没有人类干扰,但西黑冠长臂猿很少利用该区域,因为这里的食物资源比较匮乏。

1.3.5 鸣叫行为

鸣叫是长臂猿非常典型的一个行为特征,所有成年长臂猿个体都能发出嘹亮的鸣叫声,长臂猿一般在日出前或日出后的几个小时内鸣叫^[15,16],这些

鸣叫声的结构复杂,具有防御资源和领域、配偶防御、强化配对关系、凝聚群体和吸引配偶的功能^[17]。西黑冠长臂猿成年雄性能发出 boom、简单重复音节和调节音节;成年雌性只能发出成功的激动鸣叫和失败的激动鸣叫^[18]。

1.3.6 过夜行为

避免被捕食是影响长臂猿过夜行为的最重要因素。西黑冠长臂猿喜欢选择高大、粗壮、生长在陡坡上的树过夜,通常在日落前 2 h 就进入过夜树,一旦进入过夜树就马上安静下来,这些特点增加了捕食者接近的难度^[7,19]。

1.3.7 配偶制与群体组成

西黑冠长臂猿为一夫一妻与一夫二妻并存的配偶制度^[20],其群体较小,平均群体大小为 4.3±1.0 只,多数群体由一对成年个体及 2~3 只后代组成,偶然情况下,也有 2 只成年雌性的群体^[21,22]。

2 保护管理现状

2.1 保护地建设

我国于 1980 年以来建立了无量山、哀牢山、黄连山、分水岭、永德大雪山、南滚河等 6 个国家级自然保护区,以及南捧河省级自然保护区、新平哀牢山县级自然保护区,共计 8 个以西黑冠长臂猿或其栖息地为主要保护对象的自然保护区,保护区面积约 32 万 hm²,各级财政每年投入保护区的保护资金约为 1 200 万元。这些保护区的建立,使西黑冠长臂猿种群和栖息地在一定程度上得到有效保护,其面临的部分威胁也有所缓解。

2.2 资源调查

1997~1999 年,在全国第一次陆生野生动物资源调查时,云南省林业厅组织了西黑冠长臂猿的专项调查,初步查清了该物种的主要分布情况和种群数量。

部分自然保护区对西黑冠长臂猿也不同程度地开展了调查。无量山保护区景东管理局于 2001~2002 年、2009~2010 年开展了 2 次系统全面的调查;南涧管理局亦于 2010 年开展了全面调查。对于哀牢山保护区,楚雄州保护区管理局于 2004 年 11 月~2005 年 1 月对境内西黑冠长臂猿进行了调查,2010 年 12 月再次对楚雄市进行了调查,景东管理局于 2005 年 9~11 月对景东片区进行了调整,新平管理局于 2009 年 11 月~2010 年 1 月对新平片区进行了调查。临沧市林业局于 2000~2001 年对南滚河保护区开展了野外调查,大雪山保护区管理局于

2010 年底对辖区开展了野外调查。

2.3 科研监测

云南省西黑冠长臂猿科研监测活动开展较晚。但近年来,中国科学院昆明动物研究所对无量山、哀牢山双柏和金平芭蕉河等地西黑冠长臂猿进行了深入研究,在栖息地结构、食性、时间分配、家域利用模式、鸣叫行为、过夜行为、群体大小与组成和配偶体制等行为生态学方面取得了很多宝贵的基础研究资料。2004 年,昆明动物研究所与景东管理局合作建设无量山大寨子长臂猿监测站,开展了长期的生态行为学研究,已在国际国内核心期刊发表学术论文 20 多篇。

2.4 宣传教育

全省各级林业部门通过网络、媒体、电视以及深入学校、乡村以座谈会、张贴标语、发放宣传材料等多方式开展了西黑冠长臂猿宣传活动,取得了一定的宣传效果,公众对西黑冠长臂猿的认识和保护意识有所提高。

无量山保护区景东管理局宣传工作较为突出,2005 年以来共制作各种宣传材料 3 万多份,在北京、昆明、普洱等地多次开展“保护黑冠长臂猿宣传月活动”,制作西黑冠长臂猿 T 恤、毛绒玩具等,拍摄了《绿色生命守护神》、《寻找黑金刚》等专题片,多次组织摄影爱好者到保护区拍摄西黑冠长臂猿。2008 年 6 月,景东县被中国野生动物保护协会冠名为“中国黑冠长臂猿之乡”。

3 保护管理中存在的问题

3.1 威胁因素

3.1.1 栖息地退化

西黑冠长臂猿对栖息环境质量要求较严格,对良好植被具较强依赖性。近年来,随着社会发展,周边人口增加,社区群众到栖息地进行薪材采伐、非木材林产品采集、林下经济作物种植、放牧等干扰活动较为频繁,不同程度地造成栖息地退化,使栖息地质量下降,影响到西黑冠长臂猿的生存。

3.1.2 栖息地片断化

西黑冠长臂猿在云南均生活在孤岛状的保护区或在保护区外形成孤立的种群。亚种间相距较远而且彼此隔离,即使在同一保护区内,栖息地片断化亦较为明显,不少种群栖息于不连续的乔木林生境中。村庄、农田阻隔和毁林开荒、道路修建、森林火灾等是造成栖息地片断化的主要因素。

3.2 限制性因素

3.2.1 资源调查深度不够

目前对于滇西和滇西南西黑冠长臂猿种群,及其潜在分布区没有深入调查。已开展的调查由于经费有限,调查时间较短,存在着调查不够全面、深度不够,以及部分区域调查间隔时间已久等问题。

3.2.2 科研监测力度不够

近年来对西黑冠长臂猿的科学研究主要集中于无量山景东片区、哀牢山双柏片区以及金平芭蕉河,其他地区科学研究尚处于空白。全省范围内仅无量山片区、永德大雪山片区和金平芭蕉河开展了监测活动。

3.2.3 宣教力度不够

宣教形式不够多样、有效,宣教面还较为有限,导致目前社会公众甚至从事保护事业的人员对西黑冠长臂猿的认识和重视度不够。

3.2.4 资金投入不足

目前针对西黑冠长臂猿投入的保护资金与其重要的保护地位完全不相匹配。西黑冠长臂猿分布于云南省相对贫困地区,地方财政较为困难,国家和省又缺乏明确和稳定的资金渠道,由于资金投入不足,造成了宣传、培训等不够,日常巡护、监测等工作难以正常开展。

3.2.5 区域间协作力度不强

西黑冠长臂猿分散分布于不同行政区域,保护工作均由县级行政区域单位来管理,不同行政区域单位一直都在忙于自己辖区范围内的保护管理工作,而疏于行政区域间的互动、协调与合作。

4 保护目标

在今后 10 年中,全面提升西黑冠长臂猿保护管理能力和资金投入水平,进一步了解和掌握物种特性,切实保护和改善其栖息环境,积极消除或缓解物种致濒因素,确保云南省境内西黑冠长臂猿种群稳定,局部稳中有升。同时提升全社会对西黑冠长臂猿的认识水平和关注度,营造良好的社会氛围,把西黑冠长臂猿打造成为明星物种。

5 保护策略与行动

根据西黑冠长臂猿物种现状及保护管理存在的问题,结合保护目标,提出完善本底调查、推进研究与监测,加强栖息地保护与恢复,加强保护管理能力

建设,建立宣教体系,加强交流与合作、社区减贫示范等6个保护策略,下设18个保护行动。

5.1 策略1:完善本底调查,推进研究与监测

行动1:开展本底资源补充调查

在西隆山、黄连山、镇康南捧河、景谷县等地开展深入调查,并对哀牢山、南滚河和永德大雪山等地开展补充调查,摸清其种群数量、分布区域、威胁因素等,汇总全省西黑冠长臂猿种群数量和分布信息,建立信息档案、数据库及GIS管理系统。

行动2:现有栖息地评估和潜在栖息地预测

在西黑长臂猿栖息地调查的基础上,评估栖息地质量,总结不同地区栖息地特征,利用3S技术预测潜在分布区,并绘制云南省西黑冠长臂猿潜在栖息地分布图,并从栖息地保护和恢复的角度提出西黑冠长臂猿保护管理建议。

行动3:种群生态行为比较研究

在滇中、滇西、滇南西黑冠长臂猿不同分布地,对西黑冠长臂猿群体进行栖息地植被特征调查与物候监测、食性及食物可获得性、时间分配、领域行为、社会行为、配偶制和繁殖特征等行为生态学研究,比较、分析各群体的生态行为特征与差异及其对栖息地的适应性。

行动4:遗传多样性测定与分析

在滇中无量山、哀牢山、滇西(耿马大青山、永德大雪山)以及滇南(黄连山、分水岭)4个主要分布地区,分别应用无损伤取样法采集西黑冠长臂猿不同地理种群的粪便样品,提取并测定DNA序列,分析种群及亚种群间遗传结构与基因流,以及西黑冠长臂猿小家庭式的生存和扩散模式在现今的分布格局下对亚种群间基因交流的影响,评估由于栖息地片断化、种群隔离造成的近交水平与遗传多样性丧失。

行动5:建立监测研究点,开展规范化监测活动

在无量山南涧栏杆箐、哀牢山新平茶马古道、哀牢山双柏平河、永德大雪山保护区、南滚河保护区等区域分别建立6个长期监测研究点,建设办公所需设施,购买必要设备,开展规范化的西黑冠长臂猿种群动态、结构和栖息地变化等监测,分析监测结果,形成监测报告,同时开展各种科研活动。

行动6:建设远程电子监控管理网络

在无量山大寨子和黄草坝各建设远程电子管理网络系统1套,进行24h实时数字化、网络化、可视化和自动化远程监控,加强西黑冠长臂猿保护管理。

5.2 策略2:加强栖息地保护与恢复

行动7:栖息地现状调查

采用遥感、地理信息系统等技术,利用近期森林资源调查成果,结合实地调查,形成西黑冠长臂猿栖息地现状调查报告,并绘制出栖息地现状图,为栖息地保护提供基础资料。

行动8:人为干扰调查

分片对西黑冠长臂猿栖息地内放牧、林下资源采集及其它人为干扰活动进行调查,编写调查报告,并提出针对性的保护管理措施。

行动9:建立保护小区或保护点

对分布在保护区外的无量山镇沅、金平芭蕉河、镇康亮山等西黑冠长臂猿种群,在资源本底调查基础上,划定适当范围和面积的栖息地建立保护小区或保护点,由相邻自然保护区或者当地林业管理部门直接管理。管理部门以协议管理、置换、长期租赁等形式取得土地的管护权,对林地所有者给予适当补偿,并采取杂物清除、隔离带建立、巡护路建设、设永久性界碑、标牌、围栏、宣传牌等措施,进行有效管理。

行动10:栖息地恢复试点

选择无量山大寨子和上场河,采用近自然生态系统造林技术,抚壮或栽植西南桦、栲属、石栎属等乡土树种,同时种植西黑冠长臂猿喜食植物,如无花果、山李子、猕猴桃等,逐渐恢复西黑冠长臂猿栖息地,改善栖息地质量。

5.3 策略3:加强保护管理能力建设

行动11:保护管理有效性评估

选取有西黑冠长臂猿分布的4个保护区开展2期保护管理有效性的评估并进行对比分析,以量化数据说明具体保护成效,并提出管理建议。

行动12:开展从业人员野外调查、巡护、监测等培训

编制培训手册,依托省内科研院所及高校,在全省范围内对西黑冠长臂猿相关保护区工作人员开展规范化野外调查、巡护、监测方法培训,包括基础知识、调查方法、观察方法、数据记录与分析、巡护报告编写等。在3个技能基础较好的保护区开展基层护林员培训,并运用规范的方法进行巡护监测工作。为保护区管理机构培养出一支能独立开展西黑冠长臂猿野外调查、巡护监测的队伍,增强保护区保护管理能力。

5.4 策略4:建立宣传教育体系

行动13:加强公众保护意识教育和宣传

通过设立永久性宣传碑、牌,建立专门网站,制作画册、台历、挂历等宣传材料,摄制专题宣传片等多种方式,加深公众对西黑冠长臂猿印象和认识,提高公众保护意识,促使西黑冠长臂猿得到有效保护。

行动 14:开展社区知识、态度和观念调查

选择 3~5 个保护区周边社区,对村民的生物多样性保护知识、态度和观念(KAP)进行 2 期调查,对 2 次调查结果进行分析和对比,评估以西黑冠长臂猿为主要对象的保护宣传效果。

5.5 策略 5:加强交流与合作

行动 15:加强不同行政管理单位之间的协调与合作

建立并强化全省西黑冠长臂猿保护网络,实现全省范围内调查和监测方法的标准化,并进行联合培训;及时发布管理和监测信息,交换研究结果、公众意识教育和环境教育材料;定期印制西黑冠长臂猿保护网络信息简报,分发给各相关单位和政府部门;每年举行一次保护网络成员的年度交流会,回顾和探讨保护措施,形成并实施西黑冠长臂猿联合保护行动。

5.6 策略 6:社区减贫示范

行动 16:社区技术培训示范

在西黑冠长臂猿栖息地周边选取 20 个村民小组举办特色经济林、野生菌、药材等种植与管理,以及野生动物驯养繁殖等技术培训,使村民掌握相关知识和技能,发展社区特色经济,加快脱贫致富步伐。

行动 17:能源替代项目示范

在西黑冠长臂猿栖息地周边选取 20 个资源依赖问题突出、薪柴采伐较严重的村民小组,根据具体情况,进一步扶持推广节柴灶、沼气池和太阳能应用。并建立技术服务管理网点,加强农村沼气池建后管理,提高节柴灶、沼气池、太阳能综合利用率和利用率,减少薪材消耗。

行动 18:珍贵药材人工种植示范

在无量山、哀牢山、大雪山等周边选取 10 个村民小组,开展三七、重楼、龙胆草等种植,建立珍贵药材人工种植示范基地 66.67 hm²,提升社区收入水平,减少对自然资源的依赖和破坏。

6 结语

因长期受人类活动的干扰,西黑冠长臂猿栖息地不断退化或片断化,该物种已经从滇南、滇西的多个历史分布区消失。加强西黑冠长臂猿的保护和管

理,促进该物种的种群数量不断扩大十分必要。只有通过公众的关注,各级政府和相关部门的重视与支持,保护区管理机构的持续管理,科研机构、保护组织与社区群众的共同参与,西黑冠长臂猿的保护才能取得实效,保护目标才能得以实现。

参考文献:

- [1] Mootnick AR, Fan PF. A comparative study of crested gibbon (*Nomascus*) [J]. *American Journal of Primatology*. 2011, 73:135-154.
- [2] 范朋飞. 中国长臂猿科动物的分类和保护现状[J]. 兽类学报, 2012, 32(3):248-258.
- [3] 罗忠华. 云南无量山国家级自然保护区西部黑冠长臂猿景东亚种的群体数量与分布调查[J]. 四川动物, 2011, 30:283-287.
- [4] 罗文寿, 赵仕远, 罗志强, 等. 云南哀牢山国家级自然保护区景东辖区黑长臂猿种群数量和分布[J]. 四川动物, 2007, 26:600-603.
- [5] 倪庆永, 马世来. 滇南、滇东南黑冠长臂猿分布与数量[J]. 动物学研究, 2006, 27:34-40.
- [6] Jiang XL, Luo ZH, Zhao SY, et al. Status and distribution pattern of black crested gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wuliang Mountains, Yunnan, China: implication for conservation [J]. *Primates*, 2006, 47:264-271.
- [7] 倪庆永. 滇南黑长臂猿分布与数量及金平芭蕉河黑长臂猿栖息地选择与利用[D]. 昆明:中国科学院昆明动物研究所, 2006.
- [8] 田长城, 蒋学龙, 彭华, 等. 云南中部无量山黑长臂猿栖息地乔木层物种多样性和结构特征[J]. 生态学报, 2007, 27(10):4002-4010.
- [9] 孙国政, 范朋飞, 倪庆永, 等. 云南哀牢山平河黑长臂猿栖息地乔木结构分析[J]. 动物学研究, 2007, 28(4):374-382.
- [10] Fan PF, Ni QY, Sun GZ, et al. Gibbons Under Seasonal Stress: The Diet of the Black Crested Gibbons (*Nomascus concolor*) on Mt. Wuliang, Central Yunnan [J]. *Primates*, 2009, 50(1):37-44.
- [11] Fan PF, Ni QY, Sun GZ, et al. Seasonal Variations in the Activity Budget of Black-crested Gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Central Yunnan, China: Effects of Diet and Temperature [J]. *International Journal of Primatology*, 2008, 29(4):1047-1057.
- [12] Bartlett TQ. The hylobatidae, small apes of Asia [J]. In: *Primates in perspective* [M]. Campbell CJ, Fuentes A, Mackinnon KC, Panger M, Bearder SK, eds. Oxford University Press, New York, Oxford, 2007, 274-289.

(下转第 66 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.011

云南省极小种群野生植物拯救保护现状与对策研究

郑进烜¹, 华朝朗¹, 陶晶¹, 余昌元¹, 贺佳飞², 子世泽²

(1. 云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051; 2. 云南省林业厅, 云南 昆明 650224)

摘要: 阐述云南省极小种群野生植物物种种类、数量及分布现状, 以及拯救保护已取得的成效。对拯救保护中存在的问题进行分析。基于植物种群生态学理论, 以保护(重建)原生境、稳定(扩大)种群数量为目标, 提出就地保护、迁地保护和近地保护方法, 以及相应对策和建议。

关键词: 极小种群; 野生植物; 拯救保护; 云南省

中图分类号: S718.521.2; S759.94 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0061-06

Status and Strategies of Rescue and Conservation on Minimum Population of Wild Plants in Yunnan Province

ZHENG Jin-xuan¹, HUA Chao-lang¹, TAO Jing¹, YU Chang-yuan¹, HE Jia-fei², ZI Shi-ze²

(1. Forest Inventory and Planning Institute of Yunnan Province, Kunming 650051, China;

2. Forestry Department of Yunnan Province, Kunming 650224, China)

Abstract: This paper elaborated variety species, quantity, and distribution status, as well as conservation achievements about minimum population of wild plants. Issues in rescue and conservation also have been analyzed. On the base of plant population ecology theory, in order to protect (reconstruction) habitat, stable (expand) wild plants population, corresponding countermeasures and suggestions including in-situ conservation, ex-situ conservation, near-situ conservation have been put forward.

Key words: minimum population; wild plants; rescue and conservation; Yunnan province

极小种群野生植物是指分布地域狭窄或呈间断分布, 长期受到外界因素胁迫干扰, 呈现出种群退化和数量持续减少, 种群(population)及个体(individual)数量都极少, 已经低于稳定存活界限的最小生存种群(MVP)且随时濒临灭绝的野生植物种类^[1-3]。极小种群野生植物具有种群数量小、分布生境狭窄、人为干扰严重、濒临灭绝的特点^[4]。近年来, 由于人口膨胀, 人类对自然资源的不合理利用和环境的迅速变化, 加之关键类群自身生物学特性瓶颈的限制, 使许多野生植物面临严重濒危, 甚至灭绝的处

境, 沦为极小种群。物种一旦灭绝, 就不可复得, 消失的物种不仅会使人类永远失去一种自然资源, 失去对它的利用, 还会通过生物链引起连锁反应, 影响其他物种的生存, 将造成另外 10~30 种物种的生存危机^[2]。因此, 为了人类自身的生存与发展, 保护野生植物及其赖以生存的自然环境, 拯救保护现存物种资源已刻不容缓, 否则人类的命运将不堪设想。

云南是中国植物种类最丰富的省区, 在中国生物多样性保护行动计划中占有举足轻重的地位, 是中国生物多样性保护的关键地区之一^[5,6]。云南有

收稿日期: 2013-05-15.

作者简介: 郑进烜(1981-), 男, 福建大田人, 工程师。从事生物多样性保护和竹类研究工作。

通信作者: 华朝朗(1973-), 男, 贵州毕节人, 高级工程师。主要从事生物多样性调查、监测与保护规划工作。Email: huacl@163.com

高等植物 426 科, 17 000 多种, 数量分别占全国的 88. 4% 和 62. 6%, 在国家重点保护的 254 种(类)野生植物中, 云南有 122 种(类), 占 47. 2%^[7]。因此, 保护好云南的野生植物资源, 尤其是极小种群野生植物的拯救保护对全国物种资源的保护具有极为重要的意义, 也是对世界物种资源保护的重要贡献。

1 极小种群野生植物物种及现状

1.1 极小种群野生植物物种

云南省政府批准的《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要》, 在综合考虑全省当前对野生动植

物调查、研究、保护管理工作以及现有人力、财力和物力等方面的状况, 依据 1997~2001 年开展的云南省第一次重点保护野生植物资源调查成果^[8]、云南省分布的国家重点保护野生植物名录^[9]、中国物种红皮书名录^[10]和相关专项调查结果, 确定了极小种群野生植物物种 62 种(表 1)。含国家 I 级重点保护植物 20 种, 国家 II 级重点保护植物 28 种, IUCN 评价为极危种(CR)45 种、濒危种(EN)7 种、缺乏数据种(DD)1 种, 云南省特有 30 种, 在国内仅云南分布 3 种, 在自然保护区内分布 39 种。

表 1 云南省极小种群野生植物物种

Tab. 1 Minimum population of wild plants species in Yunnan province

序号	中文名	拉丁名	保护级别	序号	中文名	拉丁名	保护级别
1	法斗观音座莲	<i>Angiopteris sparsisora</i>	II	32	五裂黄连	<i>Coptis quinquesecta</i>	I
2	二回原始观音座莲	<i>Archangiopteris bipinnata</i>	II	33	藤枣	<i>Eleutharrhena macrocarpa</i>	I
3	玉龙蕨	<i>Sorolepidium glaciale</i>	I	34	云南蓝果树	<i>Nyssa yunnanensis</i>	II
4	天星蕨	<i>Christensenia assamica</i>	II	35	蒜头果	<i>Malania oleifora</i>	II
5	滇南苏铁	<i>Cycas Diannanensis</i>	I	36	土沉香	<i>Aquilaria sinensis</i>	II
6	灰干苏铁	<i>Cycas hongheensis</i>	I	37	滇桐	<i>Craigia yunnanensis</i>	II
7	谭清苏铁	<i>Cycas tangingii</i>	I	38	云南金花茶	<i>Camellia fascicularis</i>	II
8	长柄叉叶苏铁	<i>Cycas longipetiolula</i>	I	39	大树杜鹃	<i>Rhododendron protistum</i>	II
9	多歧苏铁	<i>Cycas multipinnata</i>	I	40	多毛坡垒	<i>Hopea mollissima</i>	I
10	多羽苏铁	<i>Cycas multifrondis</i>	I	41	版纳青梅	<i>Vatica xishuangbannaensis</i>	
11	长叶苏铁	<i>Cycas dolichophylla</i>	I	42	萼翅藤	<i>Calycopteris floribunda</i>	I
12	叉孢苏铁	<i>Cycas segmentifida</i>	I	43	滇藏榄	<i>Diploknema yunnanensis</i>	I
13	巧家五针松	<i>Pinus squamata</i>	I	44	金丝李	<i>Garcinia paucinervis</i>	II
14	毛枝五针松	<i>Pinus wangii</i>	II	45	景东翅子树	<i>Pterospermum kingtungense</i>	II
15	云南穗花杉	<i>Amentotaxus yunnanensis</i>	I	46	紫檀	<i>Pterocarpus indicus</i>	II
16	旱地油杉	<i>Keteleeria xerophila</i>	I	47	西畴青冈	<i>Cyclobalanopsis sichourensis</i>	
17	水松	<i>Glyptostrobus pensilis</i>	I	48	富民枳	<i>Poncirus polyandra</i>	
18	华盖木	<i>Manglietiastrum sinicum</i>	I	49	秃叶黄槿	<i>Phellodendron chinense</i>	II
19	毛果木莲	<i>Manglietia ventii</i>	II	50	云南金钱槭	<i>Dipteronia dyeriana</i>	II
20	馨香木兰	<i>Magnolia odoratissima</i>	II	51	漾濞槭	<i>Acer yangbiense</i>	
21	圆叶玉兰	<i>Magnolia sinensis</i>	II	52	伯乐树	<i>Bretschneidera sinensis</i>	I
22	亮叶木莲	<i>Manglietia lucida</i>		53	喙核桃	<i>Annamocarya sinensis</i>	II
23	显脉木兰	<i>Magnolia phanerophlebia</i>		54	八蕊单室茱萸	<i>Mastixia euonymoides</i>	
24	大叶木莲	<i>Manglietia megaphylla</i>	II	55	小果单室茱萸	<i>Mastixia microcarpa</i>	
25	壮丽含笑	<i>Michelia magnifica</i>		56	菜阳河柿	<i>Diostros caiyangheensis</i>	
26	地枫皮	<i>Illicium difengpi</i>	II	57	紫荆木	<i>Madhuca pasquieri</i>	II
27	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinensis</i>	II	58	胡黄连	<i>Picrorhiza scrophulariiflora</i>	II
28	观光木	<i>Tsongiodendron odorum</i>	II	59	云南杓兰	<i>Cypripedium yunnanense</i>	
29	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II	60	密序苣苔	<i>Hemiboeopsis longisepala</i>	
30	滇南风吹楠	<i>Horsfieldia tetratepala</i>	II	61	弥勒苣苔	<i>Paraisometrum mileense</i>	
31	云南肉豆蔻	<i>Myristica yunnanensis</i>	II	62	铁竹	<i>Ferocalamus strictus</i>	

1.2 极小种群野生植物现状

1.2.1 数量现状

极小种群野生植物中野外株数在10株以下的有9种,其中:国家Ⅰ级重点保护植物有水松、华盖木和滇藏榄等3种,国家Ⅱ级重点保护植物有法斗观音座莲和天星蕨2种;野外株数在11~100株的有玉龙蕨、巧家五针松、旱地油杉、毛果木莲、观光木、连香树、云南蓝果树、景东翅子树、紫檀、喙核桃、八蕊单室茱萸、云南杓兰等20种;野外株数在101~1000株的有二回原始观音座莲、灰干苏铁、馨香木兰、显脉木兰、地枫皮、云南金花茶、大树杜鹃、多毛坡垒、金丝李、弥勒苣苔等19种;野外株数超过1000株的有谭清苏铁、云南穗花杉、滇南风吹楠、云南肉豆蔻、藤枣、土沉香、云南金钱槭、紫荆木等14种。

1.2.2 分布现状

极小种群野生植物中野外仅有1个分布点的有法斗观音座莲、谭清苏铁、水松、圆叶玉兰、五裂黄连、滇藏榄、西畴青冈、富民枳、密序苣苔等19种;野外仅存2个分布点的有天星蕨、叉孢苏铁、旱地油杉、观光木、藤枣、蒜头果、土沉香、景东翅子树、铁竹等15种;野外3~4个分布点的有滇南苏铁、毛枝五针松、华盖木、云南肉豆蔻、版纳青梅、喙核桃、云南杓兰等19种;野外5~9个分布点的有多歧苏铁、云南穗花杉、地枫皮、滇南风吹楠、多毛坡垒、紫荆木等6种;野外10个以上分布点的有鹅掌楸、滇桐、伯乐树等3种。

2 极小种群拯救保护取得的成效

近年来,云南省林业厅组织完成了云南省第一次国家重点保护野生植物资源调查,基本查清了云南省分布的国家重点保护和云南省特有的野生植物资源的分布现状、资源数量和利用情况;组织编写了《云南省生物多样性工程保护规划》^[11]和《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要和紧急行动计划》,提出了对全省物种保护的具体举措,编制了《云南省极小种群野生植物拯救保护项目实施方案》,推进了极小种群野生植物的拯救保护工作。同时,各级林业行政主管部门借鉴国内外保护生物多样性的经验,依靠各有关单位的科技力量,根据极小种群野生植物物种的分布范围对现有保护地进行调整和晋升,加强就地保护的能力建设,开展了极小种群物种的迁地保护基地建设,为极小种群野生植

物的拯救保护提供了典型范例。截至2011年12月,全省已建就地保护基地——自然保护区156个,总面积为286.63万 hm^2 ;已建立各类迁地保护、研究基地和繁育基地,如植物园、保护小区和拯救中心等30个,占地面积近3000多 hm^2 ^[7];已建立资源档案和野生植物资源监测、研究网络体系,如巧家五针松、华盖木、云南蓝果树、景东翅子树、苏铁类等极小种群物种的调查和科研、监测项目;已开展巧家五针松、云南蓝果树、光叶珙桐、长蕊木兰、红花木莲、山玉兰、景东槭等植物的近地保护工作,并建成高黎贡山、药山等近地保护植物园;已开展华盖木、西畴青冈和杏黄兜兰3个极小种群物种回归试验项目。云南省野生植物保护工作的全面推进,使极小种群野生植物物种得到了有效保护,其种群数量普遍稳定,部分物种的种群数量甚至呈上升趋势。

3 极小种群拯救保护面临的问题与挑战

3.1 对极小种群物种拯救保护的认知不足和重视不够

据云南省第一次国家重点保护野生植物资源调查^[8]结果显示,全省的野生动植物资源保护形势十分严峻。长期以来,对于极小种群拯救保护的舆论宣传还较为薄弱,广大群众对于极小种群物种的认知不足,尚未认识到极小种群物种存在的重要性和拯救保护的紧迫性。受认识水平的影响,各级政府和相关部门对极小种群的拯救保护存在关注和重视不够等问题,导致许多极小种群野生植物分布区所在地政府管理力度不够,如:对于未纳入自然保护区管理的极小种群野生植物物种的生境保护基本处于空白;对于处在自然保护区内的野生动植物,由于体制、经费、管护等多方面的原因,拯救保护工作仅停留在简单的看护水平上,未采取切实有效的保护措施。

3.2 生境的破碎化和受人为干扰日趋严重

随着经济发展和人口增加,人类对用地面积需求越来越大,砍伐森林、围湖造田时有发生,不合理的经济植物种植导致原生植物生境地丧失和恶化。同时,由于极小种群野生植物大多具有重要的经济价值,如提供优质的药材、木材和工业原料,或作为优良的工艺品加工和观赏对象等。同时极小种群野生植物多分布于经济相对落后的边远地区,由于经济利益的驱动,资源的永续利用往往被忽视,破坏极

小种群野生植物资源的现象时有发生,如苏铁、五裂黄连、多毛坡垒、紫檀、土沉香等极小种群野生植物就是因为其独特的药用、观赏或材用价值导致被过度利用,最终走向极度濒危。

3.3 众多极小种群物种生理机能极为脆弱

野生动植物的致濒原因是复杂多样的,既有内因,也有外因。内因主要为野生植物自身生理机能脆弱,外因主要表现为外部环境特别是人类活动的干扰,导致资源数量下降或生境破坏。内因和外因相互作用是共同导致野生植物资源濒危的重要因素。此外,由于云南特殊的地貌和环境,生物多样性呈现的特点是物种繁多,但个体数量少,分布区狭窄,遇有自然灾害或人为破坏,很容易陷入濒危境地甚至绝灭,如玉龙蕨、华盖木等物种对急剧变化的环境和特殊生境的丧失,尚未产生新的变异去适应新的环境,造成发育不良、种群数量减少、生存难以继续的状况,最终陷入濒危状态。

3.4 科学研究和专项调查不能满足极小种群物种保护的需要

由于野生植物保护的技术难度大,对在野外生境条件下植物种群的保护实用技术研究不足,各物种之间的研究不平衡,特别是针对许多极小种群野生植物的生理及生物学特性认识不够,致濒内在机理不清,物种保护及生境恢复等方面的实用科学技术短缺,科研成果推广应用不力等。因此,拯救保护管理工作缺乏科学的实用技术,保护管理模式单一,保护的有效性得不到保障。如对极小种群物种内在致濒机理的研究不够,导致在拯救保护工作中采取的技术路线不合理,阻碍了极小种群物种拯救保护工作的进度。另外,针对具体物种的繁育基础研究工作不够深入,很多物种还尚未研究,如蕨类植物的孢子繁殖技术体系的研究,旱地油杉、萼翅藤、滇藏榄等物种的无性系繁殖育苗体系研究等。

3.5 极小种群物种拯救保护投入严重不足

野生植物资源是人类生产生活的重要物质基础,但是从当前对野生植物保护管理的投入来看,却与其重要的地位完全不相匹配。由于资金缺乏,极小种群野生植物分布的自然保护区基础设施建设滞后,其它未分布在自然保护区内的极小种群野生动植物生境地的保护设施几乎是空白,严重影响了分布区内物种及其原生境地的保护。另外,由于地方级自然保护区和林业基层单位没有明确和稳定的资金来源渠道,极小种群野生植物日常巡护、监测、执法等工作无法正常有序地开展。

4 极小种群拯救保护对策与建议

4.1 以物种就地保护为根本,完善就地保护体系建设

4.1.1 强化自然保护区建设和管理

对分布在全省各级自然保护区内的华盖木、云南金钱槭等 39 个极小种群物种,针对许多地方级自然保护区没有设立专门的管理机构、管理人员以及稳定的管理经费,保护管理工作缺位的状况,加强这些自然保护区的建设和管理工作,明确管理机构和管理人员,落实建设与管理经费,建设必要的基础设施,购置相关仪器设备,编制并实施具体物种拯救保护计划等。

4.1.2 建立保护小区和保护点

对没有条件建立自然保护区的灰干苏铁、毛枝五针松、华盖木、云南蓝果树、景东翅子树、莱阳河柿、密序苣苔、铁竹等 8 个极小种群物种,通过建立保护小区或保护点,由相邻自然保护区或者当地林业管理部门直接管理。管理部门应以多种方式取得保护小区和保护点土地的管护权,对于林地经营权是集体或者个人所有的,通过协议管理、置换、长期租赁等形式取得极小种群物种原生境土地的有效管理权。同时,积极争取将保护小区和保护点纳入国家或省级重点公益林补偿范围,对林地所有者给予适当补偿。

4.1.3 大力促进物种生境的恢复

对极小种群原生境破坏严重的区域,在强化科学管理的基础上,根据物种的生物、生态学特性及生境特点,采取必要的生物措施和人工促进修复生态系统与营造原生生境等措施,通过建立起关键作用的生态系统成分,即生态系统的关键种、优势种,改善它们赖以生存的生态条件,使与之联系在一起的其它种类也将逐渐恢复,大力促进极小种群物种生境的恢复。

4.2 积极采取拯救保护措施,确保物种种群安全

4.2.1 强化迁地保护

开展迁地保护目的是对极小种群野生植物的异地保存,以保障其种源的延续,达到有效保存物种遗传多样性目的,同时,建立良好的迁地保护种群来源和谱系档案,以便开展更加系统的科学研究,为就地保护再引入回归提供种苗和种源。依托省内已建的植物园、树木园等,专门针对极小种群物种原生植物开展迁地保护,建设必要的基础设施,配备必要的仪器设备,编制迁地保护规划或实施方案,建立具有一

定规模的适合特定极小种群物种的生存环境和迁地保护种群,健全迁地保护种群档案管理,培养一支极小种群野生植物物种迁地保护的专业技术与科研队伍。

4.2.2 积极开展近地保护试验示范

通过开展极小种群野生植物近地保护试验示范区,并逐步扩展到其它极小种群植物物种,以达到保存极小种群物种并使其种群数量不断扩大的目的。继续加强已建近地保护园的建设,示范推广到各自然保护区,建立以苏铁科植物、木兰科植物、龙脑香科植物、兰科植物、大树杜鹃等多个物种的近地保护植物园。

4.2.3 加强种源培育与种质资源保存

种源培育主要是为扩大人工种群,培植后备资源,尤其是对于经济利用价值高的野生物种,加强种源繁育基地的建设和繁育技术研究,开展引种、驯化、繁育技术与推广工作,实现从以利用野生资源为主向以利用人工培植资源为主的转变。同时,依托中国西南野生生物种质资源库,积极开展针对极小种群野生植物物种的种质资源收集、整理和保存,完善种质基因保存中心的建设和开展针对极小种群物种的基因保存工作,完成种质基因信息管理系统,记录、更新种质基因谱系。

4.2.4 积极开展物种回归试验

通过制订并实施科学有效的极小种群物种回归原生地计划,全面启动受威胁植物物种回归原生地的研究与试验工作,选择部分具有研究基础,成功可能性相对较高,短期内易见成效的物种开展回归试验和示范,提高该物种在野外长期生存的能力,重建一个具有重要生态或文化价值的关键物种生态系统,维持或恢复原生地的生物多样性。

4.3 以科研为基础,完善监测体系建设

4.3.1 加强科学研究能力建设

以在滇的科研院校(所)为技术依托单位,重点加强具备一定科研基础的自然保护区科研机构的能力建设,确立研究物种和重点研究方向,加强和改善现有科研基础设施,完善设施设备,提高科研水平,加快专业人员和从业人员的培养和引进,积极推进极小种群基础科学研究。

4.3.2 积极开展相关科研工作

通过开展绝大多数物种种群现状、致濒机理、生物学、生态学等方面的研究工作,探索出物种保护、生境恢复、物种监测、人工繁育等实用技术,为拯救保护极小种群物种提供具有科学性、针对性和

有效性的实践指导依据。

4.3.3 高度重视和加强监测工作

高度重视62个极小种群物种拯救保护的资源监测能力、监测点和监测综合信息平台的建设,建立以科研院校(所)为依托,以云南省野生动植物资源监测中心为纽带,以各州(市)的监测站(点)为基础,覆盖极小种群野生植物原产地种源繁育基地和人工培植基地。

4.4 加强宣传和教育,提高全社会拯救保护的积极性

为切实保护极小种群野生植物及其生境,提高公众的环保意识和从业人员的专业素养,依托保护区和植物园现有设施,建设极小种群物种宣教培训基地和宣教中心;采用电视、专题片、互联网对极小种群物种的拯救保护成功的案例进行宣传;普及教育极小种群物种拯救保护知识,让全社会充分认识极小种群拯救保护的重要价值和意义,提高全社会共同参与拯救保护的自觉性和积极性。

4.5 加强国内外交流与合作

通过加强同国际保护组织和国内其它省市保护机构在极小种群的就地保护、迁地保护、近地保护等领域进行交流与合作,引进国内外先进的科学技术和物种拯救保护经验,探索适合云南省省情的极小种群拯救保护模式,提高云南省极小种群物种的就地保护水平。同时,建立与省外科院校(所)在极小种群物种拯救保护领域的交流与合作机制,深入开展极小种群物种濒危机制、迁地保护、人工培植、回归试验等方面的合作研究,建成极小种群拯救保护项目合作与信息交流平台,全面提高极小种群拯救保护能力。

4.6 多方筹集资金,推进拯救保护工作开展

极小种群野生植物物种保护是生物多样性保护行动之一,作为国家公益性事业,资金是关键,应通过积极争取国家物种保护项目的专项资金、各级财政投入和科研项目经费,向全社会募集资金,探索和完善现有国家和省级重点公益林生态补偿机制等多种形式筹集资金,加大对极小种群野生植物拯救保护的投入,推进各项拯救保护工作的开展,达到拯救保护极小种群野生植物目的。

5 结语

极小种群野生植物物种的保护与持续利用是世

界生物多样性保护的一个重要组成部分,是防止物种灭绝的重要工作和判断生物多样性保护工作是否有效的重要标志。云南省进行极小种群野生植物拯救保护将增加国家物质资源的储备存量和选择空间,推进云南省“生态文明”、“森林云南”的建设,提升云南省在全国乃至国际上生物多样性的保护地位。

参考文献:

- [1] IUCN. 生物多样性公约指南[M]. 北京:科学出版社, 1997:13.
- [2] 李博,董慧琴,陆建忠,等译. 简明植物种群生物学[M]. 北京:高等教育出版社,2003.
- [3] 祝廷成,钟章成,李建东. 植物生态学[M]. 北京:高等教育出版社,1998.
- [4] 黎德丘,彭定人. 广西极小种群野生植物保护对策探讨[J]. 安徽农业科学, 2009,37(30):14806-14807.
- [5] 郭辉军. 认真实施极小种群物种保护[J]. 云南林业, 2009,30(5):7.
- [6] 郭辉军. 努力提高极小种群物种拯救保护水平[J]. 云南林业,2011,32(6):8-9.
- [7] 贺佳飞. 极小种群物种拯救保护云南在行动[N]. 云南经济日报,2011-11-4(A04).
- [8] 李玉媛. 云南国家重点保护野生植物[M]. 昆明:云南科技出版社,2005.
- [9] 云南省环境保护委员会. 云南省第一批省级重点保护野生植物名录[Z]. 云南省人民政府文件,云政发[1989]110号.
- [10] 傅立国. 中国植物红皮书(第一册)[M]. 北京:科学出版社,1991.
- [11] 华朝朗,赵元藩. 云南省生物多样性保护规划研究[M]. 昆明:云南科技出版社,2012.
- [13] Fan PF, Jiang XL, Tian CC. The Critically Endangered black crested gibbon *Nomascus concolor* on Wuliang Mountain, Yunnan: the function of different forest types for the gibbon's conservation [J]. *Oryx*, 2009, 43(2): 203-208.
- [14] Fan PF, Jiang XL. Altitudinal ranging of black-crested gibbons at Mt. Wuliang, Yunnan: effects of food distribution, temperature, and human disturbance [J]. *Folia Primatologica*, 2010, 81: 1-9.
- [15] Marshall JT, Marshall ER. Gibbons and their territorial song [J]. *Science*, 1976, 193: 235-237.
- [16] Geissmann T. Duet-splitting and the evolution of gibbon songs [J]. *Biological Review*, 2002(b), 77: 57-76.
- [17] Cowlishaw G. Song function in gibbons [J]. *Behaviour*, 1992, 121(1-2): 131-153.
- [18] 范朋飞,蒋学龙,刘长铭,等. 无量山黑长臂猿二重唱的声谱结构和时间特征[J]. 动物学研究, 2010, 31(3): 293-302.
- [19] Fan PF, Jiang XL. Sleeping sites, Sleeping trees and Sleep-related behavior of Black Crested Gibbons (*Nomascus concolor jingdongensis*) at Mt. Wuliang, Yunnan, China [J]. *American Journal of Primatology*, 2008, 70(2): 153-160.
- [20] 蒋学龙,马世来,王应祥,等. 黑长臂猿的配偶制及其与行为、生态和进化的关系[J]. 人类学学报, 1994, 13(4): 344-352.
- [21] 蒋学龙,马世来,王应祥,等. 黑长臂猿的群体大小及组成[J]. 动物学研究, 1994, 15(2): 15-22.
- [22] Fan PF, Jiang XL. Maintenance of multifemale social organization in a group of *Nomascus concolor* at Wuliang Mountain, Yunnan, China [J]. *International Journal of Primatology*, 2010, 31(1): 1-13.

(上接第 60 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.012

不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉的效果差异性比较

泽桑梓¹, 季梅¹, 闫争亮¹, 周平阳², 弄扎³

(1. 云南省林业科学院, 国家林业局云南珍稀濒危森林植物保护和繁育重点实验室, 云南省森林植物培育与开发利用重点实验室, 云南昆明 650201; 2. 德宏州林业有害生物防治检疫局, 云南芒市 678400; 3. 瑞丽市林业局, 云南瑞丽 678600)

摘要:为选定诱捕薇甘菊叶蝉 *Cicadellidae* (种名待定) 粘虫板的最佳颜色, 解决人工助叶蝉迁移防控薇甘菊关键技术问题, 以薇甘菊叶蝉为对象, 自制红、兰、黄 3 种不同颜色的粘虫板在薇甘菊林地内进行田间诱捕试验。结果表明, 粘虫板间距为 10 m, 大小为 29.7 cm×19.7 cm 的黄色单面粘虫板对薇甘菊叶蝉的诱集效果最好, 1 d 可以诱集到薇甘菊叶蝉 13.15±2.31 (头), 与红色、兰色粘虫板相比, 差异性达到极显著水平; 红色、兰色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉值分别为 1.46±0.50 (头) 和 0.92±0.29 (头), 二者之间差异性不显著。

关键词:粘虫板; 颜色; 薇甘菊叶蝉; 诱捕试验

中图分类号: S763.306 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0067-04

Effect Dissimilarity Comparison of Trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* by Using Different Color Sticky Board

ZE Sang-zi¹, JI Mei¹, YAN zheng-liang¹, ZHOU Ping-yang², NONG Za³

(1. Yunnan Academy of Forestry, Key Laboratory of Yunnan Rare and Endangered Forest Plant Protection and Breeding, State Forestry Administration, Key Laboratory of Yunnan Forest Plant Nurturing and Development & Utilization, Kunming 650201, China; 2. Forestry Pest Management and Quarantine Bureau of Dehong Prefecture, Mangsi, Yunnan 678400, China; 3. Forestry Bureau of Ruili City, Ruili, Yunnan 678600, China)

Abstract: In order to select the best sticky board color for trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* (name to be confirmed), and solve the technical problem of prevention and controlling *Mikania micrantha* during artificial helping *Cicadellidae* migration, by taking *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* as object, trapping test have been conducted in *Mikania micrantha* woodland by using homemade three different color sticky board of red, blue, and yellow. The results showed that yellow-sided trapping boards in distance of 10 m and with the size of 29.7 cm x 19.7 cm had best trapping effect of *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha*, which can trap 13.15 ± 2.31 (head) of *Cicadellidae*, the dissimilarity was significant compared to red or blue sticky board; Red and blue sticky board can trap 1.46 ± 0.50

收稿日期: 2013-02-16.

基金项目: 林业公益性行业科研专项“林地薇甘菊生态控制关键技术研究”(201204518); 云南省应用基础研究面上项目“薇甘菊颈盲蝽对薇甘菊的控制机理研究”(2010CD131); 云南省政府专项“薇甘菊防治与预警监测(林业部分)”(云财农[2008]240号)。

作者简介: 泽桑梓(1978-), 男, 四川犍为人, 硕士, 助理研究员。主要研究方向: 生物多样性保护与有害生物控制。Email: zesangzi@163.com

通讯作者: 季梅(1975-), 女, 云南蒙自人, 副研究员。主要研究方向: 生物多样性保护与有害生物控制。Email: meiji.emma@163.com

(head) and 0.92 ± 0.29 (head) *Cicadellidae* respectively, and the difference was not significant between them.

Key words: sticky board; colors; *Cicadellidae* on *Mikania micrantha*; trapping test

薇甘菊 *Mikania micrantha* H. B. K. 属菊科 Compositae 假泽兰属 *Mikania* 攀缘草本植物, 是目前我国唯一的林业重大检疫性植物^[1,2]。在持续控制天敌昆虫利用方面, 已报道有多种植食性昆虫取食薇甘菊, Cock (1982) 和 Freitas (1991) 对热带和南美洲薇甘菊原产地的昆虫进行了研究, 发现有 9 种重要的植食性昆虫^[3,4]; 陈仓海等 (2003) 发现我国台湾地区薇甘菊上有鳞翅目大丽灯蛾等 20 种、同翅目蔓泽兰棉蚜等 6 种、半翅目台湾蝽象等 3 种、双翅目非洲菊斑潜蝇 1 种及螨类 3 种, 共计 33 种^[5]; 韩诗畴等 (2001) 和邵婉婷等 (2002) 对广东省内薇甘菊上的节肢动物进行了调查, 在薇甘菊上共采集到节肢动物 15 目、43 科 58 种^[6,7]; 已发现毛瘿螨 *Acalitus* sp. (Waterhouse, 1994), 始叶螨 *Eotetranychus kankitus*、紫红短须螨 *Brevipalpus phoenicis* 等螨类昆虫, 刺吸式昆虫绣线菊蚜 *Aphis citricolor*、假泽兰滑蓟马 *Liothrips mikaniae*、叶蝉 *Bothrogonoa ferrugenea* 等 (陈瑞屏等, 2003), 以及小蓑蛾 *Acanthopsyche* sp. (邵华等, 2002), 都可以对薇甘菊造成伤害^[8-10]。

当前研究的热点是利用鳞翅目的安婀珍蝶 (*Actiote anteas* Doubleday & Hweitson) 和艳婀珍蝶 (*Actinote thalia pyrria* Fabricius) 控制薇甘菊。印度尼西亚油棕研究所已经成功进行了继代饲养, 测定了取食植物的种类和范围, 并进行了野外小区试验; 2001 年我国广东昆虫所从印度尼西亚油棕研究所引进上述 2 种珍蝶, 用本地薇甘菊可以继代繁育 2 种珍蝶, 但田间试验未见报道^[11-16]。

2008~2009 年, 在云南省林地薇甘菊天敌资源收集过程中, 发现瑞丽、陇川、盈江、畹町、芒市、腾冲林地薇甘菊有大量叶蝉 *Cicadellidae* (种名待定) 取食薇甘菊现象。叶蝉除了能够伤害寄主植物, 还会携带病原病毒侵染寄主, 扼杀寄主植物, 这为开发利用叶蝉防控薇甘菊提供了重要参考^[17-21]。

本研究以薇甘菊叶蝉为研究对象, 自制红、兰、黄 3 种不同颜色的粘虫板, 进行田间诱捕试验, 旨在优选出叶蝉诱捕最佳色板, 为诱捕叶蝉进行人工助迁防控薇甘菊提供研究基础。

1 材料与方法

1.1 粘虫板制作

选取红、兰、黄 3 种不同颜色的 deli 复写板

(29.7 cm×19.7 cm), 单面均匀涂刷 1 mm 粘虫胶 (河北省林业科学研究院监制), 制成诱捕叶蝉的粘虫色板。

1.2 田间诱捕试验

2011 年 12 月 13 日下午 16:00, 在德宏州瑞丽市瑞陇公路 2 km 处的帕色林地 (宝丽红砖厂、上海红砖厂取土场), 将制作合格的薇甘菊叶蝉粘虫板交叉悬挂于距薇甘菊顶梢 1.5 m 竹质支撑架上, 粘虫板间距为 10 m。红、兰、黄 3 种不同颜色粘虫板为一组处理, 每组处理设置 15 个重复, 至 12 月 14 日下午 17:00 记录色板诱集叶蝉的情况。

1.3 数据分析

应用 Excel 和 SPSS 17.0 等对数据进行 one-way ANOVA 分析, 并用最小显著差数法 (LSD) 进行多重比较, 统计显著水平为 $P < 0.05$, 极显著水平为 $P < 0.01$ 。

2 结果与分析

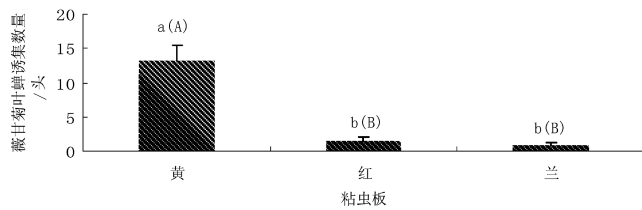
红、兰、黄 3 种不同颜色粘虫板田间引诱薇甘菊叶蝉效果差异性比较如表 1 和图 1 所示。

表 1 不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉效果差异性比较
Tab. 1 Dissimilarity comparison of trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* by using different color sticky board

粘虫板 (头)		
黄	红	兰
13.15±2.31a(A)	1.46±0.50b(B)	0.92±0.29b(B)

注: 表中数据为诱集薇甘菊叶蝉的数量平均值±标准误 (头), $n=15$, 数据采用 LSD 多重比较分析; 括号外小写字母相同表示 $P > 0.05$, 差异不显著, 小写字母不同表示 $P < 0.05$, 差异显著; 括号内大写字母相同表示达不到极显著差异水平, 大写字母不同表示 $P < 0.01$, 差异性极显著。

由表 1、图 1 可得知, 黄色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉效果最好, 值为 13.15 ± 2.31 (头), 与红色、兰色粘虫板相比, $P < 0.01$, 诱捕效果差异性达到极显著水平。红色、兰色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉值分别为 1.46 ± 0.50 (头)、 0.92 ± 0.29 (头), 二者之间差异性不显著 ($P > 0.05$)。



注:图中数据是平均值±标准误,n=15,数据采用LSD多重比较分析,字母相同表示 $P>0.05$,差异不显著;字母不相同表示 $P<0.01$,差异极显著。

图1 不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉效果差异性比较 (平均值±标准误)

Fig. 1 Dissimilarity comparison of trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* by using different color sticky board (mean ± standard error)

3 结论与讨论

本研究靶标对象为薇甘菊叶蝉,选取红、兰、黄3种不同颜色粘虫板进行田间诱捕试验,29.7 cm×19.7 cm的黄色单面粘虫板,1 d时间可以诱集到薇甘菊叶蝉13.15±2.31(头),诱集效果最好,与红色、兰色粘虫板相比,差异性达到极显著水平;表明黄色材质的粘虫板对薇甘菊叶蝉有较好的引诱活性。

本研究结果与贵州“十一五”科技重大专项害虫综合防治新技术,肖素女(1997)、姚雍静等(2010)、彭萍等(2007)、林金丽等(2009)、向太红等(2007)报道的黄色粘虫板可以诱杀茶小绿叶蝉^[22-27];与杨志洁(2010)报道的黄色粘虫板可以诱捕茶小绿叶蝉有相似性^[28]。相似之处是诱集对象均是叶蝉科昆虫,都为黄色粘虫板效果最佳;不同之处在于诱集对象种上有差异,以及田间诱集试验地选择不同。茶小绿叶蝉的诱捕选择在茶园,葡萄斑叶蝉诱捕选择在葡萄园,而本项研究则在薇甘菊受害的林地中开展。茶小绿叶蝉、茶小绿叶蝉、薇甘菊叶蝉诱捕试验表明,黄色粘虫板可以诱集到叶蝉科昆虫,能否较好地诱集到叶蝉科所有昆虫需深入研究证明。

同为叶蝉的色板诱捕器,其面积大小、色板间距对诱集效果的影响未见相关详细报道。姚雍静等(2010)仅报道色板大小为30 cm×40 cm,间距为5 m以及大小为30 cm×20 cm,间距为8 m的2种规格的黄色粘虫板,60 d诱集到的茶小绿叶蝉成虫数分别为2 035.7头、859.3头,亦即141.5头/(m²·d)、119.5头/(m²·d);分析此结果可以得出,面积

大、间距小的粘虫板诱集效果要好于面积小、间距大的粘虫板;粘虫板面积为2倍,诱集效果未必能达到2倍。由此可见,色板面积大小、长宽比例、色板间距能影响粘虫板诱集效果,至于其具体的内在联系有待进一步研究证实。

韩宝瑜(2006)报道了叶蝉另一重要诱捕途径,利用叶蝉化学信息素可以大量诱捕到茶园假眼小绿叶蝉^[29,30];这为薇甘菊叶蝉的诱捕迁移提供了重要参考,开发出薇甘菊叶蝉信息素,结合黄色材质的诱捕器,诱捕薇甘菊叶蝉,进行人工助迁防控薇甘菊,将是下一步研究的重点。

参考文献:

- [1] 杜凡,杨宇明,李俊清,等. 云南假泽兰属植物及薇甘菊的危害[J]. 云南植物研究,2006,28(5):505-508.
- [2] 王伯荪,王勇军,廖文波,等. 外来杂草薇甘菊的入侵生态及其治理[M]. 北京:科学出版社,2004:97-106.
- [3] Cock M J W. Potential biological control agents for *Mikania micrantha* H. B. K. from the neotropical region [J]. *Tropical Pest Management*, 1982, 28:242-254.
- [4] Freitas A V L. Variation, life cycle and systematic of *Tegosa claudina* (Eschschdtz) (Lepidoptera, Nymphalidae, Melitaeinae) in Sao Paulo State, Brazil. (Portuguese) [J]. *Revista Brasileira De Entomologia*, 1991, 35:301-306.
- [5] 陈沧海,陈仁昭. 小花蔓泽兰(*Mikania micrantha*)之生物防治[C]//. 小蔓花泽兰危害与管理研讨会专刊, 2003:79-96.
- [6] 韩诗畴,李丽英,彭统序,等. 薇甘菊的天敌调查初报[J]. 昆虫天敌, 2001(3):119-126.
- [7] 邵婉婷,韩诗畴,黄寿山,等. 控制外来杂草薇甘菊的研究进展[J]. 广东农业科学, 2002(1):43-48.
- [8] Waterhouse D F. The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia: Distribution, Importance and origin. Canberra, ACT, Australian, 1994:124-135.
- [9] 陈瑞屏,徐庆华,李小川,等. 紫红短须螨的生物学特性及其应用研究[J]. 中南林学院学报, 2003, 23(2):89-93.
- [10] 邵华,彭少麟,刘运笑,等. 薇甘菊的生物防治及其天敌在中国的新发现[J]. 生态科学, 2002(1):33-36.
- [11] 刘雪凌,韩诗畴,曾玲. 薇甘菊(*Mikania micrantha*)天敌—安婀珍蝶(*Actinote antea*(Doubleday&Hewitson))实验种群生命表[J]. 生态学报, 2007, 27(8):3527-3531.
- [12] 刘雪凌,韩诗畴,曾玲. 害草薇甘菊生防因子—安婀珍蝶的自然种群生命表研究[J]. 中国生物防治, 2007, 23(2):127-132.
- [13] 李志刚,韩诗畴,郭明,等. 安婀珍蝶的生物学及其寄

- 主专一性[J]. 中国生物防治, 2004, 20(3): 170-173.
- [14] 李志刚, 韩诗畴, 郭明, 等. 利用盆栽薇甘菊繁殖婀珍蝶的方法[J]. 昆虫知识, 2003, 40(6): 561-564.
- [15] 李丽英, 彭统序, 刘文惠, 等. 薇甘菊的天敌—婀珍蝶[J]. 昆虫天敌, 2002, 24(2): 49-52.
- [16] 张玲玲, 韩诗畴, 李志刚, 等. 婀珍蝶取食对薇甘菊叶片生理指标的影响[J]. 生态学报, 2006, 26(5): 1330-1336.
- [17] Boccardo G, Milne R G. *Plant reovirus group* [M]//MORANT A F, HARRISON B D. CM/AAB descriptions of plant vi. IRISes. Unwin Brothers; Gresham Press, 1984: 294.
- [18] 吴建国, 巴俊伟, 李冠义, 等. 16 个水稻品种对水稻矮缩病毒抗性的鉴定[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2010, 39(1): 10-14.
- [19] 李金军, 练进旺, 陆金根, 等. 水稻全程网罩接虫黑尾叶蝉、稻灰飞虱原发性病毒病观察[J]. 农业科技通讯, 2010(3): 37-40.
- [20] 陈贵善. 水稻黄矮病、纹枯病的防治[J]. 农家顾问, 2007(4): 34-35.
- [21] Takah. Y 秦文胜. 聚合酶链反应检测轻微感染病毒的水稻植株和带毒介体叶蝉内的水稻东格鲁杆状病毒[J]. 农业科技译丛(杭州), 1995(2): 28-32.
- [22] 黄色粘虫板应用效果简介[J]. 贵州茶叶, 2011(1): 60-60.
- [23] 肖素女. 茶园中有色粘纸诱捕害虫之效果调查[J]. 台湾茶业研究汇报, 1997, 16: 51-60.
- [24] 姚雍静, 王家伦, 何莲, 等. 黄色诱虫板对茶小绿叶蝉的诱捕效果研究[J]. 茶叶, 2010, 36(2): 90-92.
- [25] 彭萍, 徐进, 侯渝嘉. 假眼小绿叶蝉性信息素田间诱捕试验[J]. 南方农业, 2007(1): 77-78.
- [26] 林金丽, 韩宝瑜, 周孝贵, 等. 色彩对茶园昆虫的引诱力[J]. 生态学报, 2009, 29(8): 4303-4316.
- [27] 向太红, 韩宝瑜, 周孝贵. 四种粘板对茶园昆虫的引诱考查[J]. 茶叶科学, 2007, 27(3): 253-258.
- [28] 杨志洁. 黄色粘胶板对葡萄斑叶蝉的诱捕效果[J]. 山西果树, 2010(2): 58-58.
- [29] 韩宝瑜. 应用昆虫化学信息素大面积防治茶园假眼小绿叶蝉获得成功[J]. 中国茶叶, 2006, 28(4): 30-30.
- [30] 浙江省松阳县昆虫信息素诱捕技术示范基地通过省级鉴定[J]. 农化市场十日讯, 2006(21): 24-24.

(上接第 20 页)

- [12] 刘雪立, 王兆军. 2004~2008 年我国情报专题研究高被引论文的统计与分析[J]. 情报杂志, 2010, 1(29): 64-67.
- [13] 李吉跃, 贾黎明, 赵世华, 等. 从科技文献看中国森林培育学 50 年之发展[J]. 北京林业大学学报, 1999, 21(5): 63-78.
- [14] 于政中, 李海文, 赵世华. 研究我国科技论文探讨森林经理学科的发展[J]. 林业资源管理, 1993(2): 28-32.
- [15] 詹邵宁. 中国森林经理探讨[J]. 林业经济问题, 2007, 27(1): 89-96.
- [16] 黄选瑞, 李永宁, 张玉珍. 森林经理学科面临的任务及其建设思路[J]. 中国林业教育, 2009, 27(4): 15-19.
- [17] 张会儒. 森林经理: 问题与对策[J]. 林业经济, 2009(6): 39-43.
- [18] 潘存德, 师瑞峰, 刘翠玲. 森林经理学: 继承与发展[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(5): 172-177.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.013

祁连山自然保护区直翅目昆虫调查初报

葛红元¹,袁虹²,倪自银³,孙小霞²,汪有奎²,王零²

(1. 甘肃祁连山国家级自然保护区寺大隆保护站,甘肃 张掖 734000;

2. 甘肃祁连山国家级自然保护区管理局,甘肃 张掖 734000;

3. 甘州区东大山自然保护区管理站,甘肃 武威 734000)

摘要:于 2009~2012 年期间,通过林间调查、采集标本鉴定、查阅历史资料和查对有关单位标本等方法,对祁连山保护区直翅目昆虫种类作了全面调查,整理记录直翅目昆虫 8 科 65 种,其中,螽斯科 4 种、蚱科 2 种、蝗科 1 种、癩蝗科 10 种、斑腿蝗科 3 种、剑角蝗科 2 种、大足蝗科 3 种、丝角蝗科 40 种。查清了直翅目昆虫的分布、优势种及其危害状况。

关键词:直翅目昆虫;调查初报;祁连山自然保护区

中图分类号:S759.9;S763.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0071-04

Preliminary Inventory Report on Orthoptera Insects in Qilian Mountains Natural Reserve

GE Hong-yuan¹, YUANG Hong², NI Zi-yin³, SUN Xiao-xia², WANG You-kui², WANG Ling²

(1. Sidalong Protection Station of Qilian Mountain Nature Reserve, Zhangye, Guansu 734000, China

2. Management Bureau of Qilian Mountain Nature Reserve, Zhangye, Guansu 734000, China

3. Management Station of Dongda Mountain Nature Reserve of Ganzhou District, Wuwei, Guansu 734000, China

Abstract: A complete investigation of Orthoptera insects in Qilian Mountain Nature Reserve was carried out During 2009~2012, by the means of investigating in forest zone, collecting and identifying the insect specimen, reading historical materials and checking some specimen in unit etc. Results recoded 8 families 63 species of Orthoptera insects, and among them, there were 4 species of Tettigoniidae, 2 species of Tetrigidae, 1 specie of Eumastacidae, 10 species of Pamphagidae, 3 species of Catantopidae, 2 species of Acrididae, 3 species of Gomphoreridae, 40 species of Oedipodidae. Moreover the distribution, dominance species and harm status of Orthoptera insects also have been verified in this paper.

Key words: Orthoptera insect; preliminary inventory report; Qilian Mountain Nature Reserve

直翅目昆虫很多种类是重要的农林害虫。在祁连山区草原上经常发生危害,有时危害林木。查清直翅目昆虫种类、分布及其取食对象和危害程度,是开展直翅目害虫防治,保护草原和森林健康的最基

础工作。为此,笔者于 2009~2012 年期间,通过林间调查、采集标本鉴定、查阅历史资料以及查对有关单位标本等方法,第一次对祁连山区直翅目昆虫种类作了全面调查,并编写了祁连山区植食性直翅目

收稿日期:2013-04-09.

基金项目:甘肃省科技攻关项目(编号:2GS064-A41-003-02)。

作者简介:葛红元(1968-),男,工程师。主要从事自然保护区管理、森林保护等方面的研究。

昆虫名录。

1 调查方法与分类系统

调查采取线路调查为主,踏查与详查、现场采集与灯诱相结合的方法进行。对造成大面积取食危害的种类进行定点观察,确定其寄主植物;没有引起危害的种类则根据现场观察和有关文献资料查明其寄主植物;无资料记载,现场未观测到其寄主植物的,取食植物记为不详。标本采集做到具有代表性,色泽鲜艳,完整不缺,并及时制作保存。保存标本以成虫最为理想,采得其它虫态时通过饲养羽化成成虫。标本制作好经初步分类后,送请国内有关昆虫分类专家鉴定种名。

分类排列以蔡邦华(1955)的分类系统为主,并参照《中国森林昆虫》等有关专著;属、科学名按拉丁文字母顺序排列。昆虫种的中文名以标本鉴定专家提供的名称和中国科学出版社出版的《中国经济昆虫志》、中国林业出版社出版的《中国森林昆虫(1992年第二版)》所定名称为准。由于篇幅所限,各种的异名没有列入^[1,2]。

2 调查结果与分析

2.1 形态特征和习性概述

直翅目昆虫包括蝗亚目和螽亚目的蝗虫、螽斯、蟋蟀、蝼蛄等。体态中到大型,下口式,口器咀嚼式,触角细长多节,多为丝状。前胸发达,中后胸密接,翅2对,前翅狭长革质,起保护作用称覆翅,后翅膜质臀区大,常作扇状折叠;常有无翅或短翅种类。除蝼蛄前足为开掘式外,大多种类后足发达为跳跃式。雌虫腹末多具发达的产卵器。尾须1对,多不分节;有翅种类具听器,着生于前足胫节基部(蝼蛄、蟋蟀、螽斯)或腹部第一节两侧(蝗虫)。很多种类雄虫具发音器,以前翅互相摩擦(蝼蛄、蟋蟀、螽斯)或以后足腿节内侧的粒突或脊刮擦前翅(蝗虫)而发音^[3]。

直翅目昆虫为渐变态。若虫的形态、生活环境、取食习性和成虫均相似。若虫一般有5龄,第二龄后出现翅芽,并有逆转现象,也就是后翅在外,前翅在内。若虫期常可由触角节数和翅发育程度来区分。卵产于土内或土上,有的产于植物组织内。螽斯、蟋蟀等为散产,蝗类多产于由性副腺分泌物掺和土粒的卵囊内。

多数种类生活于地面上(蝗虫、螽斯),但也有

生活于地下(蝼蛄、蟋蟀)或树上的(竹蝗)。多数为植食性,少数为捕食性(部分螽斯)。一般以卵越冬,多为1年1代偶有2代,或2~3年1代。

2.2 种类及分布

调查采集的标本经鉴定和查阅历史资料分析,认为祁连山自然保护区内分布有直翅目昆虫8科65种,其中,螽斯科4种、蚱科(菱蝗科)2种、蝽科1种、癩蝗科10种、斑腿蝗科3种、剑角蝗科2种、大足蝗科3种、丝角蝗科40种(表1)^[4-12]。蟋蟀科(Gryllidae)和蝼蛄科(Gryllotalpidae)虽在河西走廊有分布,但在海拔2300m以上的山区未见有分布。

表1 祁连山自然保护区直翅目昆虫名录

Tab. 1 Orthoptera insect list of Qilian Mountains nature reserve

中文名	学名	危害程度	分布地点
一 螽斯科	Tettigoniidae		
1. 聒盾螽	<i>Gampsocleis buergeri</i> de Haan	+	肃南 昌岭
2. 塞氏鸣螽	<i>G. sedakovii</i> (F. -W.)	+	山,西 营河, 古城
3. 赫氏陇螽	<i>Kansua hummeli</i> Uvarov	-	东大山
4. 齿须懒螽	<i>Zichya odonticerca</i> Zheng	-	祁丰
二 蚱科(菱蝗科)	Tetrigidae		
5. 日本蚱	<i>Tetrix japonica</i> (Bolivar)	+	祁连山区
6. 隆背蚱	<i>T. tartara</i> Bolivar	+	肃南
三 蝽科	Eumastacidae		
7. 中华凹顶蝽	<i>Ptygomastax sinica</i> Bey-Bienko	+	肃南
四 癩蝗科	Pamphagidae		
8. 长翅突颜蝗	<i>Eotmethis longipennis</i> Zheng	+	肃南
9. 赤胫突颜蝗	<i>Eotmethis</i> . sp	+	天祝
10. 青海短鼻蝗	<i>Filchnerella kukunoris</i> B-Bienko	+	肃南
11. 小翅短鼻蝗	<i>F. pamphagides</i> Kathy	+	肃南
12. 祁连山短鼻蝗	<i>F. qilianshana</i> Xi et Zheng	+	肃南
13. 肃南短鼻蝗	<i>F. sunanensis</i> Liu	+	肃南
14. 天祝短鼻蝗	<i>F. tientsuensis</i> Cheng	+	天祝
15. 短鼻蝗	<i>F. sp.</i>	+	天祝
16. 甘肃疙蝗	<i>Pseudotmethis gansuensis</i> Xi et Zheng	+	肃南
17. 友谊华癩蝗	<i>Sinotmethis amicus</i> B. -Bienko	+	肃南
五 斑腿蝗科	Catantopidae		
18. 短星翅蝗	<i>Calliptamus abbreviatus</i> Ikonnikov	+	全区

续表			
中文名	学名	危害程度	分布地点
19. 黑腿星翅蝗	<i>C. barbarus cephalotes</i> Fischer-Wald-heim	+	肃南
20. 意大利蝗	<i>C. italicus italicus</i> (L.)	+	肃南
六 剑角蝗科	Acrididae		
21. 东亚蚱蜢	<i>Acrida cinerea</i> (Thunberg)	+	肃南
22. 荒地蚱蜢	<i>A. oxycephala</i> (Pallas)	+	肃南
七 大足蝗科	Gomphoreridae		
23. 毛足棒角蝗	<i>Dasyhippus barbipes</i> (F. -W.)	+	肃南
24. 李大足蝗	<i>Gomphocerus licenti</i> (Chang)	+	肃南、天祝
25. 宽须蚁蝗	<i>Myrmeleotettix palpalis</i> (Zubovsky)	+	肃南、天祝
八 丝角蝗科	Oedipodidae		
26. 鼓翅皱膝蝗	<i>Angaracris barabensis</i> (Pall.)	+	肃南
27. 黑翅皱膝蝗	<i>A. nigropera</i> Lian et Zheng	+	肃南
28. 红翅皱膝蝗	<i>A. rhodopa</i> (F. -W.)	+	全区
29. 黄胫痲蝗	<i>Bryodema holdereri holderi</i> (Krauss)	+	肃南、天祝
30. 白边痲蝗	<i>B. luctuosum luctuosum</i> (Stoll)	++	肃南、天祝
31. 青海痲蝗	<i>B. miramae miramae</i> B. -Bienko	++	肃南、天祝
32. 黄翅痲蝗	<i>B. ochropenna</i> Zheng et Zheng	+	肃南
33. 祁连山痲蝗	<i>B. qilianshanensis</i> Lian et Zheng	+	全区
34. 轮纹痲蝗	<i>B. tuberculatum dilutum</i> (Stoll)	+	肃南
35. 尤氏痲蝗	<i>B. uarovi</i> B. -Bienko	+	肃南、天祝
36. 赤翅蝗	<i>Celes skalozubovi</i> Adel	-	祁连山区
37. 白纹雏蝗	<i>Chorthippus albonemus</i> Cheng et Tu	++	全区
38. 异色雏蝗	<i>C. biguttulus</i> (L.)	+	肃南、天祝
39. 华北雏蝗	<i>C. brunneus huabeiensis</i> Xia et Jin	+	肃南、天祝
40. 中华雏蝗	<i>C. chinensis</i> Tarbinsky	+	祁连山区
41. 狭翅雏蝗	<i>C. dubius</i> (Zub)	+	全区
42. 小雏蝗	<i>C. mollis</i> (Charp.)	+	全区
43. 小翅雏蝗	<i>C. jallax</i> (Zub)	+	全区
44. 夏氏雏蝗	<i>C. hsiai</i> Cheng et Tu	++	肃南
45. 北方雏蝗	<i>C. hammarstroemi</i> (Mir.)	+	全区
46. 东方雏蝗	<i>C. intermedius</i> (B. -Bienko)	+	肃南、天祝
47. 楼观雏蝗	<i>C. louguanensis</i> Cheng et Tu	+	肃南、天祝
48. 大胫刺蝗	<i>Compsorhispis davidiana</i> (Saussure)	+	肃南

续表			
中文名	学名	危害程度	分布地点
49. 红翅瘤蝗	<i>Dericorys annulata roseipennis</i> (Redten)	+	肃南
50. 小垫尖池蝗	<i>Epacromius tergestinus</i> (Charp)	+	天祝
51. 祁连山蚧蝗	<i>Eremippus qilinshanensis</i> Lian et Zheng	+	肃南
52. 邱氏异爪蝗	<i>Euchorthippus cheui</i> Hsia	+	肃南
53. 素色异爪蝗	<i>E. unicolor</i> (Ikonnika)	+	肃南
54. 永宁异爪蝗	<i>E. yongningensis</i> Cheng et Chiu	+	肃南
55. 细距蝗	<i>Leptopternis gracilis</i> (Eversmann)	+	肃南
56. 亚洲飞蝗	<i>Locusta migratoria migratoria</i> L.	+	肃南
57. 亚洲小车蝗	<i>Oedaleus decorus asiaticus</i> B. -Bienko	+	全区
58. 黑条小车蝗	<i>O. decorus decorus</i> (Germar)	+	肃南
59. 尽黄胫小车蝗	<i>O. infernalis infernalis</i> Saussure	+	肃南
60. 红腹牧草蝗	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charp)	+	肃南
61. 宽翅曲背蝗	<i>Pararcyptera microptera meridionalis</i> (Ikonn)	+	肃南
62. 岩石束颈蝗	<i>Sphingonous nebulosus nebulosus</i> (F. -W.)	+	肃南
63. 宁夏束颈蝗	<i>S. ningsianns</i> Zheng et Gow	+	肃南
64. 黑翅束颈蝗	<i>S. obscuratus latissimus</i> Uvarov	+	肃南
65. 盐池束颈蝗	<i>S. yenchinenensis</i> Cheng et Chiu	+	肃南

蝗虫在祁连山区从海拔 3 000 m 以上的高山区到海拔 2 300 m 的荒漠草原均有分布。优势种有大型的痲蝗属 *Bryodema* Tied. 皱膝蝗属 *Angaracris* B-Bienko. 和小型的雏蝗属 *Chorthippus* Fieb.。在荒漠草原上的痲蝗科的短鼻蝗属 *Filchnello* Karny 占有独特的优势。在河谷林缘及灌丛草场上主要以异爪蝗属 *Euchorthippus* Tarb. 和雏蝗属的东方雏蝗 *Ch. (A.) intermedius* (B-Bienk) 为优势,农饲地边分布有蚱科,河漫滩及阳坡台阶地上以星翅蝗属 *Caliptamus* Serrille 为优势。在海波 3 500~4 300 m 地域有蝽科^[13,14]。

2.3 危害状况

肃南县蝗虫分布广,危害大,易成灾的有 5 区 19 乡,发生面积为 381.48 万 hm^2 ,占草原总面积的 14.9%,占冬春场的 29.4%。成灾规律是 5 年 2 次灾,年年有小灾,此起彼伏。主要发生在海拔 2 300

~3 000 m 的冬春草原上,尤以山地草原危害最重。虫口密度一般年景 3~5 头/m²,大发生时达 60~70 头/m²,甚至达数百头。每年造成危害的面积为 20~6.7 万 hm² 左右,尤其是海拔 2 200~3 000 m 的山地草原、草甸草原和荒漠草原危害最重。各类草原损失牧草约占产草量的 1/3,约 5 000 万 kg 以上,相当于 50 000 只羊的冬春饲草量(以山地草原产可食草 420 kg/hm² 计算,25.43 万 hm² 损失 10.68 万 t)^[13,15]。

3 结论与讨论

直翅目昆虫多数种类为植食性并为典型的多食性昆虫,许多种类是重要的农林害虫。在祁连山保护区主要是蝗虫对草原造成严重危害,对林木的危害较小。但是,草原受害后,牧草产量下降,牲畜饲料不足,则加大对灌木的取食,加上超载放牧,造成灌木林的退化,特别是阳坡和森林下限的灌木林急剧退化,破坏了乔木林的生存环境,导致祁连山区森林的整体衰退,祁连山东、中段森林垂直分布从海拔 1 900 m 上升到 2 300 m(东端)~2 600 m(中段)^[16]。近年来,由于祁连山区气候干旱,蝗灾不断发生^[17,18]。浅山区草原、灌木林退化,高海拔区的灌木林的放牧时间加长,放牧牲畜量不断增加,致使灌木的高度和盖度均大幅度下降,有些地段的灌木平均高度只有 0.2 m,涵养能力下降,水土流失加剧。据史料记载,蝗虫大暴发时,所有的植物叶片都被吃光。连年发生危害区,植被生长衰弱,不易恢复,不仅造成严重的经济损失,还会引起严重的生态灾难。因此,应把草原蝗虫的防治问题作为保护祁连山生态系统整体的一个关键环节,高度重视,进行及时而科学的防治,保护牧草,保护祁连山区生态环境。

参考文献:

- [1] 南开大学,中山大学,北京大学,等. 昆虫学[M]. 北京:高等教育出版社,1984:99-103.
- [2] 萧刚柔. 中国森林昆虫(增订本)[M]. 北京:中国林业出版社,1992.
- [3] (美)R. N. Coulson, J. A. Witter. 森林昆虫学[M]. 黄竞芳,张执中,陈树椿,译. 北京:中国林业出版社,1991:60-62.
- [4] 甘肃省林业局. 甘肃省林木病虫害普查成果汇编(第一辑)[Z]. 1982.
- [5] 武威地区林业局. 武威地区林木病虫害普查技术报告(林木病虫害名录)[R]. 1982.
- [6] 林业部林政保护司. 中国森林病虫害普查名录(上、下册)[Z]. 1988.
- [7] 中国科学院动物研究所. 昆虫模式标本名录[M]. 北京:农业出版社,1991.
- [8] 武威地区林业处. 武威地区森林病虫害普查成果汇编[Z]. 1993.
- [9] 陕西省农林科学院林业研究所. 陕西林木病虫图志[M]. 西安:陕西人民出版社,1977.
- [10] 吴福祯. 宁夏农业昆虫图志(修订版)[M]. 北京:农业出版社,1978.
- [11] 汪有奎,李晓明,白志强. 甘肃祁连山国家级自然保护区森林病虫鼠普查成果汇编[R]. 甘肃祁连山国家级自然保护区管理局,1996:40-43.
- [12] 杨全生,汪有奎,袁虹,等. 祁连山森林昆虫的多样性及保护利用[J]. 干旱区资源与环境,2008,22(12):168-173.
- [13] 肃南裕固族自治县牧业区划办公室. 甘肃省肃南裕固族自治县牧业区划报告汇编[R]. 1987:196,230.
- [14] 汪有奎,杨全生. 祁连山森林昆虫[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,2008:69-70.
- [15] 赵成章,樊胜岳,殷翠琴. 祁连山区天然草原退化原因分析与可持续利用对策[J]. 中国沙漠,2004,24(2):207-210.
- [16] 刘兴聪. 青海云杉[M]. 兰州:兰州大学出版社,1992:5-15.
- [17] 苏晓红,王世贵. 祁连山草地蝗虫群落结构及对草地危害的研究[J]. 西北大学学报(自然科学版),2008,38(5):771-774.
- [18] 闫月娥,王建宏,石建忠,等. 祁连山北坡草地资源及退化现状分析[J]. 草业科学,2010,27(7):24-29.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.014

江城县思茅松人工林主要虫害及其防治

白梁芳

(江城县嘉禾乡林业服务中心,云南 普洱 665906)

摘要:经调查发现,危害江城县思茅松人工林的主要虫害有 4 种,分别是松梢螟、松小蠹虫、云南松毛虫、松叶蜂。阐述虫害的危害症状、程度等情况,提出了防治方法和措施。分析认为,造林树种单一、林分结构简单、虫害防治技术和手段落后是虫害发生严重的根本原因。

关键词:思茅松人工林;主要虫害;防治方法;江城县

中图分类号:S791.25911;S763.3 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0075-04

Pest Control and Main Insect Pests of *Pinus Khasya* Plantation in Jiangcheng County

BAI Liang-fang

(Jiang Cheng County Jiahe Village Forest Service Center, Puer, Yunnan 665906, China)

Abstract: Investigation discovered there are four types of pests damaging the *Pinus Khasya* plantation in Jiangcheng County, which are dioryctria splendidella, pine bark beetle, *Dendrolimus houi* Lajonquiere and conifer sawfly. The state and degree of their harm are described, and corresponding control and prevention measures are put forward. The article believes that single tree species, simple forest structure, pest control techniques and tools lagging behind are the primary causes for severe insect pest occurred.

Key words: *Pinus khasya* plantation; main insect pests; protection and prevention methods; Jiangcheng County

思茅松是云南省主要的速生用材及采脂树种,也是目前江城县喜爱种植的树种之一。江城县每年的思茅松人工林造林面积为 800 hm²。思茅松人工林因其乔木层的树种单一,林下多为草本植物,林分植物多样性差,包括有益昆虫在内的昆虫种类少,一旦发生虫害,极易暴发和蔓延成灾,严重影响林木生长,降低松脂产量,甚至造成林木的死亡,故虫害是思茅松人工林发展的最大障碍之一。因此,调查掌握思茅松人工林主要虫害种类及其危害特性,开展思茅松人工林虫害防治技术研究。通过对江城县思

茅松人工林进行抽样调查和普查,并对历年来江城县思茅松人工林病虫害发生作调查,提出了思茅松人工林的主要虫害分类治理方法。

1 思茅松人工林的主要虫害种类、危害特性及防治方法

对历年来江城县思茅松人工林虫害种类及危害情况进行调查。调查结果表明,危害江城县思茅松人工林的主要虫害种类有 4 种,其中包括松梢螟,曾少量发生过一起,现已控制;松小蠹虫,康平乡发生

收稿日期:2013-02-28.

作者简介:白梁芳(1974-),女,工程师。从事林业工作。

过一起,现已控制;云南松毛虫,年年发生;松叶蜂,曾少量发生过一起,现已控制。

1.1 松梢螟

松梢螟在江城县思茅松人工纯林内危害少见,此虫害主要分布在 2~5 a 生的思茅松新造林地。松梢螟多危害思茅松主梢和侧梢,受害后的枝梢针叶逐渐变黄绿色,最后针叶全部枯黄,在受害部位具明显的侵入孔和虫粪。其幼虫初龄时啃食松梢的嫩皮,以后在皮下蛀成坑道,蛀口处流松脂,并有粪屑堆积。3 龄以后的幼虫蛀入木质部,在髓心蛀成一条纵行坑道,坑道平均长度为 12~28 cm。被蛀松树的主梢枯死后,在其基部常丛生多个侧梢,使树冠呈帚状,或使主干弯曲分叉,干形和材积都受到影响。该虫喜光,一般发生在郁闭度较小的幼林内,据调查,2~3 a 生郁闭度为 0.15~0.16 的思茅松人工纯林,被害株率达 11.3% 以上,而郁闭度为 0.18~0.19 的林分,被害株率仅 2.21% 左右。松梢螟生活史不整齐,防治此虫应从营林技术着手,营造思茅松与其他树种混交林,加强幼林抚育,促使林分提早郁闭;禁止在林区放牧,进行修枝抚育时,切口要平滑,减小枝干伤口,防止成虫产卵。对松梢螟的防治,应抓紧其越冬代的防治时机,此代虫龄较齐,若防治彻底,可降低该虫的全年虫口。具体防治措施要因因地制宜,采用多种方法协调治理。

防治方法:

1) 冬季剪除林木被害枯梢,春季剪去林木被害芽梢,及时销毁,以杀死梢内的松梢螟幼虫。此项工作需连续进行 2~3 年。

2) 于其越冬代成虫产卵期,用 50% 杀螟松 500 倍液喷梢,毒杀松梢螟成虫及初孵幼虫,每隔 10 d 喷 1 次,连续 2~3 次。

3) 在受人为破坏的思茅松林分,用敌敌畏 50 倍液泥浆刷其松树枝干的伤口,以毒杀松梢螟幼虫。

4) 用浓度为 1 亿芽孢/mL 的苏云金芽孢杆菌喷梢,防治松梢螟幼虫或在第一代卵期释放松毛虫赤眼蜂,消灭其卵。

5) 保护长距茧蜂。结合人工剪除虫梢,于受害林分林地迎坡面挖一形似防空洞的洞,洞的大小视林分受害株数的多少而定,一般长 40 cm,高 35 cm,深 30~35 cm,洞口附近开沟,防雨水浸入。将所收集的受害梢直一层,横一层交替放入洞中,至装满为止,然后用 80 目铁纱封闭洞口,以便寄生在受害枝梢中松梢螟幼虫体内的长距茧蜂成虫飞出,而松梢螟蛾则不能飞出死在洞中。此防治措施宜在松梢螟

越冬成虫开始羽化,3 月下旬~4 月下旬以前和多数受害梢针叶枯黄期间进行。

1.2 松小蠹虫

小蠹科昆虫在我国记录的约 500 种。是一类重要的森林经济昆虫。虽然小蠹虫寄主树木范围很广,但是以松属植物为食的初期性和次期性小蠹虫引起了特别的关注,因为这类昆虫是针叶树森林生态系统中最重要的初级营养消费者和针叶树木的毁灭性害虫。小蠹虫是思茅松的主要害虫,在江城县思茅松人工林内有少量小蠹虫虫害发生,并早已得到控制,未造成多大危害。

1.2.1 蠹害林分受害程度的划分

1) 轻微受害区。林木受害株率在 20% 以下(+),受害林木在林间呈零星分散状,偶见单株死亡林木,林分总体生长情况较好。

2) 中度受害区。林分受害株率在 21%~50%(++),受害林分集中,呈点状、簇状、团状及小片带状分布,枯死树木 1~5 株一簇。

3) 严重受害区。林分受害株率在 51% 以上(+++),受害木大量枯死,受害林分集中成块状、带状和片状,林分针叶枯萎,生长状况极差。

1.2.2 小蠹虫防治技术

1) 培育健康森林,搞好生态治理。措施:适地适树,良种壮苗;改善纯林结构,营造混交林;抚育间伐;封山育林。

2) 严格检疫,防止小蠹虫的人为传播。划定疫区和保护区,对疫区实施检疫封锁,严格管理蠹害木的调动和利用,对清理的蠹害木(包括原木和枝条)必须进行灭害处理,经森检部门检疫无害虫活体后方准运出利用。

3) 安全期科学清理蠹害木

①清理时间:最佳清理时期应选择寄主干部小蠹种群数量盛期、寄主枝梢内小蠹种群数量低落期,就是蠹害木枝梢内虫量最少,树干内各虫态数量最多的时期,即蛀干盛期,此时通常称为清理安全期。一般最佳清理时期为 3 月上旬至 4 月上旬。

②清理顺序:3 级木(濒死木)→2 级木(萎蔫木)→4 级木(枯立木)。其中 3 级木为必须清理对象,2 级萎蔫木视蠹害险情及林分状况确定清理比例。4 级枯立木的清理对小蠹虫的防治毫无意义,但从木材有效利用及林地卫生方面考虑,也将 4 级受害木列入清理的范畴,放在最后清理。

4) 化学防治

在小蠹虫新成虫羽化高峰期的 5~6 月及梢转

梢危害期的7~10月份,在林间喷洒吡虫啉、阿维菌素、粮虫克、西维因、3%巴丹、2.5%溴氰菊酯、护林神粉剂等无公害药剂,连续防治2次,中间间隔时间不能超过7~10 d,可大量杀灭林间的成虫。

5) 生物防治

①白僵菌生物防治。在每年7~10月高温、高湿的梢转梢危害期,每667 m²施用1 kg白僵菌粉剂防治成虫,感染率可达到35%~55%,平均死亡率达50%。

②粉拟青霉菌生物防治。在每年7~10月梢转梢的危害期,每667 m²施用1 kg粉拟青霉菌粉剂进行防治,防治效果蛀干期可达71%,蛀梢期可达64.8%。

③饵木诱杀。在成虫扬飞蛀干前期,即每年11~12月,砍伐云南松衰弱木整木或段木,单层或多层放置于林间通风条件较好的空地、林缘或稀疏林分中,可在蛀干期诱集大量成虫。

1.3 云南松毛虫

云南松毛虫是危害思茅松人工林林木针叶的主要害虫,云南松毛虫均以其幼虫取食思茅松树1~2 a生针叶而造成危害(图1),在江城县思茅松人工林区1年发生2代,以幼虫和卵同时越冬。5月下旬开始化蛹,6月上旬出现成虫并产卵,6月中旬出现第一代幼虫,9月中旬开始化蛹,10月成虫开始羽化、产卵,第二代幼虫10月下旬出现,与一部分未孵化的卵于年末越冬。

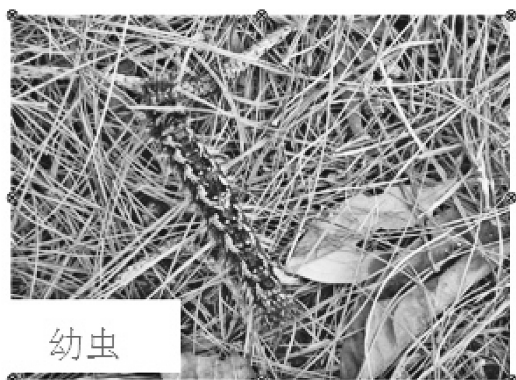


图1 云南松毛虫

Fig. 1 Yunnan pine caterpillar

防治方法:

1) 营造思茅松与其他阔叶树种的混交林。针阔混交林相较于复杂,林内往往天敌种类及数量较为丰富,其林内小气候也相对于思茅松纯林对松毛

虫的生长发育不利,且对松毛虫的食物有一定阻隔作用。

2) 封山育林。封山育林使林地的植物种类及蜜源植物增多,昆虫种类增多,相应的松毛虫天敌种类亦增多,致使松毛虫种群数量产生波动而趋向平稳。

3) 采取生物防治措施。在保护利用松毛虫天敌的基础上,在遭受危害的思茅松人工林内使用白僵菌、苏云金杆菌和质型多角体病毒(简称CPV)等生物农药进行防治。

4) 采取化学防治措施。在受松毛虫危害的思茅松人工林内,用20%氰戊菊酯15 mL/hm²、215%溴氰菊酯15 mL/hm²、600倍液灭幼脲N号2 215~3 010 g/hm²、灭幼脲0号75~150 g/hm²等药剂低容量喷雾进行防治。

1.4 松叶蜂

松叶蜂曾经少量危害江城县思茅松人工林幼林,但早已得到控制并被消灭。松叶蜂主要以其幼虫取食松树针叶而造成危害。江城县思茅松人工林幼林受害不严重,虫口密度不高,最高为71头/株,有虫株率最高达4%,受害林木的针叶部分被吃光,呈火烧状,严重影响林木的生长。

防治方法:

1) 采取有利于防虫的营林措施。松叶蜂多发生于思茅松纯林内,且林木生长稀疏的林分更有利于其大面积发生。对常灾区的思茅松人工纯林可实行封山育林,以逐步改善其人工林的生态环境;对林分及时进行抚育,采取除去林内草本植物,留下乔木、灌木,以促进其林分提早郁闭,而增强林木的抗性。

2) 生物防治。在遭受松叶蜂虫害危害的思茅松人工林内,应用苏云金杆菌乳剂或青虫菌六号液剂400~800倍液喷雾杀死其幼虫;并注意保护其天敌昆虫。

3) 人工防治。人工剪除思茅松林木上的松叶蜂幼虫群集枝、有卵枝及人工挖掘其越冬虫茧、蛹而灭杀。

4) 药剂防治。地面喷粉毒杀下树结茧、羽化出土的成虫,用215%敌百虫粉剂,5%马拉硫磷粉剂对幼虫亦有效。及时除治幼虫。在受松叶蜂危害的思茅松林内,应用25%敌马油剂,或双敌油剂,或40%氧化乐果乳油3倍液超低容量喷雾杀其盛孵期幼虫,用量为310 kg/hm²。对林地郁闭条件好、郁闭度在0.6以上的受松叶蜂危害的思茅松林分考虑采

用杀虫烟剂,如在该害虫羽化盛期,应用/7 410 插管烟剂熏杀,其用量为 715 kg/hm²。

2 思茅松人工林害虫危害严重的原因分析

目前,人工林生态系统的脆弱性是我国人工林经营中突出的问题,也是影响人工林可持续经营的根本原因,其集中体现为生产力低下、地力衰退、抵御异常气候和病虫害能力薄弱。由于思茅松人工林基本上为同龄单层纯林,生物多样性差,其抗病虫能力不强,特别是抗御虫害的能力极弱,致使其虫害发生面积居高不下,并有逐年加重的趋势,严重影响了云南省思茅松人工林经营的可持续发展。分析其虫害严重发生的原因,可归结为以下几个方面。

1) 思茅松人工林乔木层树种单一,林分结构简单,为害虫提供了丰富的食物来源和适宜的生存环境。由于各地采用相同种源(家系)的思茅松造林,其乔木层树种单一,林木的生长状况及生理指标基本一致,这不但为危害思茅松的害虫提供了丰富的食物来源,而且也会使害虫很快适应这种生境,而有利于害虫种群在短时间内的积累,导致林内虫口密度快速上升,使林分受害面积扩大而造成危害。

2) 思茅松人工纯林、林下的灌木种类少,且不连片,林分的生物多样性低下,景观结构简单,所造成的林分环境不利于害虫天敌的栖息繁衍,削弱了林木—害虫—天敌三者间的相互依存、相互制约的关系,使天敌对害虫的自然控制作用受到限制。

3) 气候异常为一些害虫的发生创造了条件。近几年,江城县出现春季持续高温、干旱、暖冬,以及倒春寒等异常气候,导致林分中的林木长势衰弱,害虫越冬的基数增大,使得次年极易暴发成灾,尤其会造成松毛虫在局部地区的思茅松人工林中大暴发。

4) 防治技术和手段落后,防治滞后于害虫的发生。目前,在实际生产中与其他树种的人工林一样,对思茅松人工林害虫所采取的防治措施仍然主要是以施用化学药剂来降低受害林分的虫口密度,对天敌损伤较小的生物农药、仿生农药应用少;在思茅松

的抗虫育种、森林保健、天敌的自然控制等方面的研究则较薄弱。再加上预测预报水平仍比较低,检疫力度薄弱,导致思茅松人工林的害虫防治工作经常处于被动局面。

3 结语

江城县思茅松人工林虫害危害严重的原因是:树种单一,林分结构简单;虫害防治技术和手段落后,防治滞后至于虫害的发生。应该利用现有虫害防治技术,充分利用害虫天敌的控制作用和以生物农药为主的综合治理措施,把思茅松人工林虫害控制在经济阈值之下,以保证思茅松人工林的优质、速生、丰产。

参考文献:

- [1] 张执中. 森林昆虫学[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [2] 周章义. 封山育林控制松毛虫灾害研究概述[J]. 林业科学研究, 1993, 6(专刊):68-73.
- [3] 周章义,李景辉. 过度修枝对油松生长抗虫性影响以及合理修枝探讨[J]. 林业科学研究, 1993, 29(5):410-413.
- [4] 童清. 思茅市人工摘茧控制松毛虫危害初报[J]. 西部林业科学, 2005(增刊):22-23.
- [5] 何剑中,童清,周之宏,等. 云南松毛虫成虫的营养成份[J]. 昆虫知识, 1999, 36(2):83-86.
- [6] 陈世维,陈尔厚,索启恒,等. 云南省松毛虫病毒资源及其应用[J]. 中国生物防治, 1997, 13(3):122-124.
- [7] 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(1):1-10.
- [8] 姜远标,王忠发,赵文书,等. 思茅松种源/家系造林试验初报[J]. 西部林业科学, 2007, 36(2):110-113.
- [9] 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.
- [10] 陈华盛,马茂林,张国林,等. 林分结构与松毛虫种群动态相关研究[J]. 林业科学研究, 1995, 8(专刊):82-87.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.015

昆明市特色经济林产业现状及发展对策

马 骏, 杨志勇, 王 飞, 阚丹妤, 汪春玲, 沙 敏, 严 磊
(昆明市林业科技推广总站, 云南 昆明 650223)

摘要:2012 年 5~12 月对昆明市特色经济林产业现状进行了调查。结果表明,昆明市以核桃、板栗、花椒、竹子、膏桐为代表的特色经济林种植总面积为 9.98 万 hm^2 , 2011 年产值 4.4 亿元。阐述各类特色经济林的面积、产量和产值等产业发展现状,分析各类特色经济林发展中存在着的规划设计不当,栽培管理粗放,产业技术含量低,缺乏龙头企业支持等问题。藉此,提出加强领导,科学规划、布局,加大科技支撑力度,开展良种选育工作,大力培育龙头加工企业等特色经济林产业发展对策。

关键词:特色经济林;产业发展;昆明市

中图分类号:S727.3;F416.88 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0079-06

Industry Status and Development Countermeasures of Characteristic Economic Forest in Kunming

MA Jun, YANG Zhi-yong, WANG Fei, KAN Dan-yu, WANG Chun-ling, SHA Min, YAN Lei
(Forestry Science and Technology Extension Station of Kunming, Kunming 650223, China)

Abstract: An investigation of characteristic economic forest industry was carried out in Kunming from May to December 2012. The results showed that total planting area of characteristic economic forest were 99, 800 hm^2 in Kunming, which represented by walnut, chestnut, pepper, bamboo, jatropa, and production yield of 2011 was up to 440 million yuan. This paper described industrial development status of various forest area, yield and value, and so on, while also analyzed issues such as improper planning and design, extensive cultivation management, low-tech industry, the lack of leading enterprises to support and other. Development countermeasures of characteristic economic forest industry were proposed to strengthen leadership, scientific planning and layout, to increase scientific and technological support efforts, to carry out breeding work, to develop leading enterprises and so on.

Key words: characteristic economic forest; industrial development; Kunming city

昆明市委、市政府高度重视林业产业发展,“十一·五”以来,昆明市政府先后组织编制了《昆明市核桃产业发展规划》、《昆明市人民政府关于加快林业产业发展的意见》等一系列政策文件,提出“到 2015 年,全市林业总产值达到 150 亿元以上,其中发展特色经济林 8 万 hm^2 ,产值要达到 15 亿元以

上”。特别是近几年随着绿色扶贫工程、退耕还林工程的不断推进,全市山区、半山区的核桃等特色经济林种植规模不断扩大,但昆明市以核桃为代表的特色经济林产业才刚刚起步,发展过程中尚存在不少问题。认清昆明市特色经济林产业发展现状,借鉴特色经济林产业发展规模大、经济效益显著地区

收稿日期:2013-05-31.

作者简介:马 骏(1965-),男,高级工程师。主要从事森林培育、经济林栽培及林业技术推广工作。

的成功经验,对昆明市特色经济林产业健康发展具有积极意义。为此,2012年5月昆明市林业局组织开展了全市特色经济林产业发展现状调查研究,通过近半年多的调研,摸清了家底,准确掌握了种植面积、经济效益及存在的问题等情况,为研究制定昆明市特色经济林发展规划提出科学的、实事求是的建议与对策。

1 特色经济林产业发展现状

特色经济林产业是昆明市林业产业的重要组成部分,是广大山区群众的重要经济来源。经过多年的发展,全市以核桃 *Juglans siggillata*、板栗 *Castanea mollissima*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、竹子 *Sinocalamus sp.*、膏桐 *Jatropha curcas* 等为主的特色经济林产业发展成效明显,呈现出良好的经济效益、生态效益、社会效益,为全市生态文明建设和经济社会发展做出了重要贡献。本次开展的全市特色经济林产业发展现状调研结果表明,以核桃、板栗、花椒、竹子、膏桐为代表的特色经济林种植总面积为 9.98 万 hm^2 ,2011 年产值 4.4 亿元(表 1)。

表 1 昆明市特色经济林面积与产值

Tab. 1 Area and output value of characteristic economic forest in Kunming

经济林树种	核桃	板栗	花椒	竹子	膏桐
总面积/万 hm^2	6.31	2.95	0.29	0.12	0.31
2011 年产值/万元	17085.90	13629.90	1523.00	1254.69	300.00

1.1 核桃产业发展现状

1.1.1 核桃种植面积与产量现状

昆明市有计划成规模种植核桃始于 20 世纪 90 年代,核桃作为绿色扶贫攻坚工程的重要经济林树种,在禄劝、东川、寻甸、石林等县开始规模化种植,种植面积为 0.2 万 hm^2 ,1999 年产量 2 044.0 t,占全省核桃总产量的 3.38%,排名第十三位^[1-3]。2008 年以来,按照云南省发展核桃产业的意见,昆明市编制了核桃产业发展规划,全市核桃种植规模、产量和产值得到了快速增长。据统计,2008 年以前全市核桃总面积为 1.14 万 hm^2 ,结果面积为 0.23 万 hm^2 ,产量 2 373.5 t,产值 2 848.2 万元。从 2009 年开始大规模核桃种植,其中:2009 年种植面积为 1.34 万 hm^2 ;2010 年为 0.88 万 hm^2 ;2012 年为

2.22 万 hm^2 。截至 2012 年 10 月,全市核桃种植总面积约 6.31 万 hm^2 ,其中,投产面积为 0.7 万 hm^2 ,盛果期面积为 0.45 万 hm^2 ,产量 5 695.3 t,产值 17 085.9 万元。

1.1.2 各县区核桃种植面积现状

截止到 2012 年 10 月,昆明市核桃种植面积约 6.31 万 hm^2 ,在 14 个县区、两管会及阳宗海管委会均有分布,但分布面积差异较大。核桃种植面积最大的禄劝县,为 1.62 万 hm^2 ,其次是东川区,核桃种植面积为 1.37 万 hm^2 ,寻甸县核桃种植面积为 1.04 万 hm^2 。3 个县区的核桃种植面积占了全市核桃种植面积的 63.7%。核桃面积少于 0.07 万 hm^2 的县区有 3 个,分别为官渡区 0.01 万 hm^2 、西山区 0.02 万 hm^2 ,阳宗海管委会 0.05 万 hm^2 (图 1)。

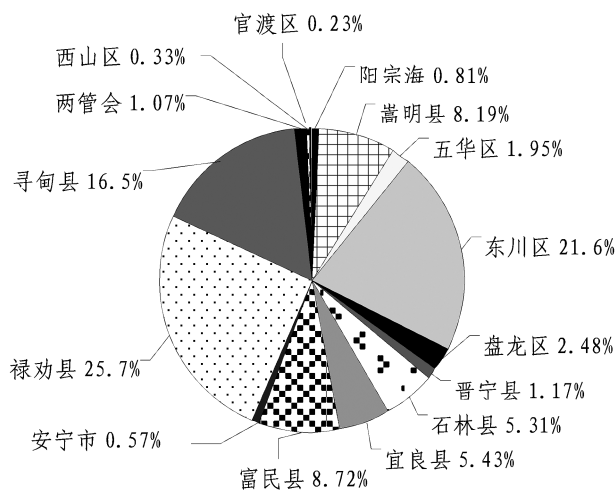


图 1 各县区现有核桃种植面积

Fig. 1 Walnut planting area of each county

全市现有核桃专业合作社(协会)3家,核桃种植规模达到 6.67 hm^2 以上的专业种植户有 80 户,种植总面积为 0.17 万 hm^2 ,其中,种植规模达到 33.3 hm^2 以上的专业种植户有 11 户;66.67 hm^2 以上的专业种植户有 5 户;200 hm^2 以上的专业种植户有 1 户,其余种植户种植规模为 6.67 ~ 33.33 hm^2 。由此可见,全市核桃产业的发展较不均衡,为后期科学规划、重点扶持等政策措施的制定留有足够的空间。

1.1.3 核桃主栽品种及良种选育现状

当前,昆明市核桃主要种植品种有漾濞泡核桃、大姚三台核桃、云新系列早实核桃等,零星种植有新疆核桃、美国山核桃等,以引进外地优良核桃品种为

主,缺少本地核桃优良品种。禄劝、东川、寻甸、嵩明、石林等县区在海拔 1 200~2 600 m 范围内分布着大量野生核桃资源,其中不乏优良种质资源。2008~2011 年昆明市开展了核桃种质资源调查及选优工作,初选出 31 个优良单株和 4 个耐晚霜品种,经过连续 4 年的观测、复选、决选,选育出的寻甸 1 号、东川 4 号、石林 6 号 3 个优良核桃品种通过了云南省林木品种审定委员会的良种认定,成为昆明市第一批优质核桃品种,对昆明市核桃产业快速发展具有重要的推动作用。

1.1.4 核桃采穗圃及育苗基地建设现状

昆明市核桃采穗圃和定点育苗基地建设起步较晚,长期以来核桃苗木及良种穗条依靠从大理、楚雄、临沧等地各种渠道调进,品种质量难以保证,严重制约了昆明核桃产业的发展。为确保全市核桃产业的健康发展,从 2009 年开始,在石林、嵩明、寻甸、禄劝等县区经筛选确定了 4 家核桃定点采穗基地;在禄劝县、寻甸县、石林县、嵩明县、东川区、盘龙区、晋宁县等县区筛选确定了 17 家核桃定点育苗基地。截至目前,全市核桃定点采穗圃 115 hm²,核桃定点育苗基地 141.4 hm²,年出苗数 848 万株。“两定基地”的确定,将为全市逐步实现核桃种苗生产规范化、良种化、商品化、规模化、集约化栽培奠定了基础。

1.1.5 加工销售现状

全市核桃加工、销售较为薄弱,目前尚无核桃专业精深加工企业,仅有如信威食品等企业加工出口、销售核桃仁、果等产品。核桃销售基本上停留在农户自产自销或小贩收购集市销售阶段,产—供—销渠道尚未形成,核桃产品缺乏市场竞争力。

1.2 板栗产业发展现状

全市目前板栗种植面积为 2.95 万 hm²,其中投产 2.05 万 hm²,盛果期 1.9 万 hm²。板栗主要分布于嵩明县、五华区、东川区、盘龙区、石林县、宜良县、富民县、禄劝县、寻甸县和西山区等 10 个县区,其中禄劝县 1.1 万 hm²,宜良县 0.83 万 hm²,寻甸县 0.55 万 hm²,富民县 0.32 万 hm²,石林县 0.08 万 hm²,其他县区板栗种植面积均少于 666.67 hm²。

全市板栗产业发展基本处于比较平稳的态势,长期以来,一直保持在全省 15 个地州(市)的首位。2005~2010 年,昆明市板栗产量均保持在全省板栗产量的 36.0%左右(表 2)。

表 2 全省与昆明市 2005~2010 年板栗产量

Tab. 2 Chestnut yield of Yunnan province and Kunming city

from 2005 to 2010					
项目	2005	2006	2007	2009	2010
全省产量/t	21277.0	24629.1	28154.9	35766.8	37157.3
昆明产量/t	7695.4	8446.9	10218.7	13231.8	13543.4
昆明产量占全省产量百分比/%	36.17	34.30	36.29	36.99	36.45

1.3 其他特色经济林产业发展现状

1.3.1 花椒产业发展现状

全市目前花椒种植面积为 0.29 万 hm²,其中结果期 0.21 万 hm²,盛果期 0.17 万 hm²,总产量 141.9 t,产值 1 523.0 万元。花椒种植县区主要有东川区、盘龙区、晋宁县、石林县、富民县、禄劝县、寻甸县和西山区,其中禄劝县种植面积 0.23 万 hm²,其余县区种植规模均较小。昆明市花椒平均单位产值仅为 7 500 元/hm²左右,有较大潜力可挖。此外,花椒种质资源有知名品牌“谷律花椒”,有望获农产品地理标志。

1.3.2 竹产业与膏桐产业发展现状

全市虽然有零星的竹子自然分布,但规模化种植与发展竹产业的县区极少,仅有嵩明县、石林县、寻甸县、西山区 4 个县区有计划地种植竹子 0.12 万 hm²,产值为 1 254.69 万元。其中嵩明县种植面积为 0.1 万 hm²,石林县种植面积为 0.02 万 hm²。

膏桐作为生物质能源树种和干热河谷绿化造林先锋树种,在 2008 年前,国家与省政府曾支持发展,但后期资金不到位等因素,使膏桐产业经历了大起与大落的发展历程,目前处于低谷时期。昆明市的膏桐主要种植在东川区干热河谷地区,前期规划种植 0.13 万 hm²。由于立地条件、国家政策等因素的影响,现有保存总面积为 0.31 万 hm²。膏桐缺少加工企业对接膏桐种子的收购,只作为生态树种加以利用,产生的直接经济效益甚微。

2 特色经济林产业发展中存在的问题

2.1 核桃产业发展存在的问题

从昆明市核桃产业的发展过程可看出,核桃种植一直伴随着山区农民增收致富的希望,从零星种植到规模化发展,至今发展到 6.31 万 hm²,但经济效益与种植规模不成比例,山区农民从种植核桃方面获得的人均收益微乎其微,直接导致农户种植核桃积极性、主动性、参与性不高,更多地成为了政府主导的扶贫工程、项目工程,严重制约了核桃产业的

发展,分析原因主要有以下几个方面。

2.1.1 规划设计不当,盲目追求集中连片发展

按照全市核桃产业发展规划,为完成计划指标,各县(市)区在核桃种植规划设计中不注重小地形和适地适树原则,在造林地选择时盲目追求集中连片,突出表现在土壤贫瘠不适宜种植核桃的林地、海拔超过 2 400 m 以上区域、阴坡面、陡坡地集中连片规划种植核桃,导致核桃生长势差、结果晚、不结实,果仁发育不正常,经济效益低下。

2.1.2 资金投入不足,栽培管理粗放

资金投入不足在一定程度上制约了昆明市核桃产业的发展。各县区主要依托退耕还林、干果基地等项目资金补助来开展核桃基地建设,投入十分有限。加之农户认识不到位,经营管理粗放,重栽轻管现象较严重,突出表现在:①核桃建园后长期不施肥、不抚育管理、不浇水、不防治病虫害的现象较为普遍;②长期放任生长,不修剪,造成树冠郁闭,枝条密集,弱枝过多;③林农混作模式不规范,随意套种、密植高秆农作物,严重影响核桃苗木生长。

2.1.3 良种穗源、优质种苗供应不足,栽培品种混杂

由于核桃良种选育工作滞后,昆明市核桃栽培品种种源及苗木主要从大理、楚雄、临沧等地调进,没有经过区域性试验就进行大面积种植,遭遇较严重的倒春寒等气候条件,造成大面积冻害。特别是近几年随着全市核桃种植面积的增加,种苗需求矛盾更加突出,导致规划与栽培品种不一致,主栽品种缺乏统一规划,品种类型杂乱,农户见苗就栽,见穗条就采,造成幼树投产迟,盛果期产量低而不稳,品质差,缺乏商品性和品牌性,严重阻碍了核桃产量和质量的提高及效益的增加。

2.1.4 科技支撑不足,产业技术含量低

昆明市虽然具有林业科研院所、大专院校密集的优势,在核桃良种和栽培技术方面有先进、成熟实用的技术成果,但推广应用水平较低,突出表现在良种选育与应用、专业化采穗圃建设、采后脱青皮、烘烤干燥处理技术落后、集约化、无公害丰产栽培技术等方面推广服务体系不健全,农民缺乏栽培管理技术知识,经营管理粗放,科技成果运用水平低等严重制约了核桃产业可持续发展。

2.1.5 检查考核机制不健全

在前期核桃种植业发展过程中,主要是依靠政府主导,经过争取和整合项目后,由业务部门设计、组织实施,绩效考核以造林成活率为主,而对核桃树体的成长率、挂果率、后期树体管理等环节没有纳入

相应的监督、检查及考核机制,形成当前只种不管或重栽轻管管理的局面。

2.1.6 缺乏龙头企业支撑及种植专业户示范带动

核桃深加工产品涉及核桃果、核桃仁、核桃油、核桃粉、核桃乳、核桃工艺品等,产品附加值高,出口创汇能力强。但当前过分强调了核桃种植面积的扩大,第二、三产业发展滞后,下游产业链对上游产业无法发挥带动提升作用,经济发展的带动能力弱。同时种植专业户没有发挥出在核桃产业发展中应有的引领与示范带动作用。

2.2 其他特色经济林发展中存在的问题

2.2.1 板栗产业发展中存在的问题

板栗是营养丰富的干果和木本粮食,栽培历史悠久,被誉为“铁杆庄稼”。但是,在栽培管理方面,大多数栗园采用实生栽培,管理粗放,病虫害危害严重,产量低,品质差,导致了经济效益低下;在销售方面,板栗主要以出售鲜果为主,缺少相应的产—供—销一体化产业结构,依靠果农的零散销售。同时,贮藏性能弱,上市时间较集中,市场的容量直接影响着板栗产业的经济效益;在深加工方面,昆明市乃至全省均缺少板栗精深加工企业,主要以小型加工企业和个体加工户为主,以糖炒板栗和干炒板栗等初级食品加工利用为主,加工能力弱,产品附加值低。

2.2.2 花椒产业发展中存在的问题

花椒具有浓郁的麻香味,有“调味品之王”的美誉,是人们普遍食用的调味佳品。但在昆明市花椒产业发展中缺少统一的规划布局、品种规划等,主要以田间地埂、房前屋后、零星坡地等种植为主,属于农民自发的零星种植和零散销售,无管理,无规模,缺少发展成为完整产业体系的前期基础。

2.2.3 竹产业和膏桐产业发展中存在的问题

云南省拥有丰富的竹种资源,但较多分布于热带、亚热带水湿条件较好的地区。昆明市域内自然分布的竹种相对较少,分布面积较小,现有竹种栽植多分布于景区,作为绿化、观赏等用途。昆明市属于缺水型区域,受到水资源分布的制约,加上土地开发利用程度较高,土地紧缺,发展竹产业的土地受限,没有相应加工企业等因素,使竹产业发展的空间极为狭小。

膏桐产业的发展受到国际油价波动、国家扶持政策、生物质柴油加工技术等系列因素的影响,在目前是一项完全属于政府主导的产业,与国家宏观政策紧密性相关。

3 特色经济林产业发展的对策与建议

3.1 加强组织领导,推进特色经济林产业发展

特色经济林产业的发展是一项跨部门、全方面的系统工程,必须加强领导,统一步骤,协调行动。各级政府及部门要切实加强对特色经济林产业建设工作的统筹、协调和领导,统一思想,集中力量推进特色经济林基地建设。要按照“生态建设产业化,产业发展生态化”的要求,坚持生态建设与产业发展并重,将连片种植与零星种植相结合;工程造林与四旁种植相结合;政府引导与群众自发种植相结合;政府扶持与群众投资投劳相结合。要充分发挥林业、科技、工商、协会、专业合作社等部门和群众组织的作用,加强对特色经济林产业生产经营技术、政策、信息等方面的指导服务工作,为特色经济林产业快速健康发展创造条件。

3.2 因地制宜,科学规划,合理布局

“因地制宜,科学规划,合理布局”在特色经济林产业建设中显得尤为重要,各部门要紧密配合政府,综合考虑气候、土壤、立地条件、品种、市场、政府财力、群众基础等各项因素,在遵循自然规律、经济规律和社会规律的基础上,坚持有所为,有所不为的原则,因地制宜地科学制定特色经济林发展规划和布局。

根据现有基础,建议昆明市核桃产业发展中重点建设禄劝县、富民县、寻甸县、东川区、嵩明县5个核桃种植基地,集中资金投入,给予适当的扶持政策,遵照适地适树的原则,每县区集中栽种1~2个核桃优良品种,形成行政地域上集中,核桃基地方面形成规模的示范与带动区域,建立和培育核桃工业园区、产业集群区和产品交易市场,形成产、供、销一条龙,林、工、贸一体化的路子,突出解决目前市场组织化程度低,产业规模化小,生产基地比较分散的问题。

3.3 转变思路,提升特色经济林的单位面积效益

在前期特色经济林项目发展过程中,过分强调了种植面积的扩大,没有将品种、后期管护、经济效益等纳入检查范畴,存在着只种不管或重栽植轻管理的现象,广种薄收的现象较严重,使得核桃等特色经济林树种的单位面积效益低下,未能真正发挥出绿色扶贫、惠民富民的作用。

在核桃产业发展中要吸取板栗产业发展的沉痛教训。全市板栗种植在20世纪80年代末到90年代初处于快速发展时期,种植面积从最初的

8 666.6 hm²左右,在4年时间内跃升为4万hm²,位于全省的首位。由于推进速度过快,而品种筛选、立地条件选择、规划设计等工作滞后,致使板栗种植盲目发展,从而造成大面积不结实,病虫害严重,树体衰退快,加上后续经营管理粗放,精深加工缺失,导致昆明市板栗产业基本处于自生自灭的现状,严重挫伤了果农发展特色经济林的积极性。

鉴于昆明市核桃产业在全省的地位与所占比重,目前的核桃以幼林为主的现实,后期发展中要从追求种植面积向提升单位面积效益转变。为此,将核桃种植面积控制在6.7万hm²左右,核桃产业发展的重点工作从种植向树体抚育管理转变。按照“三分造七分管”的原则,切实加强后期管理工作,力求种植一片,成效一片。将树体管理、土肥水管理、经济效益评估等工作纳入监督检查验收工作中,并将检查验收结果作为奖惩的依据。市级财政依据相关扶持政策每年给予750~1 500元/hm²的管护补助费用,费用的拨付与上年度管护工作考核结果相挂钩。

3.4 加大科技支撑力度,实现特色经济林产业高效发展

为实现产学研紧密结合,在特色经济林产业发展中获得及时的科技支撑,由各级财政安排专项资金,昆明市政府或县区政府、林业部门等聘请相关特色经济林专家作为技术顾问,并签订技术服务合同,制定考核指标,纳入年度检查验收内容,将专家酬金与科技支撑力度相结合,根据考核结果发放酬劳,从而落实特色经济林产业发展中对科技支撑的需求,实现特色经济林产业高效发展。

3.5 加大对种植专业户的扶持力度,发挥示范带动作用

昆明市现有核桃种植专业户80户,但普遍种植规模小,缺少技术支持,发展历程较艰难。各级政府或林业部门根据各核桃种植专业户发展现状,选取文化程度相对较高、发展核桃产业的积极性较高、核桃园管理相对规范的专业户进行资金、技术等方面的重点扶持。由政府部门出资聘请相关技术专家提供一对一的技术支撑服务,促进专业种植户核桃园的规范化、高效化发展,从标准化管理、高收益等方面发挥示范带动作用。

此外,在北部的禄劝县、富民县、东川区、寻甸县和嵩明县等5个核桃重点发展基地县区,由政府主导,林业部门实施,各发展高标准核桃示范基地66.67hm²,作为本县区的核桃生产科技示范基地,

为农户发展核桃提供示范作用。在五华区西翥街道办事处利用“昆明西翥万亩核桃园”中现有资源,打造在国内外具有一定影响力的“国家级核桃丰产栽培科技示范基地”,作为省内外集科研、观光、产学研结合于一体的科技示范园区。

3.6 积极开展本地核桃优良品种选育工作

昆明市主栽核桃品种主要从大理、楚雄等地引进,昆明区域内的土壤、气候、水分等条件的异质性,使外地引进优良品种表现不佳。尤其是昆明市倒春寒严重的气候特殊性,需要在本地现有核桃种质资源中选育乡土优良品种建立采穗基地,为后续核桃品种改良等储备材料。

3.7 开展技术培训,提高种植户科技意识和技能

通过高产示范林、扶持科技示范户、编写发放实用生产技术手册、组织专家蹲点指导服务、举办培训等方式,广泛开展对基层科技人员和种植户的技术培训,让他们了解和掌握核桃丰产栽培技术,做到重点乡镇林业站要有核桃产业发展技术指导员,重点村至少有一名核桃种植技术员,把核桃栽培技术普及到千家万户。

3.8 大力培育特色经济林龙头企业

龙头企业直接影响特色经济林产业的发展,决定发展水平。要根据区域经济优势,统筹规划,合理布局,培植一批具有自主知识产权、自主品牌、核心竞争力强的特色经济林产业龙头企业。在税收、信贷、出口等方面争取国家产业扶持政策的支持,如同支持工业企业发展一样培育壮大特色经济林龙头企业,促进特色龙头企业又好又快地发展。

昆明市是云南省政治、经济、文化中心,具有其

他地州(市)无可替代的地理区位优势。若在昆明市及其周边地区发展核桃精深加工企业,将充分发挥昆明市的地域区位优势,从而弥补在核桃种植及其产量在省内的劣势,吸引省内核桃原材料向昆明集中,核桃加工产品向四周扩散,形成省内核桃原材料及加工产品交易中心和集散地。同时,为防止恶性竞争的发生,在核桃深加工龙头企业的布局上要科学合理,在昆明市、禄劝县、寻甸县或嵩明县各培育建设一家龙头加工企业,从多方面给予扶持,尽快成长为国内外有知名度的品牌企业,从根本上扭转昆明市发展核桃产业的不利局面。

参考文献:

- [1] 马骏,张毅宁,王晋,等. 野生铁核桃嫁接改造技术的研究[J]. 西部林业科学,2006(2):90-93.
- [2] 马骏,王晋,肖文美,等. 板栗低产园改造技术研究[J]. 西南林学院学报,2003(6):77-80.
- [3] 陆斌,宁德鲁. 云南核桃产业的现状、问题与对策[J]. 干果研究进展,2006(5):23-28.
- [4] 沈西林,茶忠旺,陈丽丽,等. 云南核桃产业发展中存在的问题与对策[J]. 林业经济,2006(12):32-35.
- [5] 施彬. 云南核桃产业可持续发展的思考[J]. 西部林业科学,2006(2):136-141.
- [6] 张兴旺. 云南核桃产业发展现状分析[J]. 中国果业信息,2007(1):11-13.
- [7] 方文亮. 加快云南核桃产业化发展的探讨[J]. 干果研究进展,2006(5):14-17.
- [8] 杨源. 云南核桃[M]. 昆明:云南科技出版社,2010.
- [9] 杨钦埠. 云南板栗[M]. 昆明:云南科技出版社,1997.
- [10] 马骏. 林业栽培实用技术完全图解[M]. 昆明:云南科技出版社,2012.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.016

浅析中国蓝莓产业发展

李 炜

(国家林业局林产工业规划设计院,北京 100010)

摘要: 蓝莓作为新兴的林下经济产业,日益受到广泛重视。介绍我国蓝莓种植、加工概况。在此基础上,详细分析了蓝莓的国际和国内市场发展现状,从蓝莓供给源、产品质量、销售地点等几方面预测了我国蓝莓产业发展趋势。

关键词: 蓝莓; 产业发展; 市场分析; 发展优势

中图分类号: S759.8; S668.9; F416.88 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0085-04

Brief Analysis of the Development of Blueberry Industry in China

LI Wei

(National Forest-Product Industry Planning and Designing Institute, Beijing 100010, China)

Abstract: As a newly developed understory economic industry, the blueberry industry is receiving more and more attention. The article introduces the state of China's blueberry cultivation and processing. On top of that, it gives a detailed analysis on the current development of the domestical and international blueberry market, and prediction of the future trend of the blueberry industry in China based on blueberry producers, the quality of products, the locations of sale and other aspects.

Key words: blueberry; industry development; market analysis; development advantage

蓝莓是一种具有极高经济价值的新兴世界性小浆果树种^[1],因其具有丰富的营养和保健价值被人们所喜爱。蓝莓属于杜鹃花科越橘属植物,为多年生落叶或长绿灌木或小灌木,果实中含有丰富的熊果甙、花青素、黄酮等多种具有抗氧化性能的多酚类生理活性成分,具有改善循环、抗溃疡、抗炎症、提高免疫力、增强心脏功能、抗心血管疾病、抗衰老、抗癌及抗突变等功能^[2-3],已被国际粮农组织列为人类五大健康食品之一。

蓝莓原产于北美,早期定居者将其作为日常食品和药品加以利用。近些年随着人们对健康意识的逐步增强,许多欧美等发达国家都把蓝莓视为功能性食品和保健品,受到人们的日益青睐^[4-5]。同时,

随着经济水平的不断增长,人们生活水平的逐步提升,在中国、印度、智利等广大发展中国家,蓝莓的消费也在快速增长。目前随着需求量的不断提升,世界蓝莓栽培面积、产量和生产国家数量皆不断增加。截至到 2010 年,全世界已有 30 多个国家开始蓝莓的种植和生产,种植总面积达 229 万 hm^2 ,年产量 20 万 t。中国的蓝莓产业化种植开始于 1999 年,经过多年的发展,种植、加工已具备一定的规模。蓝莓产品也从最初的蓝莓鲜果、果脯、果酱等初加工产品发展到蓝莓营养液、保健胶囊等高附加值保健产品,市场对鲜果和加工品的需求呈逐年上升的态势。目前国内销售的蓝莓产品主要包括果汁饮料、糖果、乳制品、烘焙食品、果酱、果酒、果冻、干果、保健品

收稿日期:2013-05-24.

作者简介:李 炜(1980-),男,工程师,硕士。主要从事林业工程的研究咨询和设计工作。

等。随着广大民众对于蓝莓保健作用的日益了解,将蓝莓果实鲜食、加工或作为高级保健品和化妆品的原料,在我国都具有十分广阔的发展前景。

1 中国蓝莓种植概况

我国野生蓝莓资源均分布在东北、西南、华南等地,其中黑龙江大小兴安岭和吉林长白山地区分布最广,产量最多,约占全国野生资源的 90%,占世界的 30%,但由于采摘困难、采收成本高,该区域每年采收量不稳定。黑龙江大兴安岭地区被誉为“中国野生蓝莓之乡”,发展野生蓝莓产业在当地已成为兴林富农的重要手段,势头良好。根据大兴安岭地区主要经济植物资源调查报告显示,目前大兴安岭野生蓝莓总储量为 2.62 万 t,可采收量 1.41 万 t,但实际采摘量约 6 000 ~ 7 000 t,仅占可采收量的一半^[6]。

我国的蓝莓产业化种植开始于 1999 年,吉林农业大学小浆果研究所与日本的环球贸易公司合作,开启了我国蓝莓的产业化生产栽培工作。随着民众对蓝莓的了解,从 2000 年开始,辽宁、山东、黑龙江、北京、江苏、浙江、四川等地相继对蓝莓进行引种试栽。目前,我国人工种植蓝莓面积增长迅速,地域分布从传统东北地区的吉林、黑龙江扩展到山东、辽宁、江苏、贵州等地,发展势头喜人。截至 2011 年,规模化种植省份已达 17 个,全国各地掀起种植蓝莓的热潮。同时通过农林科研人员的不断研究、试栽,经过 10 多年的发展,现已繁育出适应我国不同气候条件栽培的蓝莓系列品种 100 多个,主要以高丛蓝莓、半高丛蓝莓、矮丛蓝莓以及兔眼蓝莓四大类为主。

随着国家惠农惠林政策的不断推出,我国人工种植蓝莓产业得到了迅速发展。截至 2011 年,山东省蓝莓产业化种植面积超过 3 500 hm²,涉及 9 个城市约 20 个县(市、区),主要包括青岛的胶南市、日照的东港区、威海的乳山市和临沂的平邑县和莒南县,种植面积占山东省蓝莓总面积的 95% 以上;辽宁省大连市种植面积超过 3 000 hm²,已经形成了以庄河市为中心、大丹高速为轴线的蓝莓产业带。同时大连规划在“十二五”期末蓝莓种植面积达到 4 000 hm²,到 2020 年将达到 7 300 hm²^[7];贵州省黔东南州的蓝莓种植面积已达 3 300 hm²,成为我国南方规模最大的蓝莓生产基地,蓝莓产业在中国已经初具规模,前景喜人。

2 中国蓝莓加工概况

我国蓝莓加工产业起步较晚,20 世纪 80 年代初期,吉林省和黑龙江省采集野生资源用于加工果酒、饮料,之后开始引种驯化工作。在美国,蓝莓在加工产业起步阶段常常被加工成罐头,因而蓝莓罐头产业开始逐渐形成。随着现代科学研究的深入,蓝莓具有的丰富营养价值和多重功效逐渐被认可,因此也开发出多种蓝莓产品,目前美国蓝莓产业有鲜果蓝莓和加工蓝莓两类^[8]。蓝莓加工品的发展与其他果品相似,一方面解决了鲜果贮藏期较短、果实利用率低的问题,丰富了市场供应,延长了产品链,另一方面也满足了消费者对产品营养、保健方面的需求。目前我国蓝莓加工企业主要分布在东北地区以及山东、浙江、江苏等地,企业规模偏小,主要以酒类和饮料等产品为主,一般年生产能力为 1 000 ~ 2 000 t。

目前,国内市场上蓝莓产品主要有果汁饮料、糖果、乳制品、烘焙食品、果酱、果酒、果冻、干果、保健品等。其中,糖果、烘焙食品、果酱、果汁饮料数量相近,分别占收集产品总量的 17%、18%、18%和 14%;乳制品、果酒、果冻次之,分别占 12%、9%和 6%,其他类型数量较少。中国蓝莓市场产品类型及其比例详见图 1。

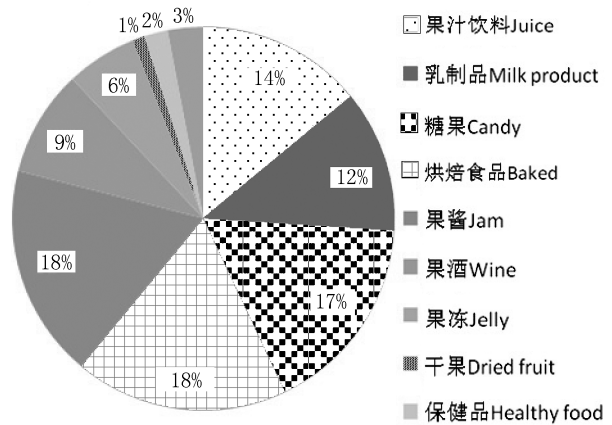


图 1 2011 年中国蓝莓市场产品类型及其比例
Fig. 1 Product type and proportion of Chinese blueberry market in 2011.

3 蓝莓市场分析

3.1 国际市场

目前北美、欧洲和日本是蓝莓果品的最大消费

和贸易市场。根据北美蓝莓协会统计,蓝莓产品中大约 50% 参与国际贸易。由于蓝莓独特的风味及营养保健价值,近年来世界蓝莓的种植面积保持了快速增长,产量也在不断增加,其果实及产品风靡世界。

作为北美蓝莓进出口贸易量最大的美国,其人均蓝莓消费近些年快速增长。从最初的 1998 年人均消费量为 392 g 上升到 2008 年的 756 g,10 年内人均年消费量增长了 93%。蓝莓已经作为许多美国民众日常餐饮中不可缺少的重要食品。虽然美国是蓝莓的主产国,但由于市场的需求巨大,每年仍需要从加拿大进口 7 300 t 左右的野生蓝莓,而且每年的 9 月到翌年的 4 月由于没有鲜果生产,也需从南半球的智利、阿根廷、澳大利亚和新西兰大量进口蓝莓,反季节进口鲜果,进口量每年高达 2 万 t。

南半球的智利、阿根廷、澳大利亚和新西兰生产的蓝莓 90% 以上出口到北美地区。近年来智利蓝莓生产增长迅速,凭借其针对北半球市场的反季节果实出口,是南半球最主要的蓝莓生产地及出口国,已成为世界主要新增产区,国际地位逐步上升。2009 年智利蓝莓产量达到 35 500 t,其中 20% 作为原料就地加工,其余大量鲜果均出售及出口其他国家,利用率较高^[9]。南美洲除智利外,阿根廷也是规模较大的蓝莓产区,其蓝莓鲜果 95% 以上出口到欧美等地^[10]。

亚洲地区的日本由于劳动力价格较高,采收成本昂贵,其鲜果以进口为主,主要进口国为美国、智利、澳大利亚和中国等,冷冻果主要来自美国。本地自产蓝莓全部供应本国消费。日本已成为亚洲最大的蓝莓消费国和进口国,并且进口量在不断增加。

我国蓝莓产业发展较晚,但发展迅速。随着经济水平不断增强,人们生活水平日益提高,消费能力逐渐增强。市场需求量巨大,市场处于供不应求的状态。在冬季,国内市场上供给的鲜果主要以进口果为主,主要来自智利和阿根廷等南半球国家。智利鲜果批量进口开始于 2007 年,随后进口量迅速增加,仍不能满足国内需求。随着我国蓝莓产量的不断提高,部分产品逐渐进入国际市场。目前蓝莓果主要出口到日本等国家,终端鲜果销售价格可以达到 200~300 元/kg,冷冻果出口价格约为 4 000 美元/t。蓝莓果酒主要供应国内市场,小部分外销日本。蓝莓花青素主要出口欧美市场。国际市场的不断扩大,极大地促进了我国蓝莓产业的发展,未来蓝

莓产品将主要出口日本、韩国、东南亚各国及香港和台湾地区。利用我国丰富的劳动力和自然资源发展林下经济,种植蓝莓,壮大蓝莓加工产业,既满足林农增收愿望,又改善生态环境,并有望成为新的出口创汇产业。

我国蓝莓产品进口种类主要分为 8 类,几乎涵盖了蓝莓产品的所有类型,其中以果酱和烘焙食品居多。2011 年,我国市场上销售的蓝莓进口加工产品占市场份额的 20.3%,说明国际贸易在我国蓝莓产品中占有较重要的地位,并对蓝莓产品的发展具有一定的促进作用。2011 年中国蓝莓进口产品类型及其比例详见图 2。

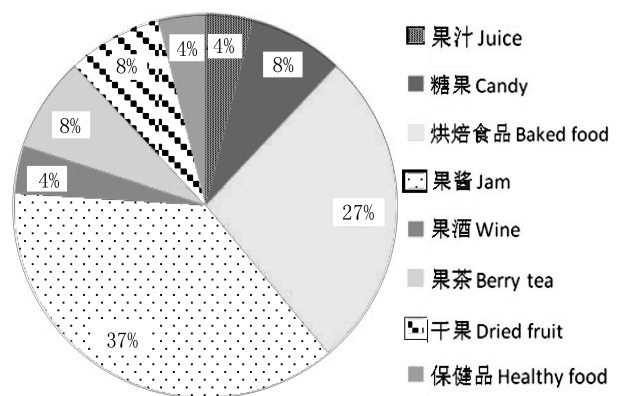


图 2 2011 年中国蓝莓进口产品类型及其比例

Fig. 2 Imported product type and proportion of China blueberry in 2011

3.2 国内市场

虽然我国蓝莓产业化起步较晚,但由于国际和国内市场的巨大潜力,蓝莓已经成为我国发展最快的新型果品产业。我国从 1981 年开始引种试栽,到 1999 年实现了北美蓝莓在我国产业化种植生产,并于 2002 年鲜果在北京、上海两地试销,2005 年以后有部分基于栽培北美蓝莓为原料的加工品陆续上市。黑龙江、吉林等省份的传统上以野生蓝莓为原料的加工企业发展良好,现在已开始重点向蓝莓营养保健产品方向发展。在人工种植发展迅速的省区,蓝莓产业规模不断壮大。国内鲜果及加工品市场需求量的大幅上升,也必将极大地拉动产业发展^[11]。从 2000 年开始蓝莓加工产业仅有野生蓝莓产地附近的几家企业少量生产,销售也仅局限在局部市场,截至 2010 年蓝莓加工企业已超过 100 家,产品范围包括果汁饮料、糖果、乳制品、烘焙食品、果

酱、果酒、果冻、干果及保健品^[12]。

4 中国蓝莓产业发展趋势

4.1 蓝莓供给源增加

早期中国蓝莓及相关产品均为进口,近年来蓝莓加工品进口源逐渐增多,如美国、日本等国对蓝莓精深加工的开发力度不断加强,产品类别不断翻新^[13-14],随着国内蓝莓生产企业的逐渐增多,市场上蓝莓产品已经转为以国内企业供应为主,从 2002 年开始,吉林、黑龙江、山东、辽宁、江苏等省份蓝莓主产区陆续产果,市场上鲜果供应量逐年上升^[15]。国外鲜果供给多来源于智利和阿根廷,尤其冬季进口量较多。

4.2 产品质量不断提升

随着蓝莓产业的良性发展,我国蓝莓鲜果从总量和品质上都有所提高,蓝莓加工品供应量逐年上升。目前较大规模超市货架上均有蓝莓相关产品销售,种类也逐步增加,如饮料、酒类、烘焙类、乳制品、糖果、果酱、保健品等。

4.3 销售地点多元化

蓝莓产品销售在早期以高档零售商店为主,随着供给量和品种的增加,销售地点呈现多元化趋势。鲜果销售主要在大型超市、高档住宅区附近的市场、品牌专业店等;加工品以超市、专卖店、便利店、餐饮店为主。蓝莓产品已经逐渐渗透到消费者的日常生活中,人们对其营养成分有了一定认知,将其纳入食品结构中。

5 结语

作为具有多种保健功能的新型果品,蓝莓营养丰富、口味独特。随着人们收入的不断增加,对高品质生活和健康身体的追求日益迫切,蓝莓产品的需求将会越来越大。我国市场基数大,人们对食品及水果消费结构的不断调整,健康的概念逐步深入人心。蓝莓消费者已由最初的以购买进口商品为主的

高收入阶层扩展到大众阶层,国内市场孕育着庞大商机,为蓝莓产品提供了广阔的消费市场,必将带动蓝莓产业的更大发展!

参考文献:

- [1] 李亚东,吴林,张志东. 越橘(蓝莓)栽培与加工利用[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2001.
- [2] 马艳萍. 蓝莓的生物学特性、栽培技术与营养保健功能[J]. 中国水土保持,2006(2):47-49.
- [3] 修英涛,常封英,姜河,等. 我国蓝莓(越桔)栽培研究现状及发展措施[J]. 辽宁农业科学,2003(3):21-23.
- [4] 马艳萍,郭才,徐呈祥. 蓝莓的功能用途及有机栽培研究进展[J]. 金陵科技学院学报,2009,2(25):51.
- [5] 聂飞,韦吉梅,文光琴. 蓝莓的经济价值及其在我国产业化发展的前景探讨[J]. 贵州农业学报,2007,35(1):117-119.
- [6] 大兴安岭地区农业林业科学研究院. 对林下资源经营利用的建议[Z]. 2012.
- [7] 商务部官网. 大连未来 10 年将成蓝莓之乡[EB/OL], <http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/resume/n/201208/20120808293351.html>.
- [8] 李丽敏,郝庆升,李亚东. 中国蓝莓产业发展若干问题的思考[J]. 安徽农业科学,2008,36(20):8546-8548.
- [9] 吴林,刘海广,李怡爽,等. 智利越橘产业发展现状[J]. 中国果树,2009(5):74-77.
- [10] 张连喜,李亚东. 智利蓝莓产销概况及主要栽培技术[J]. 世界农业,2006(1):46-47.
- [11] 李亚东,刘海广,张志东,等. 世界蓝莓生产和进出口贸易[J]. 中国果树,2010(2):72-75.
- [12] 李丽敏,吴林,郝庆升,等. 中国蓝莓市场现状及产业发展对策研究[J]. 中国果树,2011(3):70-73.
- [13] 李怡爽,吴林,李亚东,等. 中国蓝莓加工品市场营销策略研究[J]. 吉林农业大学学报,2009,31(5):675-680.
- [14] 王姗姗,孙爱东,李淑燕. 蓝莓的保健功能及其开发应用[J]. 中国食物与营养,2010(6):17-20.
- [15] 李亚东,姜惠铁,张志东,等. 中国蓝莓产业化发展与前景[J]. 沈阳农业大学学报,2001,3(1):39-42.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.017

云南省野猪产业发展现状与对策分析

王怡敏, 刘波

(云南省森林自然中心, 云南 昆明 650224)

摘要:从介绍野猪生物学特性入手, 阐述云南省野猪产业的现状以及发展该产业的自然条件、政策法规、科研技术和产业基础等优势, 分析云南省野猪产业存在的养殖规模小、技术欠缺、产品附加值低、监管不完善及宣传不到位等问题, 提出了选育优良品系、科学养殖、扩大产业规模、提高产品附加值、保证产品质量、拓宽销售渠道、扶持龙头企业以及加强政策宣传等促进产业发展的对策。

关键词:野猪; 养殖; 产业发展; 云南省

中图分类号: S759.8; S828; F416.88 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0089-04

Development Status and Countermeasures Analysis of Wild Boar Industry in Yunnan Province

WANG Yi-min, LIU Bo

(Yunnan Forest Nature Center, Kunming 650224, China)

Abstract: Starting with the introduction of the biological characteristics of wild boar, the boar industry status in Yunnan Province was expounded and the advantages of developing the industry, such as the natural conditions, policies and regulations, scientific research and technology, and the industry basis were stated, moreover, problems i. e. the small scale of breeding, lack of technology, low value-added products, imperfect supervision, poor publicity and more were analyzed, thus countermeasures like selective breeding of elite lines, scientific breeding, expansion of the industry scale, increased value-added products, guarantee of product quality, expansion of sales channels, support of leading enterprise and the strengthening of policy propaganda were put forward to promote the development of the industry.

Key words: wild boar, breeding, industry development, Yunnan Province

野猪 (*Sus scrofa*) 属脊椎动物门, 哺乳纲, 偶蹄目, 猪科, 是家猪的祖先。野猪在我国分布广泛^[1], 为重要的资源兽类, 2000 年国家林业局第七号令将野猪列为国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物之一。野猪肉瘦肉率高, 肉质鲜嫩, 风味浓郁, 营养丰富, 氨基酸种类齐全, 人体最重要和必须的脂肪酸亚油酸是家猪的 2.50 倍,

为天然绿色保健食品^[2]。利用野猪适应性广、抗病力强、耐粗饲等优点, 通过与家猪杂交开展驯化繁育, 选育出的特种野猪品种, 既具有纯种野猪瘦肉率高、肉质鲜嫩、抗病力强、适应性广的优势, 又保留了家猪生长发育快、饲料利用率高、繁殖力强、性情温驯、好饲养的特点, 具有较高的开发利用价值^[3]。

我国人工饲养野猪始于 20 世纪 80 年代末, 多

收稿日期: 2013-03-21.

作者简介: 王怡敏 (1968-), 女, 云南曲靖人, 工程师。从事野生动物管理、收容拯救等工作。

通信作者: 刘波 (1969-), 男, 云南镇雄人, 工程师。从事野生动物饲养管理、收容拯救等工作。Email: 15608858905@163.com

年来,各地农业畜牧科研部门通过人工杂交选育,选育和推广了一批人工饲养的野猪品种,现在全国大多数省份都开展了野猪的养殖^[4-5]。云南省的野猪人工驯化养殖开始于 2000 年后,目前野猪产业已成为全省野生动物驯养繁殖产业的重要组成部分^[6]。

1 生物学特性

野猪体型与家猪相似,鼻吻部比家猪长,两耳直立,雄性的犬齿尖锐发达成獠牙,突出额外,长 7~13 cm。成年野猪体长 90~180 cm,尾长 20~30 cm,体重 50~200 kg。野猪毛全黑或棕黑色,背上鬃毛发达,幼龄野仔猪身被褐色纵条纹^[7]。野猪一般每年的 10 月交配,次年 4~5 月产仔,每次产仔 5~6 头,最多可达 9 头^[8]。

野猪适栖地类型多样,从低海拔的农耕地、灌丛到高山落叶灌丛都有分布,但以山区阔叶林和针阔混交林等为主,属较为典型的山地森林环境动物。杂食性,以植物嫩枝叶、地下块茎、野果为食,也采食昆虫、老鼠等小型动物^[9]。近年来,随着天然林保护、退耕还林等环境保护工程的推行,我国林区生态环境得到了很好地保护,山区植被增加,野猪种群生活的栖息环境也得到了改善,数量增加较快。调查显示,云南省拥有丰富的野猪野外资源^[1]。

2 产业发展现状

2.1 驯养繁殖

云南省野猪产业较全国而言起步晚,但发展快。2003 年全省仅有 5 家企业养殖野猪,规模最大的野猪养殖单位存栏数也不足 500 头^[9]。2008 年后,云南省野猪产业发展迅速,截至 2011 年 12 月底,全省共有 334 家野猪养殖企业,养殖总数达 6 万头,其中规模最大的企业养殖野猪近万头,养殖数量超过 1 000 头的企业共有 11 家。固定资产总额 20 177 万元,产值 14 954.75 万元,提供就业人口 2 000 余人,其中饲养人员 600 余人,兽医技术人员 200 余人^[6]。先后开展了野猪与德宏小耳猪等家猪品种杂交驯化工作,选育出一批特种野猪品种^[10-11]。初步形成了以丽江、大理、迪庆、西双版纳、昆明、曲靖等地为主的野猪养殖基地^[6]。

2.2 产品加工及利用

云南省野猪养殖产业以利用野猪肉为主,生产加工的产品主要包括生猪、生猪肉及冰冻、腌制肉等简单加工制品。销售渠道主要包括:建立销售点定

点销售,向饭店、商场供货,网上销售,养殖企业通过开展农家乐等特色餐饮销售自产的野猪肉产品等^[12]。

3 野猪产业发展优势

3.1 自然条件优势

云南省位于中国西南,地形复杂、气候类型多样,野生动植物资源丰富,野猪分布广泛。良好的自然条件为发展野猪产业提供了适宜的气候及环境;为野猪优良品种驯化、改良和选育提供资源优势;为野猪产业规模化养殖提供广泛饲料来源,是最适宜发展野猪产业的省区之一。

3.2 政策法规优势

党中央、国务院和云南省委、省政府从林业生态体系建设和林业产业建设协调发展的高度,对野生动物驯养繁殖产业给予了前所未有的重视。在《中共中央国务院关于加快林业发展的决定》中将野生动物驯养繁殖作为加快林业产业结构升级的新兴产业之一,而中《中共云南省委云南省人民政府关于加快林业发展的决定》中则将野生动物驯养繁殖产业作为云南林业八大产业之一予以重点支持。作为 2003 年国家林业局公布的驯养繁殖技术成熟、允许进行商业性经营利用的 54 种野生动物之一^[13],野猪驯养繁殖产业在云南省野生动物驯养繁殖发展规划中作为重要的食用野生动物被加以规划^[14],从而为云南省野猪产业发展提供了有力的支持和保障。

3.3 科研技术优势

云南省雄厚的科研、技术力量是发展野猪产业的有利条件。中国科学院昆明动物研究所、云南大学、西南林业大学、云南农业大学等科研教学机构在野生动物种源繁育、驯养繁殖技术、产品研发等方面有较强的科研实力,且各有所长,在很多方面居于全国领先水平。因此,云南省拥有促进野猪养殖产业规模化发展的科技支撑。

3.4 产业基础优势

相关政策的实施,促进了云南省野猪养殖产业的快速发展,尤其是 2008 年以后,全省野猪养殖企业呈现出突飞猛进的发展势头,经过 10 多年的实践,养殖企业已达 334 家,从业人员 2 000 余人,存栏野猪 6 万头,为野猪产业规模化发展奠定了基础。

4 存在的问题

4.1 养殖规模小,未形成规模优势

因投入不足等原因,云南省野猪养殖尚未形成

规模,现存栏仅6万头,养殖企业334家,平均每家存栏不足200头,最大的野猪养殖企业存栏不足万头。缺乏规模优势,经济效益和社会效益都难以显现。

4.2 管理水平参差不齐,养殖技术不规范

云南省目前尚未制定野猪养殖及产品加工的技术标准和规程。各养殖企业在资金投入、技术力量、从业人员素质等方面存在很大差异,养殖管理水平明显参差不齐,企业凭经验养殖、缺乏规范的技术指导。从野猪驯化、品种选育、养殖管理到产品加工销售等方面都不够科学。

4.3 加工技术落后,产品附加值低

云南省大多数野猪养殖企业不具备经济实力和研发能力开展野猪产品的深加工。仅有少数企业从事野猪产品加工,但都比较粗放,且数量有限。野猪养殖产业的产品基本上是出售动物本身初级产品,在市场上主要以生猪和生猪肉的形式出现,基本停留在原始利用阶段,产品单一,附加值低,资源优势未能转化为经济优势。

4.4 监管体系不完善,企业质量管理有欠缺

相关主管部门对野猪养殖、品种选育、产品检疫检测、产品生产加工及销售等各个环节的监管还不够完善。养殖和加工企业对产品质量管理还有欠缺,产品信息登记不规范、不完善。消费者对野猪产品还心存疑虑,市场认可度不高。

4.5 有关部门政策法规宣传力度不够,服务不到位

由于野生动物养殖和经营利用的特殊性、敏感性,导致公众对发展野生动物驯养繁殖和经营利用产业的合法性存在疑虑,有关部门对国家鼓励发展野生动物驯养繁殖产业的有关政策的宣传力度不够,从而影响了企业从事野猪养殖和产品开发的积极性。

5 对策

为促进云南省野猪产业的规模化发展,满足社会日益增长的物质生活需求,带动就业,实现经济效益和社会效益的双赢,应从多方面加以改进和提升。

5.1 利用资源优势,选育优良品系

云南因优越的气候和地理条件,野猪分布广泛。充分利用云南的资源优势,依托雄厚的科研力量,选育出品质优良和稳定的野猪品系,为产业规模化发展奠定基础。

5.2 发挥科技优势,推进科学化规范化养殖

以云南雄厚的科研力量为依托,研究制定出适

合本省的野猪养殖、产品加工的技术标准和规程,规范养殖和加工企业野猪驯化、品种选育、饲养管理、卫生防疫、疾病防治、产品加工、产品检疫以及产品销售等每一个环节,保证各养殖和加工企业科学规范地进行养殖、加工和销售。

5.3 加大投入,扩大产业规模

只有实现产业规模化发展,才能最大限度地获取经济效益和社会效益。因此,需要加大扶持力度,拓宽融资渠道,增加资金投入,扩大野猪产业规模,满足社会需求。

5.4 开展产品深加工,提高产品附加值

多渠道增加资金和技术的投入,扩大深加工企业规模,鼓励和支持企业与科研院校建立“产、学、研”连动机制,积极开展系列新产品的研发,加快科研成果转化,开展产品精深加工,提高产品附加值和科技含量,满足市场需求。

5.5 加强监管,保证产品质量

相关管理部门应加强监管,保证野猪养殖企业合法经营。应对野猪种源引进、品种选育、饲养繁殖、卫生防疫、产品加工、产品检疫以及产品销售等每一个环节进行全程监管,确保优质安全的产品进入市场。督促养殖和加工企业加强生产和营销管理,完善产品信息登记制度,建立产品信息追溯体系,保证产品质量,让消费者放心。

5.6 完善营销模式,拓宽销售渠道

在现有营销模式的基础上,不断完善拓宽销售渠道,保障生产企业产品销售畅通,消费者方便购买。

5.7 扶持龙头企业,带动行业加速发展

野猪较之家畜家禽,从品种选育、饲养繁殖技术、疾病防治、产品加工到市场营销,都不够成熟,因此野猪产业的发展难度较大,需要的资金和技术投入较大,不是每一家野猪养殖和加工企业都能承受。相关主管部门应重点扶持一批具有一定规模、资金相对充裕、拥有研发能力的饲养和加工企业,树立典型,首先发展壮大,推出高品质、高附加值、高知名度的系列产品,带动其它小企业的发展及新企业的加入。开展“公司+农户”或“公司+基地+农户”的经营模式,整合和提升个体经营者经营管理模式和产品质量,带动个体经营者的发展。从而快速扩大行业规模,提升行业生产管理水平和产品品质,推动全行业快速发展。

5.8 加强政策宣传,促进野猪产业的发展

相关部门应大力宣传全国和全省鼓励发展野猪

产业的政策,让全社会理解发展野猪产业的目的和意义,以及发展野猪产业将会带来的经济效益和社会效益。让消费者接受野猪产品,提高企业从事野猪养殖和产品开发的积极性,让更多的企业参与野猪产业,促进产业发展。

参考文献:

- [1] 国家林业局. 中国重点陆生野生动物资源调查[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [2] 李萍,刘世会,刘若余. 野猪资源的开发利用[J]. 贵州畜牧兽医,2004,28(3):46-47.
- [3] 洪学. 特种野猪养殖的优势与效益分析[J]. 品种繁育,2008(6):34.
- [4] 王京仁,李淑红. 野猪资源的利用现状[J]. 经济动物学报,2001,5(2):59-62.
- [5] 王永辉,马俐珍,张建荣,等. 杂种野猪肉与本地白猪肉营养品质的研究[J]. 农产品加工·学刊,2006,52(2):11-14.
- [6] 云南省林业厅. 云南省野生动物驯养繁殖产业现状分析报告[R]. 2011.
- [7] 王京仁,李淑红,夏维福,等. 野猪生物学特性及驯养方法[J]. 经济动物学报,2002,6(3):52-54.
- [8] 钟仙龙. 野猪资源开发利用的研究现状[J]. 浙江畜牧兽医,2004,5(2):24-25.
- [9] 陈德照,吴陇. 野生动物养殖[M]. 昆明:云南科技出版社,2006.
- [10] 杨晓琼,连林生,邹建华,等. 云南热带雨林地区野猪生物学特性与驯养方法[J]. 经济动物学报,2008,12(3):145-148.
- [11] 李月体,卢靖,周长富,等. 德宏小耳猪与野猪杂交效果[J]. 当代畜牧,2011,7:36-39.
- [12] 浦绍猛. 做强野猪产业为何瓶颈难破[N]. 云南经济日报,2010-10-22.
- [13] 国家林业局. 关于发布商业性经营利用驯养繁殖技术成熟的梅花鹿等 54 种陆生野生动物名单的通知[Z]. 2003.
- [14] 云南省林业厅. 云南省野生动物产业规划(2004-2020)[R]. 2004.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.018

广西自然保护区周边社区乡村文化建设研究

李星群,张琪琪,文军
(广西大学商学院,广西 南宁 530004)

摘要:文化对推动社区发展和进步起着内质性的根本作用。自然保护区周边社区作为一类具备特殊意义的乡村,其文化建设值得关注。通过访谈和问卷调查,深入了解到广西自然保护区周边社区面临传统文化流失、现代文化冲击等问题,藉此,从物质扶持、政策引导、精神心理三方面提出了促进自然保护区周边社区文化建设的对策。

关键词:自然保护区;周边社区;乡村文化建设;广西

中图分类号:S759.9;G127 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0093-04

Study on the Culture Construction of Rural Communities Surrounding Nature Reserves in Guangxi

LI Xing-qun, ZHANG Qi-qi, WEN Jun
(Business School of Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract: Culture plays a fundamental role in promoting the community's development and progress. Rural communities surrounding nature reserves, which have great ecological significance, need to be concerned about the cultural situation. Based on data from interviews and questionnaires from communities surrounding nature reserves in Guangxi, it is evident that rural cultures are faced with traditional cultural loss and modern cultural shock at the same time. Some advice on material support, policy guidance and spirit sustains is put forward to help community cultural development of nature reserve.

Key words: Nature Reserves; rural community; rural culture construction; Guangxi province

《辞海》将文化定义为:社会形态意识,以及与之相适应的制度和组织结构。通俗地讲,文化是一定的行为方式、价值观念、社会心理以及由此创造的精神产品的总和,其涉及特定群体的精神能力和精神产品。文化具有传递信息、教化认知,培育和塑造人等多方面的作用,在乡村这类环境特殊地区,乡村文化已成为促进乡村社区发展的内生性动力,对于

提高农民素质作用明显。

1 研究背景

我国社会主义新农村乡村文化建设研究始于 20 世纪 80 年代,2005 年 11 月国务院下发《关于进一步加强农村文化建设的意见》再次引发学术界对乡村文化建设研究的热潮。

收稿日期:2013-04-17.

基金项目:广西社科规划课题:广西林业系统自然保护区少数民族发展问题研究(编号 11BMZ004)和教育部人文社会科学研究规划基金:自然保护区周边社区民生问题研究-以广西为例(编号 09YJC790057)的部分成果。

作者简介:李星群(1974-),女,四川洪雅人,副教授。研究方向:自然保护区可持续发展。Email:lixingxing8852@126.com

通信作者:文军(1969-),男,湖南常德人,教授。Email:wenjunc8852@126.com

1.1 学术界对乡村文化建设的重视

2000 年至今,在中国期刊网以“乡村文化建设”为主题的论文已有近百篇,相关学术研究主要围绕 4 个方面展开。①乡村文化建设的重要性研究。如韩美群强调了“引进和吸收”的重要性^[1];余捧英说明了文化对物质文明建设的指导意义^[2]。②乡村文化建设现状研究,研究对象带有明显的区域性。如肖安鹿对甘肃贫困地区的文化现状进行描述^[3];陈晓宏对晋江收入水平较高的农民进行了文化生活的数据收集和分析^[4];张文彪论述了福建具有代表性农村的文化状况^[5]。③对目前乡村文化建设中的问题成因研究。如王赵铭侧重于地方政府责任对农村文化建设的问题成因进行研究^[6];聂德民从政府监管角度、村级组织角度和农民自身三方面进行了三级成因探讨与出路探寻^[7]。④新农村乡村文化建设的对策研究。在 CNKI 所收录的每篇论文中,或多或少都提出了改善当下乡村文化不足的对策。

1.2 广西自然保护区周边社区乡村文化研究缺失

广西自然保护区多位于偏远的少数民族聚居区域,周边社区人口增长较快,人均耕地面积较少,工农业基础薄弱,少数民族群众“靠山吃山、靠水吃水”的现象普遍。截至 2010 年 5 月,广西共建立各级各类自然保护区 78 个,面积 145.24 万 hm^2 ,约占全国国土总面积的 6.14%,初步形成布局基本合理、类型较为齐全、功能相对完备的自然保护网络。自然保护区周边社区位于保护区内部,或与保护区接壤,具有相同或相似信仰、习俗、传统文化、知识,以及生产生活方式,并与共同资源发生特定关系,社区自然资源、环境与自然保护区的生态环境共同构成了一个完整的生态系统。保护区周边社区因社会结构和社会政策两方面不足所导致的社区居民经济贫困、人文资源和知识贫乏亟待重视和解决。但纵观国内对自然保护区周边社区的相关研究,以提出自然保护区社区共管建议为主^[8],仅有个别学者研究自然保护区周边社区可持续发展的条件及对策,提出“少数民族聚居地自然保护区管理上存在的缺失将制约少数民族聚居地经济发展和自然资源的保护,使自然保护区内生存几百年来少数民族生态文化面临危机甚至消失”的观点^[9]。

总的来说,研究乡村文化建设的重要性已得到学者们认可,虽然相关研究多是探讨大众性问题,针对特定区域的文化建设缺乏实证研究,但现有研究结论对特定区域文化建设仍有一定的指导和借鉴作用。民族地区的自然保护区周边社区文化作为社区

的内在性精神支柱,应当得到重视和深入研究,为此,课题组采用观察法、问卷调查、深度访谈等方法,深入大明山国家级自然保护区、龙虎山自治区级自然保护区、银殿山自治区级自然保护区周边村屯,就广西自然保护区周边社区文化现状进行了较为全面的调查,力求使有价值的研究真正运用于实践。

2 广西自然保护区周边乡村社区文化现状

在数千年的农耕文化中,保护区周边乡村社区创造了独特的文化,受现代社会及多元文化的强烈冲击,乡村文化面临着威胁。社区居民是乡村文化的创造者和传承者,其对乡村文化的感知,对传统文化及外来文化的评价客观反映出乡村文化状态。

2.1 乡村文化感知

自然保护区周边社区居民对乡村文化的感知主要通过问卷调查进行评价,调查内容涵盖资源评估、政策评估和心理评估三大方面,根据前期访谈结果,相关内容集中在反映“社区文化资源有效性”,“相关政策的效用和落实程度”,“社区居民心理状态”三方面的 9 项具体指标(详见表 1)。调查指标采用李科特级度进行评价,5 个等级依次分别为“完全不同意”、“不同意”、“中立”、“同意”、“完全同意”;问卷调查采用一对一指导填写,问卷完成当场收回,共收到有效问卷 319 份。研究中将指标评价为“4、5”的选项作为“满意评价”进行统计,社区居民对乡村文化的感知情况见表 1。

从表 1 可以看出,总体而言,自然保护区周边社区居民无论是对当前文化方面的资源效率、政策评估或是心理状态的评估,其满意度都很低,充分说明乡村文化建设远远没有达到居民的期望。从各项指标的具体满意度来分析:在“娱乐丰富”仅有 6.2% 的满意率、“文化现状满意”仅有 10.6% 满意率的前提下,“当地的生活满意”这一指标,满意度竟高达 35.8%,折射出社区居民安于当前的文化现状,对于文化发展和进步不够重视。面对文化贫瘠,广西自然保护区周边乡村应当“穷则思变”,探索文化发展的出路。

2.2 传统文化传承

广西自然保护区周边社区多为少数民族群众,各民族拥有独特的传统服饰、饮食习惯、节庆活动、宗教信仰,传承了民间舞蹈、民间音乐、传统戏剧等民间艺术文化形态。人类生存于其中的环境对其所实行的社会文化制度和习俗有着关键性的影响,一定环境下的居民会用一定的技术开发自然资源,结

表 1 广西自然保护区周边社区文化现状评价

Tab. 1 Culture status evaluation of surrounding communities in Guangxi Nature Reserve

类别	指标						满意度 %
		完全不同意	不同意	中立	同意	完全同意	
资源评估	娱乐丰富	68.7	17.9	6.6	2.8	3.4	6.2
	农业新技术普及	57.1	9.1	12.5	7.2	13.2	20.4
	赚钱门路多	49.5	10.0	15.0	16.0	6.8	22.8
政策评价	文化民主参与意识强	20.7	8.5	42.6	9.7	18.5	28.2
	政府关注文化建设	29.2	19.8	33.3	7.5	9.4	16.9
	政策制定中听取居民看法	31.1	17.6	36.5	5.3	8.8	14.1
心理评估	文化现状满意	33.9	21.3	32.9	3.4	7.2	10.6
	对当地生活满意	16.6	16.9	30.4	22.9	12.9	35.8
	未来生活充满信心	27.0	22.3	28.8	9.7	11.9	21.6

成一定的劳动组织模式,而劳动组织模式继而会影响到社会结盟方式^[10]。由此可见,环境对人类及其文化有着重要的影响。近年来,一方面,随着现代化的深入和城镇化进程的快速推进,广西自然保护区周边地区传统文化赖以生长和存活的农耕文化及其相关的自然环境和社会环境发生巨大变迁,不少珍贵的民间传统文化流失;另一方面,随着各民族间交流的增加,民族差别逐步消失,民族间逐步融合,传统文化特色逐渐消失。

从居民自身来看,多数传统文化的技术与特长仅保留在少数艺人身上,青壮年认为传统文化土、俗,既不能作为才华的炫耀,也不能创造经济价值,因不感兴趣而出现了继承的断层。随着民间老艺人过世,传统文化面临失传。从政府方面来看,虽然对传统文化的保存和保护已有关关注,但目前也仅在小范围内有选择地进行;政府引导文化传承中,小学、初中课程对于民族文化的缺失和疏漏,使儿童缺乏良好的模仿环境和学习氛围,加重了传统文化的流失;在组织节庆活动方面,社区留守人员不多,缺乏有效组织,呈现节庆却不喜庆,节庆也冷清的局面。

2.3 外来文化影响

在与外界的接触中,自然保护区周边社区居民受到外来文化的影响。其中现代化媒介及外出务工人员对乡村文化的影响较为深刻。

2.3.1 乡村现代化媒介对乡村文化的影响

乡村媒介指目前仍居住在农村的农民拥有的媒介环境发展和媒介使用状况,包括广播电视接收设备数量、报刊订阅率、图书拥有量,以及目前正在普及中的互联网、手机等新媒介^[11]。调查发现(表 2),45 岁以上居民与 16~30 岁居民,作为有明显年龄跨度的两辈人,整体文化水平并没有明显上升,2 个年龄阶层均以初中以下文化水平为主。留守的村民认为,严重缺乏娱乐设施设备,家家户户的娱乐项目仅仅是看电视,唯一集体性娱乐活动为打牌、打麻将。在电视节目的取向上,倾向于情感类节目和电视剧,很少收看农业相关内容,特别是农业科普性质的节目。总之,村民与外界信息接触渠道少,对自身发展的关注度不高。

表 2 自然保护区周边社区现代化媒介使用情况

Tab. 2 Modern media use condition in surrounding communities of Nature Reserve

	广播电视	报刊订阅	图书	电脑	手机
普及情况	99.2%	0	2.7 本/人	3%	50%
使用评价	休闲娱乐	没考虑过	上学者专用	渴望拥有	满意,很方便

注:数据来源为乡政府文化站

2.3.2 外出务工人员对乡村文化的影响

由于广西与广东间的地缘因素,绝大多数的青壮年都选择赴广东打工或曾有外出务工经历,少则 3~5 年,有的长达 10 年,但最终都会回到生长地。大部分社区居民打工是为了挣钱盖房,如果孩子成绩好,就继续打工供其读书,孩子成绩不好则挣够盖房的钱就回村。仅部分经济作物收益高、对劳动力需要大的村落(如桂林恭城县果农),青壮年仍多数留在家里务农。

从整体角度来说,外出务工人员给家乡引进了先进物质文化、制度文化和精神文化,促进了社区的文化正向变迁。①促进居民自信心和能力的提高。外出务工人员在与异域文化碰撞和文化适应过程中见识增长,其对社区发展和进步渴望强烈,并敢于将渴望付诸行动,通过积极竞选村干部、护林员等,以提高自己的社会地位。②重视并支持子女教育。外出务工返乡者对教育更为重视,对子女的学习监督较为严格,渴望通过受教育促进下代发展,这种思潮间接带动了整个社区的进步。③具备市场化的发展理念。外出返乡者率先开展多种副业,如开商铺、开

农家餐馆、农闲时作建筑活等,很明显已不满足纯粹土地耕作所带来的收入。此外,外出务工人员所带回的先进理念还包括对卫生环境有了更高的期望,环境保护意识加强等。但是,对于平衡城乡发展起到积极作用的外出务工人员,呈现出对于城市生活无比向往和依恋却又无法产生归属感的巨大矛盾,而其他乡村居民对所谓新文化的吸收,并不是在自然、自觉、理性基础上的吸收,而是过分地强调新奇、变,是在传统文化缺失之后,一种没有底气的、被动的吸收。

3 加强保护区周边社区乡村文化建设对策

广西保护区周边乡村区位条件的限制,使保护区周边社区这一特殊群体传统民俗文化流失、外来文化的传播和吸收受限,面对着‘根基不稳、营养不良’的尴尬文化局面。亟需找到发展与传承之间的平衡点和结合点,形成和巩固自身的主流文化,从而以乡村文化反贫困建设,从根本上带动地区发展。

3.1 物质扶持层面

目前广西自然保护区周边社区居民经济贫困制约了社区文化发展,需要关注社区居民的生计模式,多途径拓展村民的经济来源。首先,积极争取针对广西区内自然保护区的生态补偿。毋庸置疑,保护区周边社区居民为生态保护做出了巨大贡献,但行政命令或政策约束下的限制开发,牺牲了当地居民利用生态资源致富的可能。通过积极争取生态补偿,给予社区居民心理安抚,既提供了发展的本金,又能深化社区居民环境保护的意识。其次,乡村旅游作为当前推动农村经济的热门途径,各级政府政策应当向自然保护区周边社区倾斜,给予相应的优惠,推动社区居民有效参与旅游开发。此外,各级政府应当加大对社区居民的成人教育、职业培训力度。对于有意向外出务工者,政府和相关部门应给予适当的帮助,支持和支援其学习具体技术,力争能有一技之长;进一步落实农业技术下乡。

3.2 政策引导层面

1) 做好对保护区周边社区居民社会关系网络的调查与分析。村干部和外出务工返乡者应起到良好的带头作用,集体娱乐活动不局限于打牌、打麻将,可以引导转向对传统民俗文化的集中学习与改良,在传统文化得到很好传承的基础上发展休闲服务业。

2) 引导、提倡成立乡村自治组织。乡村自治组织作为新型农村发展方式,已在西方发达国家收效巨大,值得我国借鉴。截至 2010 年底,全国共有农

民自治组织 33 万个,广西仅 5 329 个。通过成立乡村自治组织,对农产品进行集中采购和销售,可大大降低成本;乡村自治组织的日常讨论、学习活动,既凝聚人心,又能提高成员素质,从而推动社区的进步。

3.3 精神心理层面

首先,应当关注其思想观念和信仰的变迁,帮助村民克服对政府‘等、靠、要’的不当思想。文化产品出版单位应当不定期出版弘扬地方民族传统文化的读物,提升儿童对传统文化的自豪感、学习兴趣和接纳能力。此外,应大力提升社区居民创业意识,在政府的支持和帮助下,通过鼓励较高文化程度的农民转向手工艺品加工、农产品加工、药材种植等劳动密集型行业,实现农村经济结构调整,改变农村比较单一的种植业结构。以‘1 个农民工的创业可带动 100 个农民工的就业’,加速保护区周边社区农村非农化发展。

参考文献:

- [1] 韩美群. 先进文化与社会主义新农村的文化建设[J]. 西部论丛,2006(5):35-37.
- [2] 余捧英. 加强农村文化建设是建设社会主义新农村的重要保障[J]. 经济与社会发展,2006,4(6):95-97.
- [3] 肖安鹿. 甘肃贫困地区农村文化状态及其变动趋向研究[J]. 社科纵横,2004,19(3):20-22.
- [4] 陈晓宏. 关于晋江富裕农民文化生活质量调查研究[J]. 中共福建省委党校学报,2001(5):55-61.
- [5] 张文彪. 近中期福建农村文化发展问题研究[J]. 中共福建省委党校学报,2002(12):73-75.
- [6] 王赵铭. 农村文化建设中的地方政府责任[J]. 湖北社会科学,2006(8):187-189.
- [7] 聂德民. 农村社区文化现状的三级成因探讨与出路探寻[J]. 理论与改革,2003(4):87-91.
- [8] 李小云,左停,勒乐山. 共管:从冲突走向合作[M]. 北京:社会科学文献出版社,2006.
- [9] 孙广才. 黑龙江省少数民族聚居地自然保护区的管理缺失分析[J]. 东北林业大学学报,2010,38(8):129-135.
- [10] 吴丽莉. 农民专业劳动组织模式及运行机制的研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(7):1453-1455.
- [11] 段京肃,段雪雯. 乡村媒介、媒介乡村和社会发展——关于大众传播媒介与中国乡村的几个概念的理解[J]. 安徽农业科学,2010(8):22-27.
- [12] 卢睿,李星群. 广西林业系统自然保护区与社区和谐发展的对策研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(13):6151-6152,6184.
- [13] 陆学杰. 文化认同与民族地区和谐社会的构建[J]. 广西社会科学,2009(7):84-87.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.019

西双版纳自然保护区开展计划烧除利弊分析

陶庆¹, 王兰新², 赵建伟², 汤忠明³, 郭贤明²

(1. 西双版纳国家级自然保护区尚勇管理所, 云南 勐腊 666300;

2. 西双版纳国家级自然保护区研究所, 云南 景洪 666100;

3. 西双版纳国家级自然保护区管理局, 云南 景洪 666100)

摘要:西双版纳自然保护区是一个大型的综合性保护区,从 20 世纪 90 年代开始,保护区开展了计划烧除工作。开展计划烧除能有效改善野生动物栖息地质量,增加动物食源,缓解日益突出的人与野生动物的矛盾冲突,增加群落生物多样性,有效防止发生重大森林火灾。计划烧除对中、大型野生动物不会造成较大的影响,但对土壤内的节肢动物影响较大,林下基径 3 cm 以下的幼树大部分被烧死,频度较高的计划烧除对群落更新有一定的影响,产生的烟雾及灰尘对附近的空气也造成一定的环境污染。

关键词:计划烧除;利弊分析;西双版纳自然保护区

中图分类号:S762.8;S759.9 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0097-04

Prescribed Burning in Xishuangbanna Nature Reserve

TAO Qing¹, WANG Lan-xin², ZHAO Jian-wei², TANG Zhong-ming³, GUO Xian-ming²

(1. Shangyong Management Station, Xishuangbanna National Nature Reserve, Mengla, Yunnan 666300, China;

2. Research Institutes of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China;

3. Management Bureau of Xishuangbanna National Nature Reserve, Jinghong, Yunnan 666100, China)

Abstract: Xishuangbanna Nature Reserve is a large comprehensive protected area, prescribed burning project have been carried out since 1990s. This project carried out not only has effectively improved wildlife habitat quality, increased the amount of food for animals, relieved prominent conflicts between man and wildlife, but also increased biodiversity community, and effectively prevented the occurrence of major forest fires. The impact of prescribed burning on medium and large wild animals was not significant, but the impact on soil arthropods was significant, and less than 3 cm understory saplings of larger base diameter most were burned, the higher frequency prescribed burning had a certain effect on community regeneration, meanwhile, the smoke and dust also polluted the air quality of nearby environment.

Key words: prescribed burning; advantages and disadvantages analysis; Xishuangbanna Nature Reserve

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,

收稿日期:2013-04-07.

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:郭贤明。Email:2138519g@163.com

在美国森林区进行了大范围的计划火烧研究,1960年以后计划火烧被广泛应用,直到20世纪70年代中期,计划烧除才作为一种有效的森林、生态管理手段,在美国被广泛接受^[1]。

计划烧除的定义现在并未完全统一,美国林学会将其定义为:在一定气候、可燃物湿度、土壤温度条件下,熟练地用火烧除天然可燃物,并把火限定在规定的地面,在一定的时间内产生合适的热量强度和蔓延速度,为防火、育林、野生动物管理、放牧和减少病虫害等一个或几个目标,而获得一定的预期效果^[2]。

在森林生态系统中,火是一个相当重要的因子。在我国,有学者对火与生态系统的关系进行了研究^[2-5],也有学者针对火对物种的影响进行了研究^[6-10]。郭贤明等对利用林火对保护区生态系统进行有效管理也进行了相应的研究^[11]。

从20世纪90年代开始,西双版纳国家级自然保护区就进行了计划烧除的尝试,并已从最初的单纯防境外火发展到利用火进行野生动物栖息地管理阶段^[11]。本文希望通过多年的计划烧除工作实践,总结在工作中的利与弊,为保护区更好地开展计划烧除工作提供参考。

1 研究区域概况

西双版纳国家级自然保护区地理位置为东经 $100^{\circ}16' \sim 101^{\circ}50'$,北纬 $21^{\circ}10' \sim 22^{\circ}24'$,总面积达 $242\,510\text{ hm}^2$ 。区内分布着热带雨林、热带季雨林、季风常绿阔叶林等8个天然植被类型,野生动植物资源十分丰富。年降雨量约为 $1\,200 \sim 2\,500\text{ mm}$,5~10月为雨季,降雨量占全年总降雨量的84.1%,11月至次年4月为旱季,降雨量占全年总降雨量的15.9%^[12]。

保护区包括景洪、勐腊、勐海2县1市的20个乡镇,区内及周边居住着傣、汉、哈尼、布朗等13个世居民族。据统计,2012年在自然保护区内有122个村寨,周边有138个村寨,社区总人口48 129人,其中保护区内社区人口为18 415人,周边有29 714人^[13]。

2 保护区计划烧除的发展

西双版纳是少数民族聚居的地区,刀耕火种和放火烧牧场是其传统的生产生活方式^[11]。针对林火的管理,主要经历了3个阶段。

2.1 无控制阶段

1958年保护区建立以前,由于当时西双版纳处于地广人稀的局面,受传统生活方式的影响,这一阶段对于林火是不采取任何人为控制的。

2.2 严防阶段

从1958年保护区成立以来至20世纪90年代初期,随着国家有关法律法规的健全及执法力度的加大,在保护区内禁止任何形式的人为用火,对于发生的林火,均及时组织人员扑灭。由于长期禁火,保护区内的森林植被得到了极大的恢复。据统计,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%,分别增加了5.5%和1.3%,而草地仅占总面积的2.4%,比1983年减少了8.3%^[12]。由于森林覆盖率的不断上升,也带来了一定的负面影响^[11,14]。

2.3 计划烧除阶段

勐腊、尚勇2个子保护区均与老挝接壤,而老挝由于地广人稀,一直以来刀耕火种现象比较明显,每年均会有一定数量的林火穿过国境线进入保护区,从而引发保护区的林火。为了更好地控制境外火的进入,保护区管理部门从20世纪90年代中期就开始有计划地对边境一线火险较高的区域进行人为烧除,以消除火灾隐患。在此基础上,通过不断实践,计划烧除工作已逐步从单纯的防境外火发展到用林火进行生态管理的阶段。

3 利与弊分析

3.1 有利影响

3.1.1 有效改善野生动物栖息环境,增加食草动物的食源

在全面禁火之前,西双版纳各民族均有放火烧牧场的习俗,其原理就是通过火烧清除林下老化的植物,促进新的植物的生长,为动物提供更多的可供食用的食物。受到保护区长期禁火的影响,原来居住在保护区内的村寨长期进行刀耕火种的土地和牧场逐渐恢复成森林,森林覆盖率不断增加,而草场和林下草本植物则在不断减少。

林火在烧死老化植株的同时,也可有效增加土壤肥力,尤其是在地表 $1 \sim 10\text{ cm}$ 的范围内肥力增加最为明显^[15]。土壤肥力的增加,对林下植物的萌发与生长起到了很好的促进作用。

有研究表明,山地草原在火烧后,牧草的生长期可提前 $10 \sim 20\text{ d}$ ^[16]。据观察,烧除后,禾本科、莎草科等草本植物最后得到萌发,小果野芭蕉在局部地

段也可大量萌发^[11],而这些植物又是野生动物,尤其是亚洲象喜食的植物^[17]。这些植物的生长,可为食草野生动物提供很好的食物来源。食物的增加,对缓解西双版纳日益突出的人与野生动物矛盾冲突有积极的作用。

3.1.2 有助于群落物种组成的改变,增加生物多样性

火可以直接烧死植物、动物和微生物的个体,使种群的数量下降,也可以改变局部的环境条件,间接影响生物种群的生存和个体数量,从而影响着物种多样性^[18]。在长期禁火的区域,由于林下枯枝落叶厚,老化的植物较多,整个林下郁闭度大,对林下植物的生长造成了较大的影响。通过计划烧除,有效清除了林下长年积累的枯枝落叶和老化植物,林下空间变得较为空旷,郁闭度减小,给林下植物的生长提供了良好的条件。同时由于林下空间变大,也有利于一些群落外的物种进入,从而在局部改变群落的物种组成,增加群落的生物多样性。

3.1.3 可有效防止保护区发生森林大火

由于发生林火必须具备可燃物、助燃物和火源3个条件,而可燃物的多少又是森林火灾强弱的一个重要环节,是森林燃烧的物质基础^[19]。长期禁火,可在林下积累大量的枯枝落叶和老化的植株,禁火期越长,这些物质积累越多,一旦出现森林火灾,这些物质就是最好的可燃物,可燃物的多少,又与火的强度有直接关系^[20]。通过长期的实践表明,保护区在经过长期的计划烧除后,有效减少了林下可燃物的数量。在保护区发生的森林火灾,均是强度较低的地表火,对植被没有产生大的影响。

3.2 不利影响

3.2.1 对野生动物的影响

火对野生动物主要有直接和间接2个方面的影响。直接影响不外乎2个方面,即烧伤和致死。在调查中发现,中、大型野生动物在开展计划烧除中都具有逃离火场的能力,计划烧除现场未发现有中、大型动物的尸体。对动物的影响主要是间接影响。如计划烧除可对植被、土壤理化性质等诸方面产生影响,从而改变野生动物的栖息环境,间接地作用于生物,从而影响野生动物种类及种群数量分布,对生物多样性产生影响^[10,21]。

在进行刀耕火种的热带次生林中,火烧除后在短时间内土壤节肢动物的种群数量会明显减少^[22],但这种影响是短期的^[23],很快会得到恢复。

3.2.2 对植物的影响

计划烧除在烧除枯枝落叶和老化草本植物外,对

林下的乔木幼树也有一定的影响。在调查中发现,基径在3 cm以下的幼苗地上部分大部分死亡,少数基径达5 cm以上的也被烧死。幼苗的死亡,对群落和更新会造成一定的影响。如果不能合理掌握计划烧除的周期,这种影响将会增大。

3.2.3 对环境的影响

计划烧除时期正处于护林防火期,此时也正值西双版纳的旱季,空气较为干燥。计划烧除会产生大量的烟雾和灰尘,这些物质会对附近区域的空气造成一定的污染。这种污染,随着火强度的增大而增大。计划烧除的火强度,基本在人的可控范围内,因此,虽然会有一些影响,但这些影响的范围却是很小的。

4 计划烧除的管理

4.1 应公平、公正对待林火

按照其燃烧部位、蔓延速度和危害程度的不同,林火主要表现为地表火、树冠火和地下火3种形式,对生物多样性影响最大的是树冠火^[24]。而地表火由于烧燃速度慢,火势相对较小,所造成的危害也相对较小。

在日常工作中,要充分认识“火的两面性”,火对生态系统有利还是有害,主要取决于火作用的时间和强度^[2]。低强度火和一定周期的林火能促进森林生态系统的物质流和能量流,有利于维持生态系统的稳定,有益于森林的天然更新和林地生产力的提高;高强度和频繁的林火会破坏森林生态系统的稳定性。

4.2 合理开展计划烧除工作

近20年来,西双版纳人与野生动物的矛盾冲突日益突出,有人认为冲突的主要原因就是野生动物的栖息地质量不断下降,人为挤占野生动物栖息地,导致自然状态下野生动物缺乏食物^[17,25-26]。在西双版纳开展计划烧除的一个主要目的就是利用林火逐渐改造已退化的野生动物栖息地,增加更多的食物。因此,针对林下、草场等不同的生境,可采用不同的烧除频度来开展计划烧除工作。对于草场,应尽可能减少其中树木的生长,因此可适当增加烧除频度。而在林下,由于频繁烧除会对其群落结构造成一定的影响,烧除频度可根据实际需要适当减少。

4.3 严格控制烧除范围

保护区是野生动植物分布最为集中的区域,大范围的计划烧除会对野生动植物,尤其是野生动物的安全造成很大的影响。因此,在选择计划烧除区域时,应给野生动物留下充足的安全区域。对野生动物活动较频繁(或过去活动频繁)的区域可采用逐年烧除

的方式进行,对这些区域逐年进行改造,使野生动物的栖息环境不断扩大。

致谢:项目研究过程中得到了保护区管理局保护科及勤养管理所李中员所长、尚勇管理所王利繁所长、曼稿管理所文芒才所长及保护区科研所杨鸿培所长的大力支持,在此一并表示感谢!

参考文献:

- [1] 周道玮,李晓波. 草地计划火烧原理与技术[J]. 中国草地,1996(4):69-72.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[A]//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[C]. 北京:中国科学技术出版社,1995:104-108.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 李天星. 云南山地民族刀耕火种生态学定位与山地森林资源可持续利用[J]. 安徽农业科学,2009,37(31):15624-15629.
- [10] 张蕾. 火对野生动物的生态作用[J]. 四川环境,2004,23(2):45-56.
- [11] 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.
- [12] 国家林业局昆明勘察设计院,西南林学院,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总体规划(2005-2015)[Z]. 2005:1-34.
- [13] 西双版纳国家级自然保护区管理局,云南省林业调查规划院. 西双版纳国家级自然保护区[M]. 昆明:云南教育出版社,2006:515-531.
- [14] 郭贤明. 西双版纳人象冲突安全及缓解对策研究[D]. 硕士学位论文,2009.
- [15] 沙丽清,邓继武,谢克金,等. 西双版纳次生林火烧前后土壤养分变化的研究[J]. 植物生态学报,1998,22(6):513-517.
- [16] 张思玉. 火生态与新疆山地森林和草原的可持续经营[J]. 干旱区研究,2001,18(1):76-79.
- [17] 许再富. 亚洲象与竹/蕉分布隔离的生态效果及其保护对策探讨[J]. 生态学杂志,2004,23(4):131-134.
- [18] 牛树奎,严承高. 林火对生物多样性的影响[A]//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[C]. 北京:中国科学技术出版社,1995:104-108.
- [19] 于成龙,胡海清,魏荣华. 大兴安岭塔河林业局林火动态气象条件分析[J]. 东北林业大学学报,2007,35(8):23-27.
- [20] 柴丽玲,吴林森,金晓春. 森林可燃物计划烧除的相关分析[J]. 生物数学学报,2010,25(1):175-181.
- [21] 车宏初,袁国兴,赵烈斌. 浅谈森林火灾对森林生态系统的影响[J]. 内蒙古林业调查设计,2009,32(3):108-109.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 狄丽颖,孙仁义. 中国森林火灾研究综述[J]. 灾害学,2007,22(4):118-123.
- [25] 刘林云,杨仕剑,陈明勇,等. 西双版纳野生动物对农作物的危害及防范措施[J]. 林业调查规划,2006,31(supp):33-34.
- [26] 张文广,胡远满,胡锦矗,等. 四川省汶川县土地利用变化对森林野生动物生境的影响[J]. 生态学杂志,2008,27(11):1985-1989.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.020

白马雪山自然保护区北部曲宗贡金妞河流域植被类型调查研究

杨沛芳, 旺 丁

(白马雪山国家级自然保护区管理局, 云南 香格里拉 674400)

摘要:白马雪山自然保护区北部曲宗贡金妞河流域是保护区海拔最高的区域, 拥有丰富多彩的植被类型, 孕育和保存着多种珍稀药材、高山花卉等, 同时也是特有动植物的极限生境拥有地, 是白马雪山保护区的精华所在和缩影。在 2009~2012 年的不同时段, 对 126 个样地植被进行调查, 将流域的植被分为 4 个植被型 6 个植被亚型 20 个群系 29 个群落, 分析该区域多样性植被类型的存在价值和保护价值。

关键词:植被类型; 调查研究; 保护价值; 白马雪山自然保护区; 金妞河流域

中图分类号: S759.9; S718.54; S757.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0101-06

Research and Investigation on the Vegetation Type of Quzong Gong Golden Girl River Basin in Northern White Horse Snow Mountain Nature Reserve

YANG Pei-fang, WANG Ding

(White Horse Snow Mountain National Nature Reserve Administration, Shangri-La, Yunnan 674400, China)

Abstract: Quzong Gong golden girl river basin in Northern White Horse Snow Mountain nature reserve has the highest altitude of all nature reserves, and it has many types of vegetations while nurturing and containing many rare medicine materials, alpine flowers and more, in addition to that, it is a extreme habitat to endemic plants and animals, being the miniature and essence of White Horse Mountain Reserve. In different times between 2009 and 2012, 126 vegetations sample area were investigated and the vegetation type of the river basin was divided into 4 vegetation types, 6 vegetation subtypes, 20 formations, 29 communities, while the existence value and the protection value of the diversity of vegetation are analyzed.

Key words: vegetation type; investigation research; protection value; White Horse Snow Mountain Nature Reserve; golden girl river basin;

白马雪山主峰扎拉雀尼冰川溶化形成金妞河和金妮河 2 条河流, 造就地质学上的“双 U 形谷”, 因此金妞河沿岸地势相对平缓, 植被类型丰富多样。1996 年白马雪山自然保护区管理局曾开展过包括

植被类型的综合科学考察, 但对高海拔植被类型没有做过专题的研究。2009~2012 年在不同的时段(物候期)用时 44 d, 在金妞河调查了 126 个样地, 其中标准样地 80 个(20 m×20 m 的乔木样地 18 个、

收稿日期: 2013-03-27; 修回日期: 2013-04-24.

作者简介: 杨沛芳(1973-), 女, 工程师。从事自然保护区保护与管理工作。

10 m×10 m 的灌木样地 32 个、5 m×5 m 的草本样地 30 个)和典型样地 46 个(10 m×10 m 的灌木样地 24 个、1 m×1 m 的草本样地 22 个),对金姐河流域植被类型进行调查和研究,分析了该流域内植被类型和分布概况。经过调查研究填补了保护区在这一领域内的研究空白,推进生物多样性监测工作,为开展生态旅游提供科技支撑,同时为下一步把曲宗贡建设成“白马雪山高山动植物研究中心”、“白马雪山生物多样性监测中心”、“白马雪山科普教育基地”、“白马雪山生态旅游户外活动培训中心”提供科学的基础数据。

1 调查区域概述

曲宗贡位于白马雪山国家级自然保护区的北部,在白马雪山主峰扎拉雀尼的山脚下,最高海拔为 5 429 m(扎拉雀尼主峰),最低海拔为 3 800 m(金姐河和金妮河交汇处),是白马雪山保护区最大的河流——珠巴腊河发源地。调查区域地理坐标为东经 98°58′19″~99°02′42″,北纬 28°18′03″~28°20′14″,面积为 1 786 hm²。金姐河流域气候特点是季风气候突出、干湿分明,长冬无夏、春秋相连。年均温 3.2℃,极端最高温 19.5℃,极端最低温-32.1℃,无霜期为 82 d。研究区域是暗针叶林分布的上限,但分布着大片的原始常绿和落叶针叶林、常绿阔叶林、高山草甸、流石滩以及永久冰雪带,是白马雪山保护区生物多样性的缩影,也是本保护区的精华所在。除高山草甸植被区有季节性的几处保护区内的居民放牧外,很少有其它人为干扰。

2 植被类型的分类

2.1 分类原则

以综合植物群落自身特征作为植被分类依据,注意和重视群落的生态关系,采用群落学——生态学的植被分类原则。

2.2 分类依据

分类依据主要是综合群落特征:植物种类组成(采用优势种原则,采用优势种原则有困难的,采用生态幅狭窄,对该类型有指示作用的标志种作为划分标准);外貌结构(外貌和结构主要决定于优势种的生活型);生态地理特征(生态相似的类型采用热量、湿度或其他生态地理因子来划分亚型);动态特征(对一些不稳定的次生类型,考虑到这些是演替动态的阶段变化,不单独划出,与原生植被合为同一

类型)。对一些相对稳定的次生类型,因为在此研究的是植被现状,可单独成立类型研究。

2.3 分类阶元

采用 3 个基本等级制,高级阶元为植被类型,中级阶元为群系,基本阶元为群丛,并可设置亚级作辅助和补充。保护区曲宗贡金姐河流域各等级划分标准和命名的标准化依据《云南植被》编目系统。

分类阶元为:植被型—植被亚型—群系—群丛。采用生态外貌划分高级阶元,依据优势种原则构建分类系统可以获得简捷、易操作、一目了然的效果,对低级分类阶元的工作必须作群落详查。

2.4 植被类型

经调查后系统的分析和整理,共划分为 4 个植被型,6 个植被亚型,20 个群系,29 个群落:

I 硬叶常绿阔叶林

I-1 寒温山地硬叶常绿阔叶林

①黄背栎林

II 温性针叶林

II-1 寒温性针叶林

①长苞冷杉

②大果红杉林

③方枝柏林

III 灌丛

III-1 寒温性灌丛

①海绵杜鹃灌丛

②凝毛杜鹃灌丛

③金黄杜鹃灌丛

④樱草杜鹃灌丛

⑤紫蓝杜鹃灌丛

⑥栎叶杜鹃灌丛

⑦刺红珠灌丛

⑧窄叶鲜卑花灌丛

⑨扁刺峨眉蔷薇灌丛

IV 草甸

IV-1 亚高山草甸

①高山嵩草、珠芽蓼草甸

②西南鸢尾、滇川银莲花草甸

③锡金报春、车前草草甸

④高原毛茛、禾草草甸

IV-2 高山草甸

①狭叶委陵菜、杂类草草甸

IV-3 高山流石滩疏生草甸

①水母雪莲疏生草甸

②宽瓣红景天疏生草甸

3 主要植被类型描述

3.1 硬叶常绿阔叶林

3.1.1 黄背栎林

黄背栎林是保护区内分布最广的硬叶常绿阔叶林,是曲宗贡金姐河流域火烧迹地(1978年改良牧场时放火烧山)恢复得最好的主要树种,也有原始林分布,分布上限可达海拔4 100 m左右,其外貌呈黄绿色,林冠整齐,纯林为主,一般坡度较陡为30°~40°,分布于阳坡、半阳坡,土壤为棕壤,地表多砾石或有石灰岩露头。黄背栎群落样地位于海拔4 080 m的高山山脊,坡度18°,表层岩石是玄武岩,土壤为棕壤,乔木层盖度85%,高度8 m,林下更新的幼树有个别的长苞冷杉(*Abies georgei*)、西南花楸(*Sorbus rehderiana*)、丽江云杉(*Picea likiangensis*)、大果红杉(*Larix potaninii*)等。灌木层盖度5%,高度4 m,常见种类有黄背栎(*Quercus pannosa*)、峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、扁刺峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、刚毛忍冬(*Lonicera hispida*)、川滇小檗(*Berberis jamesiana*)等。草本层盖度2%,高度0.05 m,常见种类有其宗苔草(*Carex handelii*)、宽距翠雀花(*Delphinium beesianum*)、鞭打绣球(*Hemiphragma heterophyllum*)、高原唐松草(*Thalictrum cultratum*)等。

3.2 寒温性针叶林

3.2.1 长苞冷杉林

长苞冷杉林是曲宗贡金姐河流域分布的主要树种,呈大面积分布。该群落样地位于海拔3 877 m的上坡下部,坡向西南坡,坡度5°,表层岩石是砂岩,土壤为棕壤,全部覆盖苔藓;乔木层分3层,上层为长苞冷杉,盖度70%,高度30 m;Ⅱ层也是长苞冷杉,盖度30%,高度18 m;Ⅲ层为亮叶杜鹃(*Rhododendron vernicosum*),盖度40%,高度10 m。灌木层分2层,灌木上层为黑果醋栗(*Ribes glaciale*),层盖度5%,高度1.5 m,Ⅱ层为亮叶杜鹃,层盖度3%,高度0.2 m,常见种类有红毛花楸(*Sorbus rufopilosa*)、川滇绣线菊(*Spiraea schneideriana*)、扁刺峨眉蔷薇、刚毛忍冬、高山覆盆子(*Rubus cockburnianus*)等;草本层盖度95%,高0.02 m,常见种类有卷叶黄精(*Polygonatum cirrhifolium*)、其宗苔草、山羽藓(*Abietinella abietina*)等。

3.2.2 大果红杉林

大果红杉在曲宗贡金姐河流域分布最为广泛,金姐河流域主要以大果红杉与冷杉林交错分布,秋季层林尽染,景色迷人。该群落样地位于海拔3 970 m

的山坡下部,坡向北坡,坡度8°,表层岩石是砂岩,土壤为暗棕壤,地表覆盖苔藓。乔木层分2层,上层是大果红杉,盖度70%,高度25 m;Ⅱ层是长苞冷杉,盖度45%,高度20 m;灌木层盖度20%,高度4.5 m,常见种类有栎叶杜鹃、川滇绣线菊、刚毛忍冬、黑果醋栗、红毛花楸等;层间植物甘川铁线莲(*Clematis akebioides*),高0.5 m,盖度40%;草本层盖度2%,高度0.1 m,常见种类有长鞭红景天(*Rhodiola fastigiata*)、大钟花(*Megacodon stylophorus*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、紫花碎米芥(*Cardamine tangutorum*)、其宗苔草、山羽藓等。

3.2.3 方枝柏林

方枝柏(*Sabina Saltuaria*)在曲宗贡金姐河流域多为以方枝柏占绝对优势的复层纯林。该群落样地位于海拔4 030 m的东南坡,坡度10°,地貌类型是山地,土壤为棕壤,层盖度60%,高度4~7 m,常见种有刺红珠(*Berberis dictyophylla*)、黑果醋栗、光叶银露梅(*Potentilla glabra*)、金露梅(*Potentilla arbuscula*)等。草本层盖度80%,常见种有珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、其宗苔草、红景天一种(*Rhodiola sp*)、云南兔儿风(*Ainsliaea yunnanensis*)、七叶龙胆(*Gentiana arethusae*)、管花马先蒿(*Pedicularis siphonantha*)、白马山黄芪(*Astragalus craibianus*)、深紫獐牙菜(*Swertia atrovioleacea*)、雪山小报春(*Primula minor*)、鞭打绣球、高原唐松草、蛇莓(*Duchesnea indica*)、细叶蝇子草(*Silene tenuis*)等。

3.3 寒温性灌丛

3.3.1 海绵杜鹃灌丛

海绵杜鹃(*Rhododendron aganniphum*)灌丛分布在金姐河流域海拔4 000~4 300 m的高山地带,处于冷杉林分布界上方。该群落样地位于海拔4 239 m的高山山地,坡度22°,土壤为棕壤;群落以海绵杜鹃占优势,盖度85%,高0.5~1.0 m。有的地段除海绵杜鹃外,还混生有直枝杜鹃(*Rhododendro. orthocladum*) (约占2%)等灌木。草本层盖度50%,高0.2 m,常见种类有苞叶岩须(*Cassiope pectinata*)、岩白菜(*Bergenia purpurascens*)、红景天一种、龙胆一种(*Gentiana sp*)等,地面上生长有少量雪茶(*Thamno- lia vermicularia*)。

3.3.2 金黄杜鹃灌丛

金黄杜鹃(*Rhododendron rupicolum*)灌丛是小叶型矮小灌丛,海拔3 500~4 300 m地段分布较普遍。7月份正是金黄杜鹃开花季节,金黄色的杜鹃花处处可见。该群落样地位于海拔3 901 m的谷地

上,坡向南坡,坡度 5° ,土壤是高山草甸土,较贫瘠;群落层盖度 65%,高 0.3~0.6 m,以金黄杜鹃占绝对优势。草本层盖度 20%,常见有高山蒿草(*Kobresia pygmaea*)、圆穗蓼(*Polygonum macrophyllum*)、珠芽蓼、苔草一种(*Carex sp.*)、狭叶委陵菜(*Potentilla stenophylla*)、楔叶山莓草(*Sibbaldia cuneata*)、椭圆叶花锚(*Halenia elliptica*)、中甸喉花草(*Comastoma traillianum*)、阿墩子龙胆(*Gentiana atuntsiensis*)、棱子芹一种(*Pleurospermum sp.*)、硬毛夏姑草(*Prunella hispida*)、百裂凤毛菊(*Saussurea centiloba*)、羽藓一种(*Abietinella sp.*)等。

3.3.3 紫蓝杜鹃灌丛

紫蓝杜鹃(*Rhododendron russatum*)灌丛在金姐河流域呈大面积连续分布,分布海拔上限是 4 300 m。群落外貌整齐,较低矮,地表岩石较多,土层瘠薄。该群落样地位于海拔 4 198 m 的高山山地,坡度 10° ,土壤为棕壤;层盖度 80%,高 0.35 m。草本层盖度 8%,高 0.3 m,常见种类有百裂凤毛菊、柴胡叶垂头菊(*Cremanthodium bupleurifolium*)、高山蒿草、七叶龙胆、珠芽蓼、狭叶委陵菜、苔草一种、宽距翠雀花、光叶银露梅、圆穗蓼、葱状灯心草(*Juncus allioides*)、棱子芹一种(*Pleurospermum sp.*)等。

3.3.4 栎叶杜鹃灌丛

栎叶杜鹃(*Rhododendron phaeochrysum*)灌丛分布在海拔 3 800~4 450 m 地带,分布于大果红杉林上面,与矮化的大果红杉零星生长,成大面积分布。该群落样地位于海拔 4 216 m 的山地,坡度 18° ,土壤为棕壤;该群落以栎叶杜鹃占绝对优势,盖度 80%,高 0.7~1.7 m。草本层盖度 5%,高 0.1 m,常见种类有珠芽蓼、蕊叶岩须、美丽棱籽芹(*Pleurospermum amabile*)、云雾雀儿豆(*Chesneya nubigena*)、丛生萎叶委陵菜(*Potentilla coriandrifolia*)等。

3.3.5 刺红珠灌丛

刺红珠灌丛分布在海拔 3 800~4 500 m 的金姐河流域内。群落样地位于海拔 4 033 m 的山坡下部,坡向北坡,坡度 10° ,土壤是高山草甸土;群落灌木层优势种刺红珠高 1.2 m 左右,盖度为 40%。草本层盖度 15%,常见种类有短柄剪股颖(*Agrostis brevipes*)、楔叶山莓草、车前草(*Plantago asiatica*)、锡金报春(*Primula sikkimensis*)、桃儿七(*Sinopodophyllum hexandrum*)、狭叶委陵菜、西南委陵菜、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、棱子芹一种、圆穗蓼、管花马先蒿、高山蒿草、柳叶菜一种(*Epilobium sp.*)、髯毛无心菜(*Arenaria barbata*)、多毛婆婆纳(*Veronica*

szechuanica)等。

3.3.6 窄叶鲜卑花灌丛

窄叶鲜卑花(*Sibiraea angustata*)灌丛在金姐河流域沿河成大面积分布。群落样地位于海拔 3977 m 的谷地,坡向东坡,坡度 5° ,土壤呈河床冲积沙土;群落层盖度 45%,高 1.3~2.1 m。草本层盖度 30%,常见种类有锡金报春、舟叶橐吾(*Ligularia cymbulifera*)、大黄橐吾(*Ligularia duciformis*)、桃儿七、穿心荳子蕨(*Triosteum himalayanum*)、椭圆叶花锚、草玉梅(*Anemone rivularis*)、蒲公英、楔叶山莓草、圆穗蓼、狭叶委陵菜、百裂凤毛菊、苔草一种、棱子芹一种、高山蒿草等。

3.4 草甸

3.4.1 亚高山草甸

1) 高山蒿草、珠芽蓼草甸

该草甸出现在金姐河流域山间盆地地势较低处,面积较小,一般呈小块存在。群落样地位于海拔 4 330 m 的山坡上部,坡向东南坡,坡度 8° ,土壤为高山草甸土;层盖度 95%,高 0.02 m;常见种类有珠芽蓼、百裂凤毛菊、丛生萎叶委陵菜、西南委陵菜、丽江黄钟花(*Cyananthus lichiangensis*)、龙胆一种(*Gentiana sp.*)、尼泊尔香青(*Anaphalis nepalensis*(Spreng.))、棱子芹一种、高原唐松草、楔叶山莓草、驴蹄草(*Caltha palustris*)等。

2) 西南鸢尾、滇川银莲花草甸

该草甸成片分布于金姐河流域山间盆地中,地形平坦,土层肥沃。群落样地位于海拔 3 889 m 的山坡下部,坡向东南坡,土壤为高山草甸土;层盖度 100%,高 0.4 m,常见的种类有西南鸢尾(*Iris bulleyana*)、滇川银莲花(*Anemone davidii delavayi*)、椭圆叶花锚、矢叶垂头菊(*Cremanthodium forrestii*)、云南金莲花(*Trollius yunnanensis*)、高原唐松草、西南委陵菜、圆穗蓼、楔叶山莓草、苔草一种、舟叶橐吾、甘青老鹳草(*Geranium pylzowianum*)、白马山黄芪、龙胆一种、草玉梅、管花马先蒿、棱子芹一种、多毛婆婆纳、狭叶委陵菜、短柄剪股颖等。

3) 锡金报春、车前草草甸

该群落样地位于海拔 3 891 m 的山坡中部,坡向东南,土壤是高山草甸土;层盖度 100%,高 0.4 m,常见的种类有锡金报春、车前草、草玉梅、短柄剪股颖、管花马先蒿、狭叶委陵菜、白马山黄芪、蒲公英、多毛婆婆纳、棱子芹一种、椭圆叶花锚、阿墩粗子芹(*Trachydium kingdon*)、高原毛茛(*Ranunculus tanguticus*)、西南委陵菜、髯毛无心菜、苔草一种、高山

蒿草、碎米芥一种(*Cardamine sp.*)等。

4) 高原毛茛、禾草草甸

该草甸成片分布于海拔 3 600~4 600 m 的山坡、滩地、沼泽以及高山碎石带;群落样地位于海拔 4 100 m 的山间盆地,无坡向,土壤为高山草甸土;层盖度 98%,高 0.25 m,常见种类有管花马先蒿、蒲公英、碎米芥一种、短柄剪股颖、圆穗蓼、甘青老鹳草、短柄虎耳草(*Saxifraga brachypoda*)、驴蹄草等。

3.4.2 高山草甸

狭叶委陵菜、杂类草草甸集中分布在金姐河流域海拔 4 000~4 300 m 地带,这些地方地势平坦,高山草甸与高山灌丛交错分布,分布面积特别大。以狭叶委陵菜为优势种,群落总盖度 80%~85%,主要层高 0.03~0.05 m。其中,狭叶委陵菜盖度达 40%左右,珠芽蓼盖度达 20%左右。其他种类还有矮棱籽芹(*Pleurospenum nanum*)、花葶驴蹄草(*Caltha scaposa*)、高原毛茛、短柄虎耳草等。

3.5 高山流石滩疏生草甸

水母雪莲疏生草甸:该草甸分布在曲宗贡金姐河流域海拔 4 300 m 以上的流石滩,流石滩相当发育,但植物种类贫乏,分布稀疏,构成流石滩疏生草甸。水母雪莲(*Saussurea medusa*)疏生草甸是高山流石滩疏生草甸的代表;群落样地位于海拔 4 408 m 的高山流石滩上部,坡向东南坡,坡度 34°,几乎不见土壤;层盖度 5%,高 0.04 m,常见的种类有水母雪莲、无心菜一种(*Arenaria sp.*)、黄花紫堇(*Corydalis boweri*Hemsl)、三叶紫堇(*Corydalis hemidicentra*)、变黑女娄菜(*Melandrium nigrescens*)、大花葶苈(*Draba jucunda*)等。

4 植被分布特点

4.1 植被的过渡部位特征

曲宗贡位于保护区的北部,地处横断山地高山峡谷区典型地段,并向青藏高原东南翼急速过渡。在海拔 3 800 m 以上,缓切割高原面发育。垂直地带植被云冷杉林构成森林上限(4 200 m),高山栎林呈复合分布于较干燥的阳坡半阳坡山地。高山灌丛草甸在高原面上连片分布,主要见于海拔 3 800~4 600 m 湿润环境,以寒温性杜鹃灌丛为主,无鳞杜鹃亚属多见于森林线附近,一些种类多弯曲生长,高 1.5~2 m,呈矮曲林状。苔藓层较发育,反映湿润和冬春多积雪的生境,枝干附生多种地衣,反映大气中湿度较高。湿润的山体上部,以有鳞杜鹃亚属矮小杜鹃为主,高 0.2~0.5 m,随海拔高度变化,高原

面开阔地段多嵩草、禾草类草甸。该类草甸植株低矮,丛生密集分布,叶片细而稍卷,具地面芽、短根茎营养繁殖等特点,适应生长期短,融冻频繁,土层薄而生草化程度深的寒旱生境。潮湿坡面由杂类草组成五花草甸,植被景观、植物区系与藏东南三江峡谷区下段类似,以横断山地成分分布类型为主。这里具有高海拔植被群落和高山植物种类,特别应指出的是具有能对人类起抗疲劳作用的丰富的高山缺氧生物种类。

4.2 植被的垂直分布

植被地带分布是历史自然地理综合因素的产物,相邻植被垂直带之间的关系是地形梯度与生物梯度上的联系,生物区系与群落单元的分布在曲宗贡金姐河流域是三度空间的。曲宗贡金姐河流域植被垂直带为 3 条线,即恒雪线、森林上线、森林下线。白马雪山主峰扎拉雀海拔 5 429 m,终年积雪,高山冰雪带生长着冰缘植物;海拔 4 200 m 是森林上线,3 800 m 是原始森林。

5 植被类型保护价值

1) 曲宗贡金姐河流域是珍稀药材和高山花卉等的重要基地,同时也是特有物种的极限生境拥有地。丰富的植被类型孕育和保存了物种的多样性,多样的植被类型为野生动物提供了重要栖息地,海拔 4 500 m 以上的高山流石滩植被是岩羊(*Pseudios nayaur*)、雪豹(*Unica unica*)、雪鹑(*Lerwa lerwa major*)、淡腹雪鸡(*Tetraogallus tibetanus*)等野生动物的重要栖息地;海拔 3 800~4 500 m 的区域是棕熊(*Ursus arctos*)、黑熊(*Selenarctos thibetanus*)、鬃羚(*Naemorhedus sumatraensis*)、高山麝(*Moschus chrysogaster*)、斑尾榛鸡(*Tetrastes sewerzowi*)、雉鹑(*Tetrao-phasis obscurus*)、血雉(*Ithaginis cruentus*)、白马鸡(*Crossoptilon crossoptilon*)、勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)等国家重点保护动物的重要栖息地;同时,金姐河流域是民族医药重要的种质资源地,也是特有脆弱动植物集中分布地和极限生境的拥有地,分布着极其名贵的野生药材岩白菜、冬虫夏草(*Cordyceps sinensis*)、胡黄连(*Picrorhiza scrophulariiflora*)、川贝母(*Fritillaria cirrhosa*)、梭砂贝母(*Fritillaria delavayi*)、雪莲(*Saussurea spp.*)、桃儿七(*Sinopodophyllum modi*)、红景天、雪茶(*Thamnia vermicularia*)等和誉为“欧洲花园之母”的高山花卉种质资源如杜鹃、绿绒蒿(*Meconopsis spp.*)、紫堇(*Corydalis spp.*)、点地梅(*Androsace spp.*)、百合(*Lilium spp.*)、翠雀花(*Delphinii-*

um spp)、杓兰(*Cypripedium spp*)、龙胆(*Gentiana spp*)、马先蒿、报春(*Primula spp*)等以及高寒区域特有物种如蝠蛾(*Hepialus spp*)、绢蝶(*parnassius spp*)等。这些多样性物种是许多特殊基因的载体,构成了丰富的遗传多样性,为生物进化提供了物质基础并与其它生物一起维持着许多生态系统的平衡作用,同时也为人类社会特别是当地居民提供了丰富的物质基础。

2) 珠巴腊河是德钦县境内流量最大(26.7 m³/秒)和流经最长(114 km)的河流,下游有霞若、拖顶 2 个乡,17 个村委会,是德钦县境内重要的粮食主产区。曲宗贡的金姐和金妮 2 条河是珠巴腊河的重要水源地,主峰的冰川及 2 条沟里的高山草甸湿地及植被,提供了水源涵养功能,其生态地位尤为重要。

3) 多样的植被类型构成了丰富多彩的自然景观。不同的季节有不同的景观。夏季有五彩缤纷的高山草甸花海,秋季有层林尽染的秋色,冬季有冰雪覆盖的自然景色。在金姐河流域海拔 4 000 m 以上,夏季的时候可以近距离看到高山岩羊、黑熊、鬣羚等野生动物,以及高原牧场独特的放牧景象,同时也是高寒区域特有鸟类的观鸟区,为发展生态旅游提供了天然资源。保护区在该流域开展了高山岩羊、白马鸡等物种的研究,以及设置固定监测样地和固定监测样线进行物种变化情况的监测,为发展生态旅游提供科学依据。因此,该区域是发展生态旅游,展示科普教育的重要基地。

6 讨论

白马雪山自然保护区最突出的特征之一——山地垂直变化异常明显,从山谷到山顶具有边缘热带、亚热带、山地暖温带和高原寒带等各植被类型,成为我国甚至世界高山植被最为丰富的地区之一,在南北不到 1.7 纬度的地方,却几乎包含了相当于中国亚热带地区到北半球极地 70 纬度的水平气候和生

态类型。错综复杂的自然地理和生态系统为动植物提供了多样的生存空间,而丰富多彩的动植物类群又创造和平衡了多样的生态系统。一旦高山灌丛草甸和高寒极限生境的暗针叶林因保护不力而退化或消失,这一区域的自然生态平衡功能将大大减退,无疑会给人类带来莫大的无形灾难,因此,保护这一区域的植被显得尤为重要。

金姐河流域海拔 3 800 m 以上,属高海拔植被类型区,是高山灌丛草甸和高寒极限生境的暗针叶林的分布区域,对该区域高海拔的植被进行研究具有重要意义。通过研究:①为在该区域内开展科学研究提供植被资料,同时为不同需要的研究单位植被类型提供参考;②多样的植被为生态旅游的开展提供科技支撑,监测植被变化,从而研究生态旅游对植被的影响程度;③研究成果展示,为游客了解该区域内的植被情况,同时在旅游中接受生态文明教育提供参考;④植被类型研究,为进一步开展各种研究工作提供详实数据。

致谢: 本文得到了高山植物学家潘发生教授的悉心指导,以及格玛江初高工和广大同仁的热心帮助,在此表示诚挚的感谢!

参考文献:

- [1] 白马雪山保护区管理局. 白马雪山国家级自然保护区[M]. 昆明:云南民族出版社,2003.
- [2] 潘发生,彭建生. 横断山“三江并流”腹地野生观赏植物[M]. 北京:中国民族摄影艺术出版社,2008.
- [3] 欧晓昆,张志明,王崇云,等. 梅里雪山植被研究[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [4] 格玛江初. 藏民族传统文化对白马雪山自然保护区生物多样性的影响[J]. 林业调查规划,2004(4):23-26.
- [5] 哈登龙,陈峰. 鸡公山国家级自然保护区植被类型调查研究[J]. 青海农林科技,2005(1):12-15.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.021

林窗理论在山地型城市森林建设中的应用前景

宋聚学¹, 马立辉^{2,3}, 黄世友^{2,3}

(1. 正安县林业局, 贵州 正安 563400; 2. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036;

3. 重庆瀚业园林工程有限公司, 重庆 400036)

摘要:从森林循环演替、森林特殊的生境、边缘效应、森林植被物种多样性及森林景观格局多样性等方面论述了林窗干扰作用,并讨论了林窗理论在山地型城市森林建设中森林动态管理、森林景观格局优化和林相改造等方面的应用前景。

关键词:林窗理论;山地型城市森林;林窗干扰;边缘效应;植被物种多样性;森林景观格局

中图分类号:S753;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0107-04

Application Prospect of Forest Gap Theory in the Forest Construction of Mountainous City

SONG Ju-xue¹, MA Li-hui^{2,3}, HUANG Shi-you^{2,3}

(1. Forestry Bureau of Zhengnan Country, Zhengnan, Guizhou 563400, China; 2. Chongqing Academy of Forestry, Chongqing 400036, China; 3. Chongqing Hanye Landscape Engineering Co., Ltd, Chongqing 400036, China)

Abstract: The research progress of forest gap theory was discussed through forest cycle succession, special forest habitat, edge effect, species diversity of forest vegetation and landscape pattern. Then the application prospect of forest gap theory in dynamics of forest management, forest landscape pattern optimization and forest form improvement of forest construction in mountainous city was discussed.

Key words: forest gap theory; mountainous type; urban forest; forest gap distraction; edge effect; vegetation diversity; forest landscape pattern

我国是一个多山的国家,山地面积约占全国陆地面积的 69%,山地城镇约占全国城镇总数的 50%,山区人口约占全国人口总数的 50%。山地城市不仅是我国城镇体系的重要组成部分,是发展山区经济的核心,更是建设繁荣文明山区的重要基地。同时,山地城市一般具有比较丰富的景观多样性,只有科学地保护与恢复山地城市森林网络,才有可能建成具有良好城市生态环境的现代化城市。新时期我国林业可持续发展的战略思想是“确定以生态建设为主的林业可持续发展道路,建立以森林植被为

主的国土生态安全体系,建设山川秀美的生态文明社会”。城市与森林共存的落脚点就是保护和建设城市森林,建设城市森林已被作为解决山地城市有限空间城市化进程中带来的环境问题,如改善居民生产、生活条件,保障城市持续发展等。

依据林窗所具有的不同的生境特点、边缘效应,通过森林群落循环演替、森林景观格局优化及森林林相改造等来改善森林景观格局和森林植被物种多样性,可为山地型城市森林建设提供理论依据。因此,对林窗的研究有着重要的理论和实践意义。

收稿日期:2013-02-28;修回日期:2013-03-27.

作者简介:宋聚学(1978-),男,贵州正安人,工程师。研究方向为城市森林生态。

通信作者:马立辉。306901302@qq.com

1 山地型城市森林的概念

1.1 城市森林的概念及特征

城市森林作为森林的一种特殊类型,既隶属于森林的范畴,又与自然森林有所差别。1962 年美国肯尼迪政府在户外娱乐资源调查总结报告中首次使用“城市森林”(Urban Forest)一词(柯金良,1989;刘殿芳,1997),至今已有 50 年的历史。国内外不同研究者在相关研究中对城市森林的概念进行了分析和界定(Rowantree, 1974; Flack, 1996; Miller, 1996; Grey, 1996; David, 2000; 高清,1984;吴泽民,1993;张庆费,1999;冷平生和高润清,1995;何兴元和金莹杉,2002;彭镇华,2003;刘常富等,2003;王成等,2004)。研究者分别从植被类型、地域范围和作用进行了阐述(表 1),包涵了现代林业的基本建设理念。

表 1 不同研究者对城市森林概念的界定

Tab. 1 Urban forest concepts defined by different scholar

研究者及时间	城市森林概念、内涵
Miller, 美国, 1996	城市森林是人类密集居住区及周围所有植被的总和,范围涉及市郊小区直至大都市。概括为生长在城市和市郊的对所在环境有明显改善作用的林地及相关植被
高清, 1984	城市森林的范围包括庭院的建造、行道树的建造、都市绿化的造林、都市范围内风景林与水源涵养林的营造等
何兴元, 金莹杉, 2002	城市周围附近一定范围内以景观、旅游、运动和野生动植物保护为目的的森林称为城市森林
彭镇华, 2003	城市森林是指城市地域内以改善城市生态环境为主,促进人与自然协调、满足社会发展需求,由以树木为主体的植被及其所处的人文自然环境所构成的森林生态系统,是城市生态系统的重要组成部分
Grey, 美国林业工作者协会, 1996	从广义进行诠释,认为包括城市水域、野生动物栖息地、园林设计、户外娱乐场所、城市污水、树木等
刘长富, 李海梅, 何兴元, 2003	城市森林虽有别于传统的森林,但仍然是森林的一部分,与城市绿地有一定区别,必须是以乔木为主体,形成一定的规模(面积 > 0.5 hm ² , 林木树冠覆盖度 10% ~ 30% 以上),能对周围的环境产生重要影响,并具有明显的生态价值和人文景观价值等的各种生物和非生物的综合体
David, 美国, 2000	从乡镇到大都市的不同等级人类聚集区内部及其周围的木本植物和相关植被的总和
王成, 2004	城市森林是指城市范围内与城市关系密切的,以林木为主体,包括花草、野生动物、微生物组成的生物群落及其中的建筑设施,包括公园、街头和单位绿地、垂直绿化、行道树、疏林草坪、片林、林带、花圃、苗圃、果园、菜地、农田、草地、水域等绿地

续表

研究者及时间	城市森林概念、内涵
吴泽民, 1993	城市森林是城市这个人工化环境中所有植物的总和,它拥有的生物量集合应足以对当地的小气候特征、野生动物及水域产生影响
张庆费, 1999	城市森林是建立在改善城市生态环境的基础上,借鉴地带性自然森林群落的种类组成、结构特点和演替规律,以乔木为骨架,以木本植物为主体,艺术地再现地带性群落特征的城市绿地
冷平生, 高润清, 1995	城市森林有别于自然森林,是指城市范围内以木本植物为主的所有植物,包括城市水域和野生动物栖息地,以生态价值和人文景观价值为其主要存在意义
Rowantree, 美国, 1974	如果某一地域具有 5.5 ~ 28 m ² /hm ² 的立木地径截积,并且具有一定的规模,那么它将影响风、温度、降雨和动物的生活,这种森林可被称为城市森林
Flack, 德国, 1996	“城市森林包括城市周边与市内的所有森林”,但此定义不包括传统的城市绿地、公园、庭园、行道树等

1.2 山地型城市森林的类型

目前,国内关于城市森林类型多依据城市森林的功能、城市用地类型与现状特点等原则来划分,这些划分方法及分类原则可以加以借鉴。重庆是典型的山地城市,有“山城”特殊的自然地理特征,能反映“山城”及其城市森林的共性,通过对重庆这一典型山城及其城市森林的分类阐述,可以说明山地城市森林类型。为了便于理解不同城市森林类型的特点,本文从山地城市森林主要功能、不同林地形态的角度,结合城市用地类型和现状及主城区自然地理特点对重庆森林进行分类。依据主导功能可将城市森林类型划分为生态防护林、景观林、游憩林、庭院林、道路林和河岸林^[1]。

1.3 山地型城市森林的特征

山地城市森林作为一种生长在城市范围内,与城市生态系统密切相关的一种特殊群落类型,是山地城市不断发展的产物。因此,各类型都受到自然环境和社会环境双重因素的影响,具有以下两大特点。

与自然地带性植被相比较,山地城市森林的特点在于:①在特定的城市气候、海拔高度、土壤以及一定程度的环境污染条件下的林地及林地斑块,与自然林地的生态环境有很大差异;②山地城市森林存在于城市建筑群和人海之中,半自然林和人工林占了较大比例,具有明显的人工痕迹,其生存与演替不仅受自然环境的影响,而且在很大程度上受多种

社会因素的制约;③山地城市森林的群落结构和植物组合受人类配置的影响程度较大,在高差较大的山地城市垂直地带性表现不明显;④山地城市森林的服务对象是城市,要满足城市的多功能需求,除了生态功能外,还要有景观、游憩、保健等功能。

与平原城市森林相比较,山地城市森林具有以下特点:①与山地城市布局结构相一致,山地城市森林中自然林比例较大,自然度较高;②山地城市森林更强调其生态基础设施的地位,对减少滑坡等地质灾害和保障城市生态安全效果更直接而明显;③突出基于坡度、土壤、土层厚度等环境因子分析基础上的经营理念;④管理上由林木抚育发展到抚育与管护并重的模式;⑤在营建目标上,除考虑香化、美化等景观需求外,更强调植被对减少地表径流、适地适树的重要性。

2 林窗的概念

英国人 Watt(1947)提出,林窗(gap)^[2]是由于火烧、树木死亡等原因造成森林林冠层形成不连续的林隙,它为森林植物新物种占据与更新提供了空隙^[3]。随着对林窗概念的深入研究,其含义、范围逐步扩大。美国的 Runkle(1981)认为林窗应包括2个部分:①直接处于林冠层空隙下的土地面积;②林冠空隙边缘到周围树木树干基部的面积。本文所指的林窗概念,是 Runkle(1981)提出的林窗概念^[4]。

3 林窗干扰的特征

林窗干扰作为一种经常发生的小规模的干扰(small scale disturbance),推动了森林循环更新演替的进程。林窗干扰的存在,使环境梯度变化和各植物物种在发生、竞争等过程上的差异,造成了森林生境(光照、大气温度、大气湿度、土壤水分和土壤元素等)的显著变化、森林物种多样性(植物种类、数量)的变化,最终促进了群落演替的进程,增加了森林整体景观格局的多样性。

3.1 林窗干扰形成特殊的环境特征

由于林窗干扰的存在,形成了林窗边缘,出现了明显的边缘效应。林窗干扰对森林生境中光照强度的影响包括2方面:①林窗干扰增加了光到达森林下层的持续时间;②增加了生境内的光照强度,使林窗内的光照强度明显大于干扰前的林下^[5]。林窗干扰使得森林形成了特殊的生境特征,介于郁闭林冠和全光照环境双重特征,其边缘既有郁闭林冠环

境条件下的特性,又有全光照环境下光照强度较高、土壤有机质分解较快的特点。光照不仅垂直投影到林窗下方的地面,而且可扩展到林窗外部到林缘的地面,因此改善了林隙下的光照水平。另外,林窗干扰也改变了水、热条件,引起林窗下与林内温度较大差异,林窗内的温度一般比林下高,而且变动幅度也大^[6]。林窗干扰同时影响了土壤的理化性质。

3.2 林窗干扰增加了植被物种多样性

林窗干扰导致森林生态环境的变化,使林下植物种类、数量发生变化,从而影响森林树种的组成。林窗干扰使得森林形成了特殊的生境特征,介于郁闭林冠和全光照环境双重特征,林窗干扰发生后,森林林隙内有较强的光照,减少了病原体,加快了树枝残体的分解,由于干扰发生后,林窗内可利用资源减少,不利于隐蔽,动物也较少破坏,同时,林窗中植物种内和种间竞争也较小^[7],减少了新植物幼苗在林窗中的死亡率,有利于新植物的定居,增加森林树种组成的异质性,改变非耐荫树种和耐荫树种的比例。林窗干扰提高了森林群落的物种丰富度、增加了植物多样性,避免了单一物种独占资源导致的森林林分的不稳定性,保证了森林群落的长期动态稳定性。

3.3 林窗干扰增加了森林整体景观格局多样性

森林群落在大型与小型林窗干扰发生后,森林群落物种的组成、结构及其动态变化,对这些干扰的各种反应的结果,形成了一个地区的森林景观格局。随着林窗范围及面积的增大,森林群落树种的多样性,树木总基部断面积和个体数量都增加。由于森林演替的快慢不同,演替的各阶段在森林景观格局中所占的比例又各不相同,所以在一定的森林范围内,处于不同森林演替阶段的斑块的质地、形状、大小以及组合方式等动态变化过程,构成了森林景观的流动镶嵌结构,这样整体的森林格局无论是从大尺度的水平方向还是小尺度的垂直方向都呈现丰富多彩的景观,而不是单调的一片森林没有变化,林窗干扰数量和频率的增加丰富了森林整体景观格局的多样性。

4 林窗理论在山地型城市森林建设中的应用前景

城市森林生态效益的发挥,除由树木自身生物学特性决定外,还取决于其面积规模和配置模式的合理程度。一般情况下,大的、高异质性的城市森林由于拥有多样化的环境条件以及内部与外界条件较大的差异性而支持更多的物种,其物种丰富度和多

样性均较高,结构复杂。食物链越丰富,物质和能量交换循环越快,生态系统就越稳定,其生态效益就越高。依据林窗理论,通过林窗模型,模拟自然植物群落,恢复地带性植被是优化城市森林配置模式的有效途径。林分越是接近自然,各树种间的关系就越和谐,与立地也就越适应,越能发挥其生态效益。

4.1 林窗理论与森林动态管理

林窗的干扰所产生的特殊森林生境(光、水、热、土壤等)有利于新入侵种群的建立,参与森林群落自然演替过程,导致了先锋种和顶极种的不同更新状况,从而在森林种类组成、种群动态和生长速度等方面形成了异质的斑块镶嵌体,导致不同树种在其生活史中满足各个阶段不同需要,实现了它们长期共存。林窗与非林窗的演替变化,从林窗干扰发生到成熟和衰退的整个森林演替中,不同乔灌木树种、耐荫和非耐荫树种在森林循环的不同时期,各自都有不同的优势阶段。

利用“林窗干扰”,种植优良树种形成“繁群”,产生种子补充到附近的林地,有利于当前人工林和缺乏优良树种的单一森林群落结构的改造,有利于森林群落的优化演替,有利于森林公园、自然保护区、风景名胜区的森林动态管理及可持续发展(图 1)。

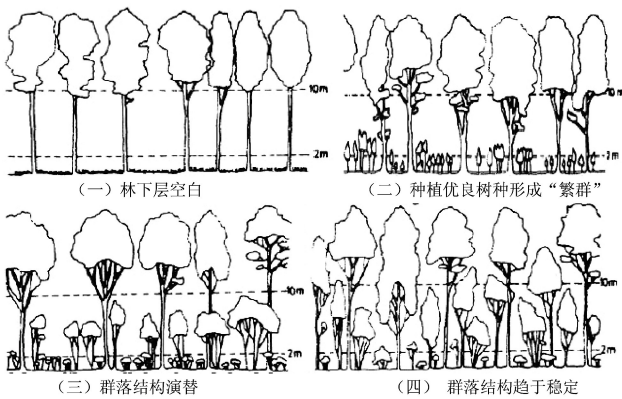


图 1 森林群落演替剖面

Fig. 1 Profile map of succession of forest community

水土保持林由于人为因素的干扰处于演替初、中级阶段,立体结构已经形成,内部多种优势树种并存,竞争激烈,土壤侵蚀十分剧烈,林分的保持水土功能较差,利用林窗干扰,使林分产生边缘优势,改善种群分布格局和林下层更新状况,使林分从演替初、中级阶段向顶级群落发展,快速恢复其水土保持功能。

4.2 林窗理论与森林整体景观格局优化

一些自然属性较高的景观类型在一定程度上将会减弱林窗的边缘效应,但是人类活动强度较大的景观类型将在一定程度上增强边缘效应。由于自然或半自然景观的作用,林窗(破碎斑块)地区的边缘效应将会大大减弱,从而有较多的地区可以成为物种栖息的核心地区。正确区分这一部分面积的大小及其空间分布对于珍稀物种的保护将十分重要,可以在较大程度上指导自然保护区功能区的划分。

从景观的角度,利用林窗的内部与边缘微环境的变化,可以在边缘开辟一段 2 个异质性斑块的过渡区,缓冲区达到森林整体景观的和谐统一。在自然保护区各功能分区边缘设置一段这样的植被群落带,就可以达到缓冲和过渡的目的。在风景名胜区和森林公园,人类活动频繁的区域已经使森林景观破碎化,通过在区域边缘配置一段植被带,可以弥补森林景观参差不齐的状况,使森林整体景观格局更加合理。

4.3 林窗理论与林相改造

生态防护林以生态防护为主,具有保持水土、涵养水源、保护生物多样性、调节地区气候的功能,主要包括水土保持林、水源涵养林、防洪林等。一般位于城市郊区,它们既有生态功能、防护作用,又丰富了城市所在地区的景观。

重庆市的生态防护森林包括中梁山、铜锣山、明月山上的自然(次生林)和半自然林,主要起到保持水土、涵养水源的生态功能,同时也是重庆主城区和城市其它组团良好的生态屏障。重庆主城区城周生态屏障现有森林植被(如马尾松林、刺桐林)普遍存在优势树种单一、物种多样性低下、林相景观不佳、生态功能脆弱、地力衰退严重、病虫害肆虐等问题。对城周生态屏障进行改造不仅是一项重要的营林技术措施,而且涉及到对树种生物学和生态学特征,尤其是种间关系的全面了解。以林窗为基础的改造模式可以充分利用地上和地下空间,改善生态环境,提高系统的多样性和稳定性,改变树种单一,林相层次单调,景观效果差的现状,为今后生态公益林的恢复改造和重建提供理论依据和技术指导。

5 结语

森林生境因林窗的形状、大小、纬度、位置及季节等的变化影响而表现出不同的特点,在林窗内,光照、大气温度、大气湿度、土壤水分和土壤元素均有明显的空间变化。林窗干扰提高了森林群落的物种

(下转第 122 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.022

藏民族传统文化生态观的形成研究

张翠叶

(西藏自治区林业调查规划研究院, 西藏 拉萨 850000)

摘要:以原始苯教和藏传佛教产生的根源阐明藏民族传统文化与生态观形成的相互关系;以宗教对高原自然环境和生物的禁忌对生态环境保护的作用阐明藏民族传统文化对森林资源的保护。提倡弘扬民族传统文化,为生态环境建设服务。

关键词:藏民族传统文化;生态观;宗教;生态环境保护

中图分类号:S718.5;G03 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)04-0111-05

Study on the Formation of Traditional Tibetan Culture Ecological Values

ZHANG Cui-ye

(Tibet Institute of Forest Survey and Planning, Lasa 850000, China)

Abstract: By using the roots of the original Bon and Tibetan Buddhism, the interrelation of Tibetan traditional culture and ecological values are described; by using the prohibition of religion on ecological and environmental protection effects, the protection of the forest resources made by traditional Tibetan culture is clarified. This article advocates the promotion of traditional culture to build ecological and environmental services.

Key words: traditional Tibetan culture; ecological values; religion; ecological and environmental protection

不同的地域环境形成了不同的民族文化。地球上不同的自然环境特征(海滨、河谷、山地、平原、高原、荒漠、森林和草原)形成了不同的民族、不同的生产方式、不同的生活习惯和不同的精神文明,从而形成了各自独特的区域民族文化。地理环境对文明的发展影响甚深,不仅人们的生存、思想行为,甚致整个历史,都依赖于地理环境。英国历史学家汤恩比对历史上各个文明的兴衰做了比较,认为决定一种文明如何发展的主要因素是它如何回应外在的自然环境与人为的挑战。

1 藏民族传统文化形成的历史渊源

地球的最高点是青藏高原,它以高亢的地势,广

袤的幅员、寒冷的气候而被称为“世界屋脊”。整个青藏高原平均海拔 4 500 m,最高处珠穆朗玛峰达 8 848 m,它比世界著名的巴西高原、伊朗高原、阿恰尔高原和中西伯利亚高原还要高 3 000 m,成为世界上海拔最高的高原,高海拔对高原地区的生存环境带来了巨大影响,容易使人产生种种的不适,一个平原上的人初到高原,或者久居高原的人走到更高的山地,大多会有“高原反应”,头昏、头痛、眩晕、腿软、疲倦无力、恶心和呕吐等不适反应,在高原生存时间过长则会产生食欲减退、体力衰退、思维能力降低和心理异常等各种疾病。所以人们对高海拔的崇山峻岭只有从远处眺望它,向它致敬,而不敢轻易企图攀登“征服”它。山是青藏高原的主体地貌,藏民族文化是从山开始发源,人们奉高山为祖宗之山,而

收稿日期:2013-06-13.

作者简介:张翠叶(1967-),女,河北石家庄人,副研究员。从事营造林和种苗工程的规划、设计和研究工作。

对神山磕头膜拜的行为蕴涵着深厚的文化渊源。因为生活在高原是较为艰难的,这种艰难造就了藏民族对所处的环境小心翼翼、谨慎从事的性格,对自然就有了更多的顺从、敬畏,而少了挑战和斗争的勇气。因为环境本身不允许人们盲目地挑战。高原环境对藏民族传统生存文化与生态保护的形成产生了积极和直接的意义。因此,藏民族传统文化的产生自然有其思想根源,藏族地区特殊的自然环境对其产生了根本的影响。藏族文化是高原人经过几千年乃至上万年的适应而形成的高原文化,是高原人适应高原生态环境而形成的行为规范、生存方式和价值观念。神圣产生敬畏,敬畏产生珍爱,对高原家乡神话的作用而倍加珍惜和保护,这不是迷信,而是藏民族保护高原环境、美化家园的一种崇高的愿望。

2 藏民族传统文化与生态观的形成

藏民族传统文化将高寒雪域神圣化,将家乡山水神话化,表明了对自然环境的神圣性和公共性。自然宇宙的神圣性必有其主宰万物的天神作为象征,人们无论对区域之神,还是宇宙自然之神的崇敬或顺从,均化为一种内在的信仰和情感,从而形成了传统的宗教文化,藏区的宗教无论是原始本土的苯教还是外来的佛教,都带有明显的对高原自然环境的适应和顺从,宗教培育了藏区民众对高原自然环境的敬畏和保护之情,进而也影响了人们的生存观念和生存方式。所以一个民族的宗教思想,是民族文化的精神灵魂。作为藏民族传统文化,宗教是其核心和基础,宗教神学的思想特征主要体现在人与自然环境的关系,人生存于一定的自然之中,应该如何面对环境,怎样解释自然环境,怎样与自然环境相处,是宗教面临的首要问题。所以藏族宗教是解释和处理人与自然环境关系的学说。

藏族苯教与藏传佛教对高原大地都有各自的解释。藏族宗教哲学确立了人在宇宙自然界中的地位与作用,明确自然界宇宙是分为不同区域和不同领域的,但相互之间是一个有序的,相互依存的统一整体。自然界的一切生物都是宇宙间不可缺少的部分,一切动物、植物都有生存的地域和权力,它们都有自己的保护神,它们与人类一起共同居住生存在宇宙山上。青藏高原的每个部落都有神山以及山神的存在,神山的灵魂便是山神,神山又是地区部落的祖先之位置,是部落祖先灵魂归宿地,因此神山既是一个区域众多生物之圣地,又是人类的灵魂之山,通过神山将一个区域生物与人类整合为区域生命共同

体。神山是区域自然与人文景观高度和谐的象征,并作为禁忌之地而加以保护,保护神山就是保护祖先,保护部落所有人的灵魂。神山保护使每一片区域形成了封闭的原生植被保留地,保留集中了草原多种植物与动物,成为了区域内不受人干扰的自然生态系统,保存了生物多样性和物质循环的平衡。既保护了区域内整体自然环境,又使高原稀有物种得以保护。我们看到的高原几千年前残留下来的古老树木,都在神山和寺庙保护的区域内生长良好,神山区域内保留着不同自然景观、不同植被系统和不同的动物系统。人类通过崇拜活动使神山呈现出自然景观与人文景观的高度和谐。在青藏高原,高高矗立的神山也是人类社会的一种精神寄托,是人与自然和谐相处的象征。

2.1 苯教文化对自然环境的影响

苯教是西藏古代盛行的一种原始宗教,发祥于西藏阿里地区,后自西向东传播到西藏各地,在吐蕃王朝前期占统治地位。佛教从印度传入西藏后,苯教曾与佛教长期斗争。8世纪后,由于吐蕃王室兴佛抑苯,苯教势力见衰,后来苯教吸收佛教部分内容,成为类似藏传佛教的一个教派。苯教的若干仪式和内容也被藏传佛教各教派吸收。从严格意义上讲,苯教是一种宗教文化现象,它保持着一种古老的宗教文化形态,而且带有浓郁的地域性和民族特色,苯教与藏族社会的各个方面以及地理环境有着密切的关系。苯教有“卵生世界”的生态观,认为宇宙生命同源于卵,宇宙与一切生物皆同源于卵即一个细胞。卵出自一种混乱的状态,从卵诞生并发展的生命和宇宙万物都以多种形式存在。生物和非生物环境作为一个完整的体系,都来自于同一源头,即卵所产生,因而都有某种亲缘关系。生物是多样性的,具有多种色彩,这种多样性源于统一性。无论是何种性质的不同生物体,也无论是人、动物还是神,它们既处于同源,相互间又有联系。一切生物都处于相互联系、相互依存,相互影响、相互作用的过程之中,一切的生命都处于某种联系之中。

根据苯教的宇宙观和生命观,人与自然界是共生共存的伙伴关系,自然界一切动物与植物作为有生命的主体,它们的生命尊严理应受到尊重,人并没有被赋予特殊的地位,人与动植物处于同等地位,它们相互依存,互为一体,共同构成生命世界。

2.2 藏传佛教的生态观

藏传佛教是7~11世纪,由印度传入的,在青藏高原特殊的人文地理环境中形成和发展而成,是具

有广泛思想文化内涵和鲜明地方与民族特色的佛教文化和信仰体系。藏传佛教认为,人类源于自然,以自然为父母。崇尚“万物有灵”和“灵魂不灭”的观念,面对大自然是敬畏和尊重的态度,珍惜世界万物、珍惜生命。人在宇宙万物中居于中心地位,人应该尊重其他生物的生存权和生存领地;人是依赖其他生物而生存的,人与自然相互依存、相互融合为一统一体。自然(神)是强大的,人类活动应服从自然(神)的意志。人类顺应自然,与自然和谐生存时,自然神对人类是仁慈的、宽恕的,当人类企图违背自然性,破坏自然,会遭到自然神的惩罚。藏民族信仰者认为,如果一个民族没有比金钱和物欲更高尚的精神追求,那么这个民族就只是一个可怜的生物群落而已。这就使藏族人民在社会经济生活中较少有物欲的冲动,只要够用就行,不必太多。这是一种境界,不像工业化社会发达地区,对自然只知一味地索取、贪婪地享用,从而导致生态失衡、环境恶化的后果。藏传佛教认为世间万物都是由于各种关系的结合而产生的现象,它们的存在都是和世间有缘,所以它们存在期间不能伤害它们,要尊重其存在。而消失则是由于因缘分散,只能顺其自然,这就是缘生缘灭。地球是人类赖以生存的唯一家园,如果不能对欲望进行有效地节制,那么人类的未来将不堪设想。人与人的关系,人与自然的关系,自然与自然的关系都是相互影响的,一荣俱荣,一损俱损。破坏大自然,与大自然对立,无疑会使人类自取灭亡。

从藏传佛教的教义和宗旨可知,佛教要求僧人珍惜世间万物,哪怕是一株小草、一棵树、一只小鸟都要尊重它们的存在,不能恣意伤害它们。这种观念体现了人与自然和谐相处的朴素思想,也正是这种思想的存在,森林中的花草树木、飞禽走兽、两栖动物等才能在僧侣的眼皮底下自由自在地生长,有的野生动物还和僧人相依相伴。由此可见,佛教的教义和宗旨对森林资源具有一定的保护作用。僧侣对万物都有慈悲之心,他们认为,万物有灵,世间一切有生命的东西都具有感情,只是动物的思维方式与人的思维方式不一致而已,所以即便是毒蛇猛兽也不能伤害。花草树木也是有灵的,也不能随意伤害。因此,佛教文化是森林群落及生物多样性保存完好的重要原因之一。佛教是一种非常接近自然的宗教,僧侣们在道德和社会教育方面都扮演者关键的角色,他们信仰不移,以自己的言行去感召、影响、教化人们爱护花草树木,保护动物,对于保存物种,保持和丰富生物多样性,保持人类的物质财富起到

了巨大的作用。他们是森林资源的早起护卫者,也是最早践行人与自然和谐相处的人群,他们的业绩青山为证,永驻人心。

3 宗教对高原自然环境的敬畏和生物的禁忌对生态环境保护的作用

由于受传统宗教文化的影响,藏民族将自然环境(天、山、湖)看做神灵的载体,而神灵则依附于自然环境,它们互为一体,敬畏神灵,实际上是敬畏自然,保护自然,把自然环境、动物与植物作为神灵崇拜,崇敬它们的目的就是保护它们。人们认识到自己的行动必须服从自然,遵守自然规律,保护自然,从而也就是保护人类自身。

对神山和湖的禁忌:禁忌在神山上挖掘、采集、砍伐、打猎;禁忌伤害神山上的禽兽飞虫;禁忌将污秽之物扔到湖、泉、河里;禁忌捕捞水中动物鱼和蛙等。

对土地的禁忌:在牧区,人们严守“不动土”的原则,严禁在草地上胡乱挖掘,以免使草原土地肌肤受伤;禁忌夏季举家搬迁,另觅草场,以避免对秋冬季草场的破坏。在农区,对土地不动是不可能的,但是出于对土地的珍惜,又有另外的禁忌,动土须先祈求土地神,随意挖掘土地是禁止的,而且要保持土地的纯洁性。

3.1 自然禁忌产生于对自然的崇敬、感恩和畏惧之情

这些禁忌出于对自然的感恩之情。牛羊是牧区人的主要食物来源,又是牧人的伙伴;土地草原养育了一切生灵,泉水和湖泊是高寒干旱之地珍贵之物。出于对大自然和相依为命的动物伙伴的感激,从而产生了对他们的保护禁忌。有些禁忌是出于对自然的畏惧之情,狂风暴雨、大雪严寒、蝗虫鼠害、疫病肆虐,都会使生活于大自然的人们感到极大的震撼,他们将自然灾害与人类行动联系起来,于是格外重视对人的行为,尤其对自然界发生的行为的约束,用禁忌的手段使人们服从自然,不触犯自然。还有些禁忌不在草地挖水渠,是因为水道易于形成水土流失,破坏草场;挖掘采集山上草木会造成草场沙化等。由于藏民族严格遵循着不能触动自然的禁忌,保护了大片的森林植被、草场和原始的山川未受破坏和污染,处于自生自长自灭的状态,而这正是遵循了自然界的一条重要规律:自然环境的自然生长是维护生态平衡、促进生物繁荣的重要条件。几千年来,通过禁忌保护了草原和植被,使草原生态维持了较好

的状态。而禁忌松弛或被忽视的那些年,草原生态急剧恶化和退化。从中可知自然禁忌的意义,青藏高原凡属神山和神湖的地区或宗教寺庙周围地区千百年来禁忌最为严厉,这些地方林木茂盛、牧草丰盈、山清水秀、风光迤邐,这都是千百年来人们对自然环境的禁忌使其得以保护的结果。

对神山、神湖以及动物和植物的禁忌,保护了青藏高原许多珍稀的兽类、鱼类和鸟类的生长,保护了高原生物多样性。虽然高原的人们是从宗教的意义来保护生物的,但其效果却是维持了生物界正常的食物链,使生物多样性优势得到了发挥,维护了自然生态平衡。

神林被藏族人民视为保护神的居住地,每逢吉日或有人出远门时,都要到神林旁烧香敬神,以求平安和吉祥。神林内严禁砍树和狩猎,违反者将受到严厉的惩罚。藏民族为了生产、生活和生存的需要,创造和运用了一整套适应当地环境条件、简便易行、行之有效的当地知识系统,在过去和现在的环境保护和森林管理中仍起着巨大的作用,并代代相传。

3.2 藏区寺院对生态环境的保护

无论是历代藏族宗教典籍、民族典籍,还是民间百姓口头中都认为,在藏区凡修建寺院的地方都是吉祥之地,神圣之地,也成为了重点保护之地。寺院周围的地域划分为寺院所属地。大多数寺院地处较低海拔地区,气候温暖,宜于林木植被生长。历史上寺院大多选在有山有水有林有草的风水宝地,为保护自己的森林草地,僧侣们一代代进行了不屈不挠的努力。有的寺院周围并没有多少植被,寺庙建成后,僧侣们在荒山荒地上植树种草,并精心保护,各处寺院都拥有大片茂密的森林、丰美的草场和肥沃的农田。在历史的进程中,寺院所属的土地也曾经经历了侵犯和掠夺,尽管如此,到 20 世纪 50 年代中期,大多寺院仍拥有自己的森林、草地与耕地。西藏的一些寺庙仍保存着几千年前高原气候温暖时期所保留下来的残遗原始森林,具有很重要的科学研究价值。

3.3 藏民族传统文化对森林资源的保护

藏民族传统文化在对森林资源的保护上起到了一定程度的作用。目前,我国林业制度改革已经越来越注重对生态的保护,相应的管理制度开始建立和完善,但面对我国日益严峻的生态恶化的形势,单纯依靠国家法律制度来实现对森林的保护已不能满足现实的需求,必须同时寻求民间传统森林资源的管理方式的协助和补充,以更好地保护森林资源。

而一些具有生态保护功能的佛教文化习俗在这方面的功能机制正是国家所应该加以借鉴的。总结和挖掘本土生态知识和技术技能,健全与完善在不同地区实施生态维护的观念,做到生态维护实事求是因地制宜,使曾有过的良好生态环境完全可以在当代得到稳定延续,对当今的人类社会生态安全和生态文明建设具有重要意义。

4 弘扬民族传统文化,为生态环境建设服务

人类不无忧虑的看到,由于现代化生产和生活方式的演变,以及受外来文化的冲击,合理地存在了几千年的民族传统文化正在大量地流失,并正面临着威胁和受到严重的挑战,民族传统文化被政府部门所忽视,许多具有重要价值,应该深入挖掘、行之有效的保护生态环境和自然资源的方法不仅得不到流传和延续,反而十分遗憾地被遗弃或废止。如何继承民族传统文化并发扬光大,已成为国际发展领域研究的一个热点问题。如何对民族传统文化体系做到去粗取精、扬长避短、去伪存真,使之更好地为人民的生产、生活和生态建设服务,是当前社会发展中一项迫切急需解决的任务,拯救藏民族传统文化已经迫在眉睫而刻不容缓。

从现代生态学的角度讲,人与自然要和谐相处,人与自然存在相互关系,人作用于自然,自然也影响着人类,人类破坏自然,违反自然规律,就会得到自然的报复和惩罚。大自然孕育了人类,人们总是将大自然比作母亲,千万年来,大自然无偿地哺育着人类。人类依赖自然而生息繁衍和发展进化,没有自然就没有人类。这种观点正符合藏民族的传统文化的生态观。但在现实生活中,人类与自然间时常发生冲突和矛盾。这种矛盾主要来自人类活动对自然的影响,来自人类的自私、贪婪和对物欲无限制的所求和膨胀,对自然无节制的索取。面对世界遭受的种种生态灾难,人类到了该反省的时候了。有学者指出:人的欲望布满了整个宇宙空间飘荡的每一颗尘埃,向地球心脏投去了爪子,捞取矿物、滥伐森林、排放毒气和污水,搜寻满足人类欲望的东西。人类无节制地索取是造成地球生态环境恶化的罪魁祸首。地球母亲已满目沧桑,伤痕累累,她在痛苦的呻吟和哭泣。人类应该觉醒了,社会和经济的发展不能以牺牲环境为代价,得不偿失。与其这样发展经济来摆脱贫困和改善生活,还不如放慢发展和开发的速度,为子孙后代留下资源,谋求生态环境和经济的可持续发展。

藏民族是青藏高原的世居民族之一,他们对自然环境的认识和保护自然资源的行为是根深蒂固的民族传统文化的真实反映,宗教习俗有效地保护和合理地利用了自然资源,其经验已经引起了国际社会的极大兴趣。他们的传统文化和宗教信仰及其独特的环保思想、环保习俗和环保理念,以及在此基础上形成的生态文化和生态观念,以致将这种生态观念付诸于行动和实践,藏民族这种万物有灵、崇尚自然、珍爱生命和回归自然的生态意识,以及一代代流传下来的自觉地保护生态环境的意识、行为和习俗为后人留下了青藏高原如此洁白的雪山、茂密的森林、绿茵的草原、奔腾的江河、清澈的湖泊、晶莹玉雕般的冰川、遍野的沼泽、湛蓝的天空、飞翔的雄鹰、欢腾的藏羚羊和雄壮的野牦牛。保护青藏高原的生态环境,造福华夏,造福人类,是林业工作者共同的责任。

5 结语

古人云“欲生于五度,邪生于五禁”。对人的各种欲望若无禁戒,则必然产生贪的无度、专横跋扈、

欺诈邪恶、贫富分化、社会混乱的局面。以戒律控制欲望、警戒邪念,是道德高尚、风气清明的保证。随着社会的发展,藏民族传统文化自然禁忌中的迷信因素在淡化,作为一种环保意识,它仍在起着积极有益的作用。地球上的芸芸众生——无论是人类还是其他的生物都要为这个世界的美丽和繁荣贡献自己的一份力量。藏民族传统文化认为世界万物因缘而起,相互依存,互为因果,都为整体生物世界的存在发展贡献自己的力量。因而,保护自然资源也就是保护人类自己。

参考文献:

- [1] 南文渊. 藏族传统文化与青藏高原环境保护和社会发展[M]. 北京:中国藏学出版社,2008.
- [2] 华热·索南才让. 青藏高原生态环境与保护[M]. 西宁:青海人民出版社,2011.
- [3] 董存丽. 佛教信仰与森林资源保护[J]. 云南林业, 2010,31(1):34-35.
- [4] 何丕坤,何俊,吴训锋. 乡土知识的实践与发掘[M]. 昆明:云南民族出版社,2004.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.023

玉溪市膏桐栽培试验

罗美英¹, 杜剑波¹, 段志云², 蒋志东¹, 赵萍¹, 王文¹

(1. 玉溪市林业科技推广站, 云南 玉溪 653100; 2. 新平县林业局营林站, 云南 新平 653400)

摘要:2007 年 5 月至 2010 年 12 月, 在玉溪市新平县漠沙镇, 采用密度、地理种源、肥料、水分、定干高度 5 因素 18 水平, 按正交原理进行组合栽培试验, 摸清了影响膏桐栽培的主要因素水平, 成功探索出膏桐的 7 种栽培模式: $M_1Z_1S_1P_1D_1$ 、 $M_1Z_2S_2P_2D_2$ 、 $M_2Z_4S_1P_2D_3$ 、 $M_3Z_3S_1P_2D_1$ 、 $M_3Z_4S_2P_1D_2$ 、 $M_4Z_2S_1P_1D_3$ 、 $M_4Z_3S_2P_1D_4$ 。

关键词:膏桐; 栽培试验; 组合处理; 栽培模式; 玉溪市

中图分类号: S793; S723.13 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0116-07

Cultivation Experiment of *Jatropha curcas* in Yuxi City

LUO Mei-ying¹, DU Jian-bo¹, DUAN Zhi-yun², JIANG Zhi-dong¹, ZHAO Ping¹, WANG Wen¹

(1. Forestry Science and Technology Extension Station of Yuxi City, Yuxi, Yunnan 653100, China;

2. Afforestation Station of Xinping County Forestry Bureau, Xinping, Yunnan 653400, China)

Abstract: In order to study the level of effect factor on the growth of *Jatropha curcas*, combination cultivation experiment in accordance with orthogonal principle has been conducted by using 5 factors and 18 level including density, geographical provenance, fertilizer, water, stem height from May 2007 to December 2010 in Xinping County of Yuxi City. Seven kinds of cultivation models have been successful explored followed as $M_1Z_1S_1P_1D_1$, $M_1Z_2S_2P_2D_2$, $M_2Z_4S_1P_2D_3$, $M_3Z_3S_1P_2D_1$, $M_3Z_4S_2P_1D_2$, $M_4Z_2S_1P_1D_3$, $M_4Z_3S_2P_1D_4$.

Key words: *Jatropha curcas*; cultivation experiment; combination treatment; cultivation models; Yuxi City

玉溪市热区多, 且适宜种植膏桐的土地面积广, 海拔在 1 200 m 以下地区都可种植。但以往全市膏桐都呈零星分布, 作为一个产业来发展, 没有成功的经验可以借鉴。为了使膏桐产业步入有序的发展, 自 2007 年 5 月至 2010 年底, 在新平县漠沙镇度口坡, 采用地理种源、密度、肥料、水分、定干高度 5 个因素, 设计 18 水平, 通过组合栽培试验, 筛选出一套适合本地膏桐生产的栽培模式, 为玉溪市膏桐产业的发展打下良好基础。

1 试验地概况

试验地海拔 470 m, 年均温 23.5℃, 最热月 (6 月) 均温 28.3℃, 最冷月 (12 月) 均温 15.7℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年活动积温为 8 395.0℃, 年日照时间 2 230 h, 年降雨量 888.8 mm。东坡坡向, 坡度 14°, 坡位坡脚。土壤类型燥红壤, 轻粘土, 土壤厚度 30 cm, 土壤肥力差。

收稿日期: 2013-01-31.

作者简介: 罗美英 (1966-), 女, 云南峨山人, 高级工程师。主要从事林业技术推广工作。

2 材料与方法

2.1 材料

2.1.1 地理种源

有 4 种不同地理种源:玉溪市新平县老厂乡猛柄种源(自采),楚雄市元谋县种源(云南省种苗站调入),玉溪市易门县小绿汁镇小木奔种源(自采),楚雄市双柏县种源(云南省种苗站调入)。

2.1.2 肥料、水分

肥料主要是复合肥(N:P:K 比为 1:1:1)和普钙,复合肥主要用作追肥,普钙主要是定植时用作基肥。所用水主要是当地山泉水或漠沙江水。

2.2 方法

2.2.1 清理方法

为有效保持水土,林地清理采用带状清理。

2.2.2 整地方式及时间

为使试验具有代表性,整地采用造林常用的带状、块状整地,种植塘规格 60 cm×60 cm×50 cm。密度有 1 245 株/hm²、1 665 株/hm²、2 505 株/hm² 和 3 330 株/hm² 4 种。整地时间:2007 年 7 月 15~31 日。

2.2.3 种植

用 1 a 生实生苗,于 2007 年 8 月 2 日雨后及时种植,种植时每塘施 0.5 kg 普钙。

2.2.4 试验设计

因素选用对膏桐栽培影响较大的 5 因子——种源(Z 表示)、密度(M 表示)、施肥(S 表示)、水份(P 表示)和定干高度(D 表示)。因素水平设计,地理种源根据种子产地不同,设计的 4 种水平,猛柄种源一水平(Z₁),元谋县种源二水平(Z₂),小木奔种源三水平(Z₃),双柏县种源四水平(Z₄);密度设计有 4 种水平,一水平(M₁)株行距 2 m×4 m,二水平(M₂)株行距 2 m×3 m,三水平(M₃)株行距 2 m×2 m,四水平(M₄)株行距 1.5 m×2 m;施肥根据施肥时间不同和不施肥设计 4 种水平,一水平(S₁)全施(每年在 5、8、11 或 12 月份各施一次肥),二水平(S₂)雨季施(每年在 5、8 月份各施一次肥),三水平(S₃)冬季施(每年在 11 或 12 月份施一次肥),四水平(S₄)不施;水份根据春季是否浇水设计 2 种水平,一水平(P₁)浇水(每年 2、5 月份各浇水一次),二水平(P₂)不浇水(每年 2、5 月份不浇水);定干高度设计 4 种水平,一水平(D₁)干高 40 cm,二水平(D₂)干高 50 cm,三水平(D₃)干高 70 cm,四水平(D₄)干高 100 cm。试验按正交原理进行组合,采用混合水平的正

交表 L₁₆(2×4⁴)设计 16 个试验组合(以 1 至 16 号标识,详见表 1),因素符号右下数字为水平标识。每个处理面积 144 m²(6 m×24 m),可种植相同密度 3 行试验树。设计 3 个重复(表 2),每个重复面积 2 304 m²,面积 0.69 hm²。

表 1 正交试验安排

Tab. 1 Orthogonal experiment arrangement

试验号	试验因素及水平					试验组合
	密度 (M)	种源 (Z)	施肥 (S)	水份 (P)	定干 (D)	
1	M ₁	Z ₁	S ₁	F ₁	D ₁	M ₁ Z ₁ S ₁ P ₁ D ₁
2	M ₁	Z ₂	S ₂	F ₂	D ₂	M ₁ Z ₂ S ₂ P ₂ D ₂
3	M ₁	Z ₃	S ₃	F ₂	D ₃	M ₁ Z ₃ S ₃ P ₂ D ₃
4	M ₁	Z ₄	S ₄	F ₁	D ₄	M ₁ Z ₄ S ₄ P ₁ D ₄
5	M ₂	Z ₁	S ₂	F ₂	D ₄	M ₂ Z ₁ S ₂ P ₂ D ₄
6	M ₂	Z ₂	S ₃	F ₁	D ₁	M ₂ Z ₂ S ₃ P ₁ D ₁
7	M ₂	Z ₃	S ₄	F ₁	D ₂	M ₂ Z ₃ S ₄ P ₁ D ₂
8	M ₂	Z ₄	S ₁	F ₂	D ₃	M ₂ Z ₄ S ₁ P ₂ D ₃
9	M ₃	Z ₁	S ₃	F ₁	D ₃	M ₃ Z ₁ S ₃ P ₁ D ₃
10	M ₃	Z ₂	S ₄	F ₂	D ₄	M ₃ Z ₂ S ₄ P ₂ D ₄
11	M ₃	Z ₃	S ₁	F ₂	D ₁	M ₃ Z ₃ S ₁ P ₂ D ₁
12	M ₃	Z ₄	S ₂	F ₁	D ₂	M ₃ Z ₄ S ₂ P ₁ D ₂
13	M ₄	Z ₁	S ₄	F ₂	D ₂	M ₄ Z ₁ S ₄ P ₂ D ₂
14	M ₄	Z ₂	S ₁	F ₁	D ₃	M ₄ Z ₂ S ₁ P ₁ D ₃
15	M ₄	Z ₃	S ₂	F ₁	D ₄	M ₄ Z ₃ S ₂ P ₁ D ₄
16	M ₄	Z ₄	S ₃	F ₂	D ₁	M ₄ Z ₄ S ₃ P ₂ D ₁

2.2.5 观测内容及方法

主要是观测膏桐地上部分,地下部分(根系)没有作观测。观测内容:测量地径、主枝、各级侧枝的生长量。观测方法:定时(每年 1 月和 7 月)观测每个重复处理中间排各种植株的生长量,各级枝长度用钢卷尺测量,地径测量采用游标卡尺。

表 2 5 因素不同水平 3 个重复的随机排列

Tab. 2 Three repeated random permutation in five factors different levels

I	4	1	2	3	16	13	15	14	5	6	7	8	9	10	11	12
	10	11	9	12	5	8	6	7								
II	13	14	15	16	1	2	3	4	11	10	9	12	14	13	15	16
III	2	4	1	3	5	7	6	8								

2.3 栽培管理

2.3.1 施肥

每年在雨季施、冬季进行施肥管理,每次施肥用肥量相同(0.2 kg/株),所用肥料为复合肥。

2.3.2 浇水

每年 2、5 月份各浇水 1 次,浇水数量相同(12.5 kg/塘)。

2.3.3 定干

种植后的第二年,根据膏桐的生长情况,在夏、

冬季节适时进行定干。

3 结果与分析

3.1 组合处理对地径生长量的影响

组合处理对膏桐地径生长量的影响较大,2 号处理地径生长量最大,均株 7.4 cm(表 3),13 号处理地径生长量最小,均株只有 3.0 cm,还不到最大地径的 1/2,主要是在生长季节没有进行施肥管理。

表 3 地径平均生长量

Tab. 3 Average annual growth of ground diameter

cm

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	6.7	7.6	5.4	4.7	6.2	3.6	3.1	6.3	4.0	2.3	6.0	6.7	2.4	6.3	7.7	3.9
II	5.6	6.3	4.8	4.2	5.5	3.3	4.4	6.1	4.0	3.9	7.0	7.2	3.0	5.6	6.0	4.6
III	7.6	8.3	4.3	4.5	5.9	2.7	3.7	6.9	4.4	3.7	7.1	6.3	3.7	5.8	7.6	4.9
合计	19.9	22.2	14.5	13.4	17.6	9.6	11.2	19.3	12.4	9.9	20.1	20.2	9.1	17.7	21.3	13.4

进行方差分析(表 4)及新复极差测验,处理间达到显著差异(LSR_{0.05} = 3.20, LSR_{0.01} = 4.29; V = 32),1、2、8、11、12、14、15 号处理相对 3、4、5、6、9、7、10、13、16 号处理达到显著差异。由方差分析表 4 可看出,5 因素中,密度、种源、施肥 3 因素对膏桐地径生长量影响明显,密度、施肥 2 因素达到极显著差异,种源因素达到显著差异,水份和定干 2 因素无显著影响,但在有显著影响 7 个组合处理中有效。

表 4 地径生长量方差分析及 F 测验

Tab. 4 Variance analysis and F tests of diameter growth

变因	平方和	自由度	方差	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	1.19	2	0.60	1.43	3.30	5.34
密度	6.62	3	2.21	5.26**	2.90	4.46
种源	4.72	3	1.57	3.74*		
施肥	89.90	3	29.97	71.36**		
水份	0.00	1	0.00	<1	4.155	7.50
定干	0.13	3	0.04	<1		
误差	13.31	32	0.42			
总变量	115.88	47				

有显著影响的 3 因素,通过新复极差测验(LSR_{0.05} = 6.41, LSR_{0.01} = 8.56; V = 32),密度一水平达到显著差异,但其余 3 个水平在 8、11、14 号等 5

个组合处理中有效;种源三、四水平达到显著差异,但其余 2 个水平在 1、2 和 14 号组合处理中有效;施肥一、二水平达到极显著差异。

3.2 组合处理对主枝的影响

3.2.1 对主枝数量的影响

组合处理对膏桐主枝数量的影响较大,8、12 号处理发主枝最多,均株 9 枝(表 5),7、10 和 13 号处理发主枝最少,均株 2 枝。

进行方差分析(表 6)及新复极差测验,处理间达到显著差异(LSR_{0.05} = 7.84, LSR_{0.01} = 10.47; V = 32),1、2、5、8、9、11、12、14、15、16 号处理相对 3、4、6、7、10、13 号处理达到显著差异。

由表 6 可看出,5 因素中,种源、施肥 2 因素对主枝数量影响较大,施肥因素达到极显著差异,种源因素达到显著差异;无显著影响 3 因素,在有显著影响 10 个组合处理中有效。种源、施肥通过新复极差测验(LSR_{0.05} = 15.68, LSR_{0.01} = 20.90; V = 32),种源各水平间达不到显著差异;施肥一、二、三水平达到极显著差异。

3.2.2 对主枝生长量的影响

组合处理对膏桐主枝生长量的影响较大,2 号处理生长量最大,平均 78.3 cm(表 7),10 号处理生长量最小,平均 15.23 cm。

进行方差分析(表 6)及新复极差测验,处理间达到显著差异(LSR_{0.05} = 45.67, LSR_{0.01} = 61.00; V =

32), 1、2、3、4、5、8、9、11、12、14、15、16 号处理相对 6、7、10、13 号处理达到显著差异。由表 6 可看出,5 因素中,密度、种源、施肥和定干 4 因素对主枝生长

量影响较大,达到极显著差异,水份因素无显著影响,但在有显著影响 12 个组合处理中有效。

表 5 主枝平均数量

Tab. 5 Average number of main branch

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	6	9	3	4	9	4	2	8	9	2	7	9	1	9	8	7
II	7	9	3	3	9	4	4	11	8	2	11	9	3	7	10	8
III	15	9	4	3	9	2	2	10	7	4	10	11	4	9	10	8
合计	28	27	10	10	27	10	8	29	24	8	28	29	8	25	28	23

表 6 主枝方差分析及 F 测验

Tab. 6 Variance analysis and F tests of main branch

变因	主枝数量						主枝生长量					
	平方和	自由度	方差	F	F _{0.05}	F _{0.01}	平方和	自由度	方差	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	12.52	2	6.26	2.50	3.30	5.34	304.45	2	152.23	1.79	3.30	5.34
密度	13.08	3	4.36	1.74	2.90	4.46	4709.23	3	1569.74	18.49**	2.90	4.46
种源	25.42	3	8.47	3.39			1641.87	3	547.29	6.45**		
施肥	345.42	3	115.14	46.06**			10026.72	3	3342.24	39.37**		
水份	0.08	1	0.08	<1	4.15	7.50	45.12	1	45.12	<1	4.15	7.50
定干	21.42	3	7.14	2.86			1647.87	3	549.29	6.47**		
误差	79.96	32	2.50				2716.34	32	84.89			
总变量	497.92	47					21091.49					

有显著影响 4 因素,通过新复极差测验(LSR_{0.05} = 64.27, LSR_{0.01} = 92.52; V = 32), 密度一水平达到极显著差异,但其余 3 个水平在有显著影响 12 个组合处理中有效;种源各水平间达不到显著差异;施肥一、二、三水平达到极显著差异,但四水平在 4 号组合处理中有效;定干一、三和四达到显著差异,但二水平在 2 号和 12 号组合处理中有效。

3.3 组合处理对一级侧枝的影响

3.3.1 对一级侧枝数量的影响

组合处理对膏桐一级侧枝数量的影响较大,1、2 和 14 号处理萌发一级侧枝最多,平均每侧枝萌发 3 枝(表 8),3、7、和 10 号处理萌发一级侧枝最少,平均每侧枝萌发枝不到 1 枝,13 号处理没有萌发一级侧枝。

表 7 主枝平均生长量

Tab. 7 Average annual growth of main branch

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	61.8	62.9	85.3	64.9	57.4	30.9	21.0	47.6	62.2	5.4	49.3	59.3	13.2	77.4	76.8	76.8
II	84.1	83.1	60.9	62.8	62.5	31.8	24.6	59.8	49.5	14.0	74.1	70.6	22.5	46.1	67.6	52.8
III	74.6	88.9	64.2	66.3	64.6	37.4	36.0	70.7	56.5	26.3	79.2	56.0	24.7	64.0	72.6	62.1
合计	220.5	234.9	210.4	194.0	184.5	100.1	81.6	178.1	168.2	45.7	202.6	185.9	60.4	187.5	217.0	191.7

表 8 一级侧枝平均数量

Tab. 8 Average number of one class lateral branches

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	5	4	0	0	2	2	0	4	0	0	3	3	0	3	4	0
II	3	3	0	1	2	1	0	3	0	0	3	3	0	4	3	1
III	3	4	0	0	1	0	0	2	1	0	4	3	0	2	4	1
合计	11	11	0	1	5	3	0	9	1	0	10	9	0	9	11	2

进行方差分析(表 9)及新复极差测验,处理间达到显著差异 ($LSR_{0.05} = 3.40, LSR_{0.01} = 4.55; V = 32$), 1、2、8、11、12、14、15 号处理相对 3、4、5、6、7、9、10、13、16 号处理达到显著差异。

由表 9 可看出,5 因素中,施肥因素对一级侧枝数量影响较大,达到极显著差异,无显著影响 4 因素,在有显著影响 7 个组合处理中有效,施肥通过新复极差测验 ($LSR_{0.05} = 6.78, LSR_{0.01} = 9.05; V = 32$), 施肥一、二水平达到极显著差异。

3.3.2 对一级侧枝生长量的影响

组合处理对膏桐一级侧枝生长量的影响较大, 14 号处理一级侧枝生长量最大,平均每枝 50.8 cm

(表 10), 13 号处理没有萌发一级侧枝。

进行方差分析(表 9)及新复极差测验,处理间达到显著差异 ($LSR_{0.05} = 57.57, LSR_{0.01} = 76.90; V = 32$), 1、2、3、5、8、11、12、14、15、16 号处理相对 4、6、7、9、10、13 号处理达到显著差异。

由表 9 可看出,5 因素中,施肥、定干 2 因素对一级侧枝生长量影响较大,施肥达到极显著差异,定干达到显著差异,无显著影响 3 因素,在有显著影响 10 个组合处理中有效。施肥、定干通过新复极差测验 ($LSR_{0.05} = 115.12, LSR_{0.01} = 153.76; V = 32$), 施肥一、二、三水平达到极显著水平差异;定干各因素间达不到显著差异。

表 9 一级侧枝方差分析及 F 测验

Tab. 9 Variance analysis and F tests of one class lateral branches

变因	一级侧枝数量						一级侧枝生长量					
	平方和	自由度	方差	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$	平方和	自由度	方差	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
区组	0.79	2	0.40	0.85	3.30	5.34	247.86	2	123.93	0.92	3.30	5.34
密度	1.75	3	0.58	1.25	2.90	4.46	1008.36	3	336.12	2.49	2.90	4.46
种源	1.58	3	0.53	1.13			952.86	3	317.62	2.35		
施肥	97.75	3	32.58	69.70**			12469.97	3	4156.66	30.79**		
水份	1.33	1	1.33	2.13	4.15	7.50	289.15	1	289.15	2.14	4.15	7.50
定干	3.75	3	1.25	2.66			1250.02	3	416.67	3.09*		
误差	14.96	32	0.47				4320.45	32	135.01			
总变量	121.92	47					20538.66					

表 10 一级侧枝平均生长量

Tab. 10 Average growth of one class lateral branches

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	44.3	42.6	58.9	16.7	24.5	22.0	0	34.2	0	0	42.2	44.9	0	50.8	66.5	54.5
II	44.5	45.8	33.8	10.4	30.1	16.4	15	47.3	20.4	0	48.8	44.9	0	36.2	34.2	34.3
III	47.4	50.8	36.0	22.9	89.3	0	0	41.7	21.7	17.5	50.9	41.0	0	46.8	51.7	33.3
合计	136.2	139.2	128.7	50.0	143.91	38.4	15	123.2	42.1	17.5	141.9	130.8	0	133.8	152.4	122.1

3.4 组合处理对二级侧枝的影响

3.4.1 对二级侧枝数量的影响

组合处理对膏桐二级侧枝数量的影响较大,11、12 和 14 号处理萌发二级侧枝最多,平均每侧枝萌发 2 枝(表 11),3、4、6 号等 8 个处理没有萌发二级侧枝。

进行方差分析(表 12)及新复极差测验,处理间达到显著差异($LSR_{0.05} = 2.29, LSR_{0.01} = 3.44; V =$

32),1、2、5、8、11、12、14、15 号处理相对 3、4、6、7、9、10、13、16 号处理达到显著差异。

由表 12 可看出,5 因素中,施肥因素对二级侧枝数量影响较大,达到极显著差异,无显著影响 4 因素,在有显著影响 8 个组合处理中有效。施肥通过新复极差测验($LSR_{0.05} = 5.15, LSR_{0.01} = 6.88; V =$

表 11 二级侧枝平均数量

Tab. 11 Average number statistical of two class lateral branches

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	2	0	1	1	0
II	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	0
III	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2	0
合计	3	3	0	0	3	0	0	3	0	0	4	5	0	4	4	0

3.4.2 对二级侧枝生长量的影响

组合处理对膏桐二级侧枝生长量的影响较大,11 号处理二级侧枝生长量最大,平均每枝 20.97 cm(表 13),3、4、6 号等 8 个处理没有萌发二级侧枝。

进行方差分析(表 12)及新复极差测验,处理间达到显著差异($LSR_{0.05} = 10.84, LSR_{0.01} = 14.48; V =$

7、9、10、13、16 号处理达到显著差异。

由表 12 可看出,5 因素中,施肥因素对二级侧枝生长量影响较大,达到极显著差异,无显著影响 4 因素,在有显著影响 8 个组合处理中有效。施肥通过新复极差测验($LSR_{0.05} = 21.71, LSR_{0.01} = 28.99; V =$

表 12 二级侧枝方差分析及 F 测验

Tab. 12 Variance analysis and F tests of two class lateral branches

变因	二级侧枝数量						二级侧枝生长量					
	平方和	自由度	方差	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$	平方和	自由度	方差	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
区组	0.17	2	0.08	0.31	3.30	5.34	5.17	2	2.58	0.54	3.30	5.34
密度	0.56	3	0.19	0.69	2.90	4.46	16.93	3	5.64	1.18	2.90	4.46
种源	0.23	3	0.08	0.28			29.46	3	9.82	2.05		
施肥	17.56	3	5.85	21.51**			4120.31	3	1373.44	286.37**		
水份	0.19	1	0.19	0.70	4.15	7.50	0.04	1	0.04	<1	4.15	7.50
定干	0.06	3	0.02	0.08			32.35	3	10.78	2.25		
误差	8.71	32	0.27				153.47	32	4.80			
总变量	27.48	47					4357.73	47				

4 结语

试验结果表明,膏桐适宜栽培模式有 7 种: $M_1Z_1S_1P_1D_1$ (株行距 2 m×4 m、新平种、全施肥、浇

水、定干 40 cm), $M_1Z_2S_2P_2D_2$ (株行距 2 m×4 m、元谋种、雨季施肥、不浇水、定干 50 cm)、 $M_2Z_4S_1P_2D_3$ (株行距 2 m×3 m、双柏种、全施肥、不浇水、定干 70 cm), $M_3Z_3S_1P_2D_1$ (株行距 2 m×2 m、易门种、全施

表 13 二级侧枝平均生长量

Tab. 13 Average annual growth statistics of two class lateral branches

重复	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	21.7	19.1	0	0	15.2	0	0	16.4	0	0	20.6	18.6	0	20.4	22.7	0
II	19.9	18.9	0	0	17.0	0	0	17.6	0	0	24.3	16.8	0	11.5	14.9	0
III	19.7	20.5	0	0	23.0	0	0	12.9	0	0	18.0	16.0	0	19.7	21.1	0
合计	61.3	58.5	0	0	55.2	0	0	45.1	0	0	62.9	51.4	0	51.6	58.7	0

肥、不浇水、定干 40 cm), $M_3Z_4S_2P_1D_2$ (株行距 2 m×2 m、双柏种、雨季施肥、浇水、定干 50 cm), $M_4Z_2S_1P_1D_3$ (株行距 2 m×1.5 m、元谋种、全施肥、浇水、定干 70 cm), $M_4Z_3S_2P_1D_4$ (株行距 2 m×1.5 m、易门种、雨季施肥、浇水、定干 100 cm)。

除肥料冬季施肥、不施肥 2 个水平外,其余 16 个水平在栽培模式中有效。施肥对膏桐的生长影响极为明显,但在膏桐各生长期对肥料的种类、数量需求和根据土壤肥力选择性施肥等方面,有待进一步试验。

(上接第 110 页)

丰富度,增加了植物多样性,避免了单一物种独占资源导致的群落结构不稳定性,其变化过程形成了一个地区的森林景观格局及其动态变化特征,这样整体的森林格局无论是从大尺度的水平方向还是小尺度的垂直方向都呈现丰富多彩的景观,而不是单调的一片森林没有变化,林窗干扰数量和频率的增加丰富了森林整体景观格局的多样性。

依据林窗理论,模拟自然植物群落,恢复地带性植被,是优化城市森林配置模式的有效途径。林分越是接近自然,各树种间的关系就越和谐,与立地也就越适应,越能发挥其生态效益。林窗理论的应用在风景名胜区、自然保护区、森林公园的管理中前景十分广阔。

参考文献:

[1] 彭镇华. 中国城市森林[M]. 北京:中国林业出版

社,2003.

[2] 班勇. 自然干扰与森林林冠空隙动态[J]. 生态学杂志,1996,15(3):43-49
 [3] 臧润国,徐化成. 林隙干扰研究进展[J]. 林业科学,1998,34(1):90-98.
 [4] Lonrimer C G. Relative effects of small and large disturbance on temperate hardwood forest structure[J]. Ecology, 1989,70(3):565-567.
 [5] 臧润国,刘涛,郭忠凌. 长白山自然保护区阔叶红松林林隙干扰状况的研究[J]. 植物生态学报,1998,22(2):135-142.
 [6] Spies TA, Franklin J F. Gap characteristics and vegetation response in coniferous forest of the pacific northwest[J]. Ecology,1989,70:543-545.
 [7] 李旭光,何维明,董鸣. 缙云山大头茶种群林窗动态的初步研究[J]. 生态学报,1997,17(5):543-548.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.024

红塔区施肥、浇水措施对漾濞泡核桃 苗木生长的影响研究

陈永坤¹, 泽桑梓^{2,3}

(1. 玉溪市红塔区凤凰街道办事处农业中心, 云南 玉溪 653100; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201;
3. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224)

摘要:2009 年玉溪红塔区引种漾濞泡核桃, 恰逢 2009~2012 年连续 4 年异常干旱, 本研究针对该区域凤凰街道办事处灵秀二组种植的漾濞泡核桃, 采用尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥、缓释肥 5 种不同肥料施肥, 并进行春季浇水次数为 0 次、1 次、2 次、3 次试验, 检测核桃苗木地径、高生长及挂果情况。试验结果表明, 漾濞泡核桃按照每年浇水 3 次, 并对其进行修剪(整形)、病虫害防控管理的条件下, 不同种类肥料促进漾濞泡核桃苗木高生长差异性显著, 缓释肥促进苗木高生长效果最显著, 施用 4 年后, 苗高可达 3.50 ± 0.68 m, 苗木地径达 11.2 ± 1.25 cm; 不浇水漾濞泡核桃苗木基本不长, 浇水次数越多苗木高生长越大、地径也越大; 在供水条件跟上, 每年春季浇水 3 次的情况下, 试验用的尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥、缓释肥 5 种肥料, 施用 3 年均可挂果; 肥料充足, 都施用缓释肥, 每年春季浇水次数不同, 挂果历时明显不同, 浇水 3 次, 定植 3 年就开始挂果; 浇水 2 次, 定植 4 年开始挂果; 浇水 1 次和不浇水, 不挂果。

关键词:漾濞泡核桃; 施肥; 浇水; 苗木生长; 玉溪红塔区

中图分类号: S792.13; S723.13; S723.7 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0123-04

Effects of Fertilization and Watering Measures on *Juglans Sigillata* Seedling Growth in District of Hongta

CHEN Yong-kun¹, ZE Sang-zi^{2,3}

(1. Phoenix Street Office, Yuxi Hongta District Agricultural Center, Yuxi, Yunnan 653100, China;
2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650201, China; 3. Yunnan Forestry Technological School,
Kunming 650224, China)

Abstract: When the *Juglans Sigillata* Dode was introduced to Yuxi district in 2009, it happened to come across an unusual 4 year drought that lasted from 2009 to 2012, this study focuses on and inspects the ground diameter, height growth and fruit bearing of *Juglans Sigillata* Dode seedling plantations of Lingxiu group 2 in the Phoenix Street Office, which underwent treatments including using urea fertilization, compound fertilization, compound phosphorus fertilization, walnut fertilizer and slow-release fertilizer these

收稿日期: 2013-04-16.

基金项目: 国家林业局行业专项(201004067)资金。

作者简介: 陈永坤(1970-), 男, 云南红塔区人, 工程师。主要从事经济林木栽培。Email: fhxfscy@163.com

通信作者: 泽桑梓(1978-), 男, 四川犍为人, 硕士, 助理研究员。主要研究方向: 生物多样性保护与有害生物控制。Email: zesangzi@163.com

five different types of fertilizers separately and separate watering treatments such as no spring watering and spring watering once, twice and three times. The results showed that under conditions of watering 3 times a year, pest control and pruning, the *Juglans Sigillata* Dode seedling plantations showed significant height differences when used with different fertilizers, of which the slow-release fertilizer induced the most significant growth effect, causing the seedling to grow a height of 3.50 ± 0.68 m after 4 years with a ground diameter of 11.2 ± 1.25 cm; the *Juglans Sigillata* Dode seedlings which received no watering barely showed growth and more watering received, the bigger the height and ground diameter of the seedlings; under the condition of keeping up with the water supply and spring watering 3 times, the five types of fertilizers used all produced fruit bearing in the third year; when the plantations had abundant fertilizers used slow-release fertilizers, the time it took for the fruit bearings to be produced varied with the amount of spring watering received: watering 3 times saw fruit bearings in the third year while watering 2 times saw it in the fourth year and watering once or no watering didn't produce fruit bearings.

Key words: *Juglans Sigillata* Dode; fertilization; watering; seedling growth; Yuxi Hongta district

漾濞核桃 *Juglans sigillata* Dode. 属胡桃科、核桃属, 适生于北亚热带, 耐湿热, 不耐干冷, 宜年均温 $11.4 \sim 18^\circ\text{C}$ 、绝对最低温 -5.8°C , 年均降水量 $700 \sim 1100$ mm, 干湿季节明显的气候条件。其抗寒性弱, 嫩梢、花或幼果常受晚霜危害。漾濞核桃分为泡核桃、夹棉核桃和铁核桃三大类, 在漾濞县境内以漾濞大泡核桃和娘青核桃为代表, 其产量和数量居多^[1,2]。漾濞泡核桃具有早实、丰产、稳产、长寿、品质优良等许多优良特性, 属投资少、见效快、收益大^[3]的重要干果经济林木。

近年, 云南省广泛推广种植漾濞泡核桃, 玉溪也不例外, 截至 2012 年 10 月, 全市核桃种植规模达 6.50 万 hm^2 。为了探索、掌握适合玉溪本地区的核桃栽培、管理技术, 用于支撑玉溪地区核桃产业发展, 促进农民增收、增收。2009 年, 本研究选择玉溪市核桃传统栽培、种植的红塔区凤凰街道办事处灵秀二组(团结坝), 按照谭宏超等提出的种植技术^[3], 按照株行距 $6 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, 塘规模 $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$, 暴晒 3 个月, 每塘施农家肥 50 kg , 配以普钙 1 kg , 栽培地径为 $1 \sim 2 \text{ cm}$, 苗高为 35 cm , 采用从大理漾濞采购的漾濞泡核桃嫁接苗^[3]。

1 试验地概况

试验地位于玉溪市红塔区凤凰街道办事处灵秀二组 ($24^\circ 19' 20.59'' \text{N}$, $102^\circ 36' 08.94'' \text{E}$; H: 2100 m), 属于亚热带半湿润冷高原季风气候, 冬无严寒, 夏无酷暑, 气候宜人。年均温 15.7°C , 全年降雨量约 900 mm 。2009 年后出现气候异常情况, 2009~

2012 年, 平均年降水量比常年偏少 170 mm 以上, 其中 2011~2012 年偏少 230 mm 以上, 4 年减少 883 mm , 相当于正常年份 1 年的降水量。

2 材料与方法

施肥、浇水都会影响苗木生长, 本研究按照相同条件, 同一措施不同技术要求进行试验, 分别于 2010、2011、2012、2013 年, 逐年定期(4 月 13 日), 固定样株(50 株), 调查地径(cm)、苗高(m), 比较苗木长势、挂果情况。

2.1 施肥

供试肥料: 金沙江牌尿素, 含氮量 $\geq 46.4\%$, 云南云天化股份有限公司生产; 三环牌复合肥, 总养分 $\geq 45\%$, 云南云天化股份有限公司生产; 金富瑞牌磷复肥, 总养分 $\geq 58\%$, 云南云天化股份有限公司生产; 核桃专用肥(自制有机肥); 爱贝施(APEX)缓释肥, 产地美国, 其全 N 含量为 180 g/kg , 有效 P 含量为 60 g/kg , 全 K 含量为 120 g/kg , 肥效 6 个月。

方法: 苗木定植后, 2009 年开始, 冬季施农家肥 20 kg/株 , 6 月施追肥 1 次; 每次再补施按照尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥、缓释肥各 25 g/株 。

2.2 浇水

2010 年开始, 每年春季进行补水试验, 每次浇水浇透为止, 浇水方式按照 1 次/a, 2 次/a, 3 次/a 共 3 种方式进行试验。

2.3 数据分析

应用 Excel 和 SPSS 17.0 等软件对数据进行 oen-way ANOVA 分析, 数据采用 LSD 多重比较分析。统计显著水平为 $P < 0.05$ 。

3 结果与分析

3.1 肥料对苗木生长的影响

在按照每年浇水3次,并对其进行修剪(整

形)、病虫害防控管理苗木,检测尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥、缓释肥5种肥料对核桃苗木的苗高、地径生长情况的影响,结果详见表1和表2。

表1 肥料对漾濞泡核桃苗高的影响

Tab. 1 Effects of fertilizers on bubble walnut seedling height

调查、检测时间	肥料				
	尿素	复合肥	磷复肥	核桃专用肥	缓释肥
2010年	0.67±0.12aA	0.67±0.12aA	0.42±0.32aA	0.52±0.14aB	0.67±0.12aC
2011年	0.75±0.28bA	0.67±0.58bA	0.74±0.52bA	0.87±0.22bB	1.26±0.45bC
2012年	1.32±0.68cA *	1.48±0.87cAB *	1.22±0.38cA *	1.64±0.34cB *	2.22±0.56cC *
2013年	1.72±0.42dA *	1.93±0.66dA *	1.82±0.23dA *	2.63±0.55dB *	3.50±0.68dC *

注:表中数据是平均值±标准误,数据采用LSD多重比较分析。小写字母相同表示同一列数值差异性不显著, $P>0.05$;小写字母不同表示同一列数值差异性显著, $P<0.05$ 。大写字母相同表示同一行数值差异性不显著, $P>0.05$;大写字母不同表示同一行数值差异性显著, $P<0.05$ 。表中“*”表示已经挂果。以下表注相同。

表2 肥料对漾濞泡核桃地径的影响

Tab. 2 Effects of fertilizers on bubble walnut ground diameter

调查、检测时间	肥料				
	尿素	复合肥	磷复肥	核桃专用肥	缓释肥
2010年	2.31±0.36aA	2.37±0.42aA	2.33±0.28aA	2.25±0.12aA	3.27±0.66aA
2011年	3.22±0.24bA	3.31±0.42bA	3.18±0.17bA	3.17±0.18bA	4.26±0.56bB
2012年	5.99±0.55cA *	5.63±0.74cA *	5.53±0.27cA *	6.64±0.22cAB *	7.22±0.52cC *
2013年	7.21±0.87dA *	7.66±0.34dA *	7.72±0.13dA *	9.63±0.55dB *	11.2±1.25dC *

由表1可知,肥料种类不同苗高差异性显著,缓释肥促进苗木高生长显著。2013年调查,施用缓释肥后的苗高可达 3.50 ± 0.68 m;自制核桃专用肥效果次之,苗高为 2.63 ± 0.55 m;施用尿素苗高为 1.72 ± 0.42 m、施用复合肥苗高为 1.93 ± 0.66 m、施用磷复肥苗高为 1.82 ± 0.23 m,三者差异性不显著。

苗木种植3年后,均开始挂果。

由表2可知,2013年调查,缓释肥促进苗木地径生长显著,施用缓释肥后的苗木地径可达 11.2 ± 1.25 cm;自制核桃专用肥效果次之,苗木地径为 9.63 ± 0.55 cm;施用尿素苗木地径为 7.21 ± 0.87 cm、施用复合肥苗木地径为 7.66 ± 0.34 cm、施用磷复肥苗木地径为 7.72 ± 0.13 cm,三者差异性不显著。

苗木种植3年后,均开始挂果。

3.2 浇水对苗木生长的影响

在按照每年浇水1次、2次、3次,施用缓释肥,并对其进行修剪(整形)、病虫害防控管理苗木,检测

春季浇水次数不同对核桃苗木苗高、地径生长的影响,结果详见表3和表4。

由表3可知,2013年检测漾濞泡核桃苗高,不浇水漾濞泡核桃苗木基本不长,浇水次数越多苗木苗高越高。每年春季浇水3次,苗高为 3.50 ± 0.68 m,显著大于浇水2次的苗高 1.82 ± 0.66 m;浇水2次的显著大于浇水1次的苗高,浇水1次的苗高为 0.95 ± 0.34 m;浇水1次的显著大于浇水0次的苗高,浇水0次的苗高为 0.63 ± 0.38 m。

在不浇水的情况下,苗木高度2010年为 0.44 ± 0.11 m;2013年苗木高度有所增加,为 0.63 ± 0.38 m,但差异性不显著。

每年春季浇水2次,第四年开始挂果;每年浇水3次,第三年开始挂果;每年浇水1次或者不浇水,到第四年也不挂果。

由表3可知,2013年检测漾濞泡核桃地径,不浇水漾濞泡核桃苗木基本不长,浇水次数越多苗木

表 3 浇水对漾濞泡核桃苗高的影响

Tab. 3 Effects of Watering on bubble walnut seedling height

调查、检测时间	0 次	浇水 1 次	浇水 2 次	浇水 3 次
2010 年	0.44±0.11aA	0.40±0.38aA	0.55±0.24aB	0.67±0.12aC
2011 年	0.48±0.19aA	0.51±0.22aA	0.77±0.26aB	1.26±0.45bC
2012 年	0.52±0.25aA	0.63±0.11abA	1.63±0.87bB	2.22±0.56cC *
2013 年	0.63±0.38aA	0.95±0.34bB	1.82±0.66cC *	3.50±0.68dD *

表 4 浇水对漾濞泡核桃地径的影响

Tab. 4 Effects of Watering on bubble walnut ground diameter

调查、检测时间	0 次	浇水 1 次	浇水 2 次	浇水 3 次
2010 年	2.27±0.27aA	2.55±0.11aB	2.87±0.21aAB	3.27±0.66aC
2011 年	2.52±0.33aA	3.26±0.43aA	3.12±0.33aA	4.26±0.56bB
2012 年	2.63±0.32aA	4.11±0.48abB	4.33±0.35bB	7.22±0.52cC *
2013 年	2.63±0.47aA	5.21±0.36bB	7.48±0.66cC *	11.2±1.25dD *

地径越大。每年春季浇水 3 次,地径为 11.2±1.25 cm,显著大于浇水 2 次的地径 7.48±0.66 cm;浇水 2 次的显著大于浇水 1 次的地径,浇水 1 次的地径为 5.21±0.36 cm;浇水 1 次的显著大于浇水 0 次的苗高,浇水 0 次的地径为 2.63±0.47 cm。

在不浇水的情况下,苗木地径 2010 年为 2.27±0.27 cm;2013 年苗木地径有所增加,为 2.63±0.47 cm,但差异性不显著。

每年春季浇水 2 次,第四年开始挂果;每年浇水 3 次,第三年开始挂果;每年浇水 1 次或者不浇水,到第四年也不挂果。

3 结论

1) 试验地漾濞泡核桃按照每年浇水 3 次,并对其进行修剪(整形)、病虫害防控管理的条件下,肥料种类不同对促进漾濞泡核桃苗高生长差异性显著,缓释肥促进苗木高生长效果最显著,施用 4 年后,苗高可达 3.50±0.68 m,苗木地径达 11.2±1.25 cm。

2) 在按照每年浇水 1 次、2 次、3 次,施用缓释肥,并对其进行修剪(整形)、病虫害防控管理的条件下,苗木定植 4 年后,检测漾濞泡核桃苗高,不浇水漾濞泡核桃苗木基本不长,浇水次数越多苗木高生长越大,地径也越大。

3) 漾濞泡核桃挂果情况,在供水条件跟上,每

年春季浇水 3 次的情况下,试验用的尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥、缓释肥 5 种肥料,施用 3 年均均可挂果。肥料充足,都施用缓释肥,每年春季浇水次数不同,挂果历时明显不同,浇水 3 次,定植 3 年就开始挂果;浇水 2 次,定植 4 年开始挂果;浇水 1 次和不浇水,苗木第四年也不挂果。

基于此,2009~2012 年,玉溪红塔区年均降水量比常年偏少 170 mm 以上,其中 2011~2012 年偏少 230 mm 以上,4 年减少 883 mm,4 年减少的降雨量相当于正常年份 1 年的降水量。即气候异常干旱条件下,水肥管理对漾濞泡核桃苗木生长尤为重要,特别是浇水一定要跟上,春季浇水次数达到 3 次,苗木长势良好,3 年即开始挂果;对肥料而言,缓释肥促进苗木生长的能力显著好于尿素、复合肥、磷复肥、核桃专用肥 4 种肥料。

参考文献:

[1] 何标. 漾濞核桃低产原因分析及其对策[J]. 林业调查规划,2006,31(3):110-113.
 [3] 周成贵. 漾濞核桃嫁接繁殖技术[J]. 林业科技开发,2004,18(3):42-44.
 [3] 谭宏超,刀兴福,尹芳. 云南漾濞泡核桃丰产栽培技术[J]. 林业科技通讯,1996,(12):6-8.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.025

施肥对乡土树种川滇栲木幼林生长特征的影响

刘英杰¹, 郑增方², 王齐¹, 王亚丽¹

(1. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224; 2. 沾益县林业局, 云南 曲靖 655331)

摘要:对 1 a 生川滇栲木幼林进行施肥试验。结果表明, 施肥对川滇栲木苗木的幼林生长有显著影响。1 a 生幼林施肥处理下的苗高、地茎和冠幅生长量分别比对照增长 13.01%、20.37% 和 11.52%, 且差异显著; 2 年后肥料效应对地径影响显著, 比对照增长 21.13%; 对苗高、冠幅的作用减弱, 分别比对照增长 6.97% 和 7.20%。1 a 生和 2 a 生幼林施肥处理下, 茎叶鲜重、茎叶干重、根系鲜重、根系干重的平均生长量均明显高于未施肥处理的对照, 且差异显著; 叶片相对含水量也高于对照, 且 1 a 生幼林茎叶的相对含水量差异显著, 而 2 a 生幼林差异不显著。2 a 生川滇栲木新造幼林根系从 0.2~1.5 cm 范围内均有分布, 其中 0.20~0.45 cm 范围根系最多; 0.46~0.59 cm 范围内次之; 0.60~0.99 cm 和 1.00~1.50 cm 范围内最少。

关键词:施肥; 川滇栲木幼林; 生长特征

中图分类号: S792.14; S718.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0127-04

Effect of Fertilizer on Growth Characteristics of *Alnusferdinandi-coburgii* Young Plantation

LIU Ying-jie¹, ZHENG Zeng-fang², WANG Qi¹, WANG Ya-li¹

(1. Yunnan Forestry Technological School, Kunming 650224, China; 2. Forestry Bureau of Zhanyi County, Qujing, Yunnan 655331, China)

Abstract: Fertilization experiments were made to annual *Alnusferdinandi-coburgii* young plantations. The results showed that there were significant effects of fertilizer on *Alnusferdinandi-coburgii* young plantations. The annual growth increments of one year tree seedling height, ground diameter and crown width were increased by 13.01%, 20.37% and 11.52% respectively compared with control, the differences were significant; the fertilizing effect on biennial plantations was significant in terms of ground diameter, which increased 21.13% compared with control; but the fertilizing effects on seedling height and crown width were not significant, increasing at only 6.97% and 7.20% respectively compared control. When fertilized, the average increment of stem-leaf natural weight, stem-leaf dry weight, root natural weight, root dry weight of one and two year *Alnusferdinandi-coburgii* young plantations were significantly higher than control; the relative water content of the leaf was also higher than control, which the difference was significant in one year young plantations, and not as significant as two year young plantations. In two year

收稿日期: 2013-05-23.

基金项目: 云南省科技厅面上项目“优良生态树种川滇栲木栽培技术研究”(项目编号: 2010ZC240)。

作者简介: 刘英杰(1961-), 副教授。主要从事森林培育及资源管理工作。

通信作者: 王亚丽(1958-), 教授。主要从事林木培育工作。

young plantations of *Alnusferdinandi-coburgii*, the root distributed in the scope of 0.2-1.5 cm, the root distributed scope order followed as 0.20~0.45 cm, 0.60-0.99 cm and 1.00-1.50 cm.

Key words: fertilizer; *Alnusferdinandi-coburgii* young plantation; growth characteristics

川滇桤木 (*Alnus sp.*) 为云南桤木 (*Alnusferdinandi-coburgii*) 和四川桤木 (*Alnus cremastogyne* Burk) 的天然杂交种。是非豆科固氮树种,喜水湿,大多生长于河滩、溪沟两旁及低山丘陵、低湿地。其适应性强,耐瘠薄,生长迅速,根系发达,具有根瘤或菌根,固氮能力强,能固沙保土,增加土壤肥力,是理想的生态防护林和混交林造林树种,具有广阔的发展前景^[1-4]。

对桤木的研究相对较多,但对川滇桤木的研究相对较少。如陈强等^[1]对滇东南岩溶山区川滇桤木生长适应性研究表明,川滇桤木具有育苗周期短、生长迅速、适应性强的特点,是丘陵山地、岩溶地区营造生态防护林和水源涵养林的一个优良树种。川滇桤木结实量大,天然更新能力强,同时抗风沙能力强,对防沙固土涵养水源,改善区域生态环境状况具有很重要的意义和价值等;其它学者如刘永安等^[2]、赵总等^[4]和谷凌云等^[5-6]都有相近的结论。

本试验是在沾益县 2010 年度中低产林改造项目《优良生态树种桤木(川滇桤木)栽培技术示范》实施的基础上进行的。2010 年沾益县改造重点布局于县乡公路沿线立地条件较好、相对集中连片、群众积极性高的地块,改造总面积为 5 133 hm²。本试验地位于西平镇 533 hm² 川滇桤木造林地之内,通过施肥试验,目标是探索加速川滇桤木幼林生长、郁闭成林的技术措施,以便更好地发挥其生态效益。

1 试验地概况

试验地点位于曲靖市沾益县,地处东经 103°31'~104°01',北纬 25°31'~26°05'。海拔 1 637~2 678 m,属北亚热带至中亚热带半湿润山地气候,年均温 14.5℃,极端最高温 33.1℃,极端最低温-9.2℃,年均降水量 1 008.9 mm,每年 5~10 月降水量占全年降水的 89%;气候温和,春季升温快,秋季降温早,且遇雨便成冬。境内土壤以山地红壤为主,呈水平地带性分布。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

选用 1 a 生川滇桤木 (*Alnus sp.*) 幼林苗木为研

究对象。

2.2 样地设置与试验处理

于 2010 年 6 月利用容器苗植苗造林,定植株行距为 1.5 m×1.5 m。栽植时先向坑内回填 3~5 cm 表土,撕开袋苗塑料袋容器,扶正苗木,然后填土、踩实,填土应稍低于坑口以便充分收集雨水。至 9~10 月造林成活后,给合抚育环状施肥,每株平均施 0.2 kg 复合肥,以不施肥苗木为对照。以后每年抚育 1 次,措施包括补植、松土、除草、除萌修枝、病虫害防治等。

按完全随机区组设立样地 3 块,面积 20 m×20 m,设施肥处理与不施肥处理(CK)2 种,每块样地选为固定观测样株,每年 12 月进行林木调查。

2.3 调查指标与方法

对造林后的幼林于每年生长季结束调查一次。即对固定观测样株 30 株林木,逐株量取地茎、苗高和冠幅生长量。具体方法是:用油标卡尺测定地茎,用米尺量取苗高(地表至苗尖的高度),用米尺量取冠幅(分东西、南北两方向测量,取均值)。同时在每个样方内选取 3 株代表木,小心地连根挖出,抖落根土,分别将枝叶(包括干和叶)和根系用保鲜膜包裹好后带回实验室进行测量;对根系进行分级,分别量取根茎、最长根长,根的数量;然后分别称枝干和根的鲜重、干重,计算出相对含水量。

3 结果与分析

3.1 施肥处理对苗高、地茎、冠幅生长的影响

新造幼林的苗高、地茎和冠幅生长量往往是反映苗木生长势的指标,通过对 1 a 生、2 a 生川滇桤木新造幼林苗高、地茎和冠幅生长量的调查表明(图 1、图 2、图 3),1 a 生幼林施肥处理下的苗高、地茎和冠幅高生长量分别比对照增长 13.01%、20.37%和 11.52%,且经 t 测验分析表明,施肥处理与对照之间有显著差异($p < 0.05$)。至生长第二年(2 a 生幼林),幼林施肥处理下的苗高、地茎和冠幅高生长量分别比对照增长 6.97%、21.13%和 7.20%。经 t 测验分析表明,除地茎生长量在施肥处理与对照之间差异显著($p < 0.05$)外,苗高和冠幅生长量在施肥处理与对照之间差异不显著($p > 0.05$)。

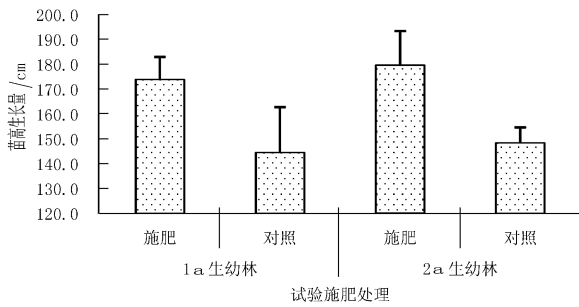


图 1 施肥处理对苗高生长量的比较

Fig. 1 Comparison of the average increment of tree seedling height between fertilization treatment and CK

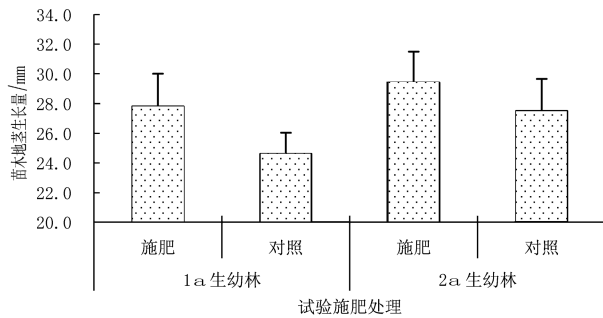


图 2 施肥处理对地茎生长量的比较

Fig. 2 Comparison of the average increment of ground diameter between fertilization treatment and CK

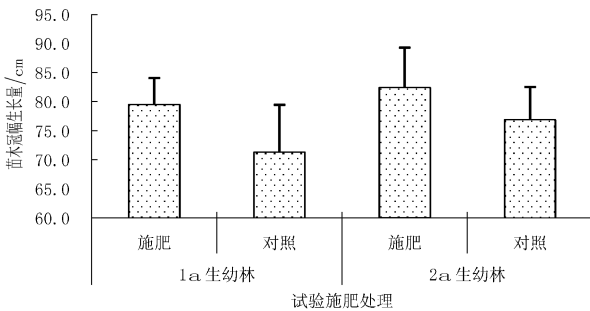


图 3 施肥处理对冠幅生长量的比较

Fig. 3 Comparison of the average increment of crown width between fertilization treatment and CK

3.2 施肥处理对地上地下生物量的影响

新造幼林的苗木生物量的变化直接反映其生长能力。通过对 1 a 生、2 a 生川滇桤木新造幼林地上地下生物量的调查表明(表 1), 1 a 生幼林施肥处理下的茎叶鲜重、干重的平均生长量分别比对照增长

14. 43%和 32. 88%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间有显著差异 ($p < 0. 05$); 根系鲜重、干重的平均生长量分别比对照增长 20. 93%和 31. 84%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间有显著差异 ($p < 0. 05$); 而 2 a 生幼林在施肥处理下茎叶鲜重、干重的平均生长量分别比对照增长 19. 34%和 28. 03%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间有显著差异 ($p < 0. 05$); 根系鲜重、干重的平均生长量分别比对照增长 44. 93%和 48. 89%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间有显著差异 ($p < 0. 05$)。

1 a 生幼林施肥处理下的茎叶的相对含水量比对照增长 16. 12%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间有显著差异 ($p < 0. 05$); 根系的相对含水量比对照增长 9. 02%, 施肥处理与对照之间差异不显著 ($p > 0. 05$); 2 a 生幼林在施肥处理下的茎叶的相对含水量比对照增长 7. 28%, 且经 t 测验分析表明, 施肥处理与对照之间差异不显著 ($p > 0. 05$); 根系的相对含水量比对照增长 2. 73%, 施肥处理与对照之间差异也不显著 ($p > 0. 05$)。

3.3 施肥处理对幼苗根系生长的影响

对 2 a 生川滇桤木新造幼林根系的生长调查也表明(图 4、图 5), 根系的数量毛细根较多, 将根系按根径划分, 从 0. 2~1. 5 cm 范围内均有分布, 其中 0. 20~0. 45 cm 范围内根系最多, 占全部根系的 51. 51%; 0. 46~0. 59 cm 范围内次之, 占全部根系的 30. 31%; 0. 60~0. 99 cm 和 1. 00~1. 50 cm 范围内取少, 占全部根系的 90. 9%。

从根系长度上看, 能实际测得的最长根系可达到 78. 0 cm。但根径范围内, 其最长根的长度也不相同, 其中 0. 20~0. 45 cm 范围内, 最长根系可达 61. 1 cm; 0. 46~0. 59 cm 范围内, 最长根系可达 65. 4 cm; 0. 60~0. 99 cm 范围内, 最长根系可达 69. 2 cm; 1. 00~1. 50 cm 范围内, 最长根系可达 78. 0 cm。

4 结论与讨论

川滇桤木属云南乡土树种, 在滇东南岩溶山区的石山和土山、石灰土和山地红壤上都生长良好。通过试验表明, 施肥对川滇桤木苗木的幼林生长起到重要作用, 1 a 生幼林施肥处理下的苗高、地茎和冠幅生长量分别比对照增长 13. 01%、20. 37%和 11. 52%, 且差异显著; 2 a 后肥料效应对地径影响较大, 比对照增长 21. 13%; 对苗高、冠幅的作用减弱, 分别比对照增长 6. 97%和 7. 20%。除茎生长量在

施肥处理与对照之间差异显著外,苗高和冠幅生长量不显著。从而表明,对于川滇桉木新造成林地,当年施肥能够促进苗木的快速恢复和生长,在尽快郁

闭成林过程中起很大的作用,是一种可行的技术措施。

表 1 施肥处理对茎叶、根系平均生长量的比较

Tab. 1 Comparison of the average increment of stem-leaf and root between fertilization treatment and CK g;%

林龄	处理	茎叶平均生长量			根系平均生长量		
		鲜重	干重	相对含水量	鲜重	干重	相对含水量
1 a 生幼林	施肥	201.52	109.89	54.53	129.07	72.38	56.08
	对照	176.11	82.70	46.96	106.73	54.90	51.44
2 a 生幼林	施肥	407.12	169.89	41.73	205.83	111.52	54.18
	对照	341.13	132.70	38.90	142.02	74.90	52.74

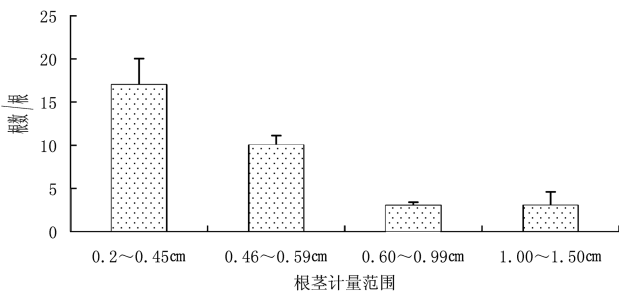


图 4 施肥处理对根系数量分布的比较

Fig. 4 Comparison of the root number distributed between fertilization treatment and CK

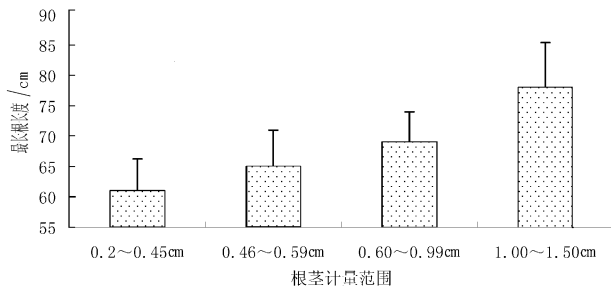


图 5 施肥处理对最长根系数量分布的比较

Fig. 5 Comparison to the maximum root length distributed between fertilization treatment and CK

对于地上地下生物量的研究也表明,1 a 生和 2 a 生幼林施肥处理下,茎叶鲜重、茎叶干重、根系鲜重、根系干重的平均生长量均明显地高于未施肥处理的对照,且差异显著;幼林茎叶的相对含水量也高于对照,且 1 a 生幼林茎叶的相对含水量差异显著,而 2 a 生幼林差异不显著;根系的相对含水量也高

于对照,且 1 a 生和 2 a 生幼林与对照差异都不显著。这与川滇桉木苗高、地茎和冠幅的生长过程基本一致,相对含水量表明在 1 a 生时木质化程度较小,表现出相对较大的变化,但 2 年以后,这种变化相对减小,趋于稳定。

川滇桉木强大根系的生长发育是其适应生境的最好证明。试验对 2 a 生川滇桉木新造幼林根系的生长调查也表明,川滇桉木根系的数量很多,从 0.2 ~ 1.5 cm 范围内均有分布,其中 0.20 ~ 0.45 cm 范围内根系最多;0.46 ~ 0.59 cm 范围内次之;0.60 ~ 0.99 cm 和 1.00 ~ 1.50 cm 范围内最少。对每条根系的测定,实际测得的最长根系相差不大,形成了一个主根不明显,侧根相对发达的根系统,广泛分布于 30 ~ 50 cm 深的土壤之中,且表面密布“小米粒”般的根瘤,充分印证了其可以保持水土、维持土壤肥力、防止土壤侵蚀和土地退化的优良生态特性。国内许多学者对此也得出了相似的结论^[5-9]。

参考文献:

[1] 陈强,李品荣,常恩福,等. 滇东南岩溶山区川滇桉木生长适应性初步研究[J]. 云南林业科技,2001(4): 18-23.
 [2] 刘永安,杨易,卢惠宗,等. 安宁河流域川滇桉木育苗试验研究[J]. 四川林勘设计,2004(2): 18-20.
 [3] 毕波,陈强,常恩福,等. 贮藏温度对川滇桉木种子发芽能力的影响[J]. 林业科技开发,2005,19(3): 23-26.
 [4] 赵总,张兆国,唐兴联,段学耘. 川滇桉木与藏柏人工林分生长量对比分析[J]. 林业调查规划,2009,34(4): 19-21.
 [5] 谷凌云,和亚君,李福秀. 不同水肥管理对川滇桉木萌条生长及热值的影响[J]. 云南农业大学学报, 2011, 26(5): 683-688. (下转第 136 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.04.026

森林多功能经营研究综述

王俊峰^{1,2}

(1. 西南林业大学, 云南 昆明 650224; 2. 北京林业大学 森林资源与环境管理国家林业局重点实验室, 北京 100083)

摘要: 森林多功能经营是我国林业发展的必然选择, 森林多功能价值的发挥必须要通过科学合理的经营活动来实现。从森林多功能的分类、森林多功能经营的时空尺度、评价方法及经营技术等方面对国内外森林多功能经营的研究现状进行了阐述。

关键词: 森林; 多功能经营; 研究综述

中图分类号: S750 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)04-0131-06

A Review on Forest Multi-function Management

WANG Jun-feng^{1, 2}

(1. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Key Lab of Forest Resources and Environmental Management of State Forestry Administration, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Forest multi-function management was an inevitable choice in China's forestry development. The value of forest multi-function brought to play must be through the scientific and viable management activities. In this paper, the classification, spatial scales, evaluation methods and management techniques and other aspects of forest multi-function management were described.

Key words: forest; multi-function management; review

多功能林业就是在林业的发展规划、恢复和培育、经营和利用等过程中,从局地、区域、国家到全球的角度,在容许依据社会经济和自然条件正确选择的一个或多个主导功能利用并且不危及其他生态系统的条件下,合理保护、不断提升和持续利用客观存在的林木和林地的生态、经济和社会等所有功能,以最大限度地持久满足不断增加的林业多种功能需求,使林业对社会经济发展的整体效益达到持续最优^[1]。多功能林业又称多功能森林,其本质是一样的。森林多功能经营就是合理保护、不断提升和持续利用客观存在的林木和林地的生态、经济和社会等所有功能,以最大限度地持久满足不断增加的林

业多种功能需求,使林业对社会经济发展的整体效益达到持续最优。森林多功能价值的发挥需要通过科学合理的经营活动来实现,森林的多功能经营技术及模式的研究,是当前我国林业向多功能可持续森林经营方向发展最需要解决的关键问题。

目前,我国林业正处于由木材生产为主向生态保护为主的多功能林业转变时期,“林业发展‘十二五’规划”明确指出,在“十二五”期间要加快林业发展方式转变,充分挖掘林业五大功能,不断开发林业的多种功能。但我国林业用地面积有限,难以通过大量增加森林面积来解决林业的多功能问题,因此,多功能森林经营是我国林业发展的必然选择。本文

收稿日期:2013-05-14.

基金项目:云南省教育厅科学研究基金一般项目(2012Y237);“十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD22B0502)。

作者简介:王俊峰(1981-),男,河南郸城人,讲师,博士研究生。主要从事森林可持续经营研究。

从森林多功能的分类,森林多功能经营的时空尺度,评价方法及经营技术等方面对国内外森林多功能经营现状进行阐述,为我国开展森林多功能经营提供借鉴意义。

1 森林多功能的分类

森林功能的分类体系有很多,总体上来讲,森林的功能可以分为经济、生态和社会功能。研究森林各种功能,并进行科学分类,有利于开展森林经营。日本、韩国及美国等一些国家都认为森林具有经济和公益两方面的功能,森林的公益功能又分为环境功能和文化功能,森林环境功能主要指净化大气、涵养水源、防止水土流失、森林游憩以及生物多样性保护等。Costnaza^[2]把森林的生态功能划分气候调节、食物生产、水供应、文化等 17 个项目。靳芳等^[3]把我国各类森林总体服务功能划分为林木与林副产品、森林游憩、维持生物多样性、涵养水源、养分循环、固碳释氧、土壤保持、净化环境八大类型。

我国的《林业发展“十二五”规划》中将森林的功能划分为生态、经济、社会、碳汇和文化五大功能^[4]。生态功能主要包括涵养水源、水土保持、净化大气、生物多样性保护等,经济功能主要是提供木材、果品、薪炭、油料等实物产品,社会功能主要是森林游憩、提供就业等,碳汇功能主要是固碳释氧、缓解全球气温变暖等,文化功能主要包括科学研究、教育、文化传承、宗教、艺术等方面。

森林多功能的划分体系多种多样,在森林多功能经营过程中,森林功能的划分不能太细,也不能太单一,要以森林多功能经营为前提,以实际的森林生态系统的特点为基础,结合研究区域的社会经济状况与社会需求进行划分。

2 森林多功能经营的时空尺度

尺度是指所研究对象的面积大小(空间尺度)或其动态变化的时间间隔(时间尺度)^[5]。空间尺度是研究对象的变化所涉及的总体范围和该变化能被有效辨识的最小空间范围,一般用单位面积表示。时间尺度是指某一过程和事件的持续事件长短和考察其过程和变化的时间间隔,即生态过程和现象持续多长时间或在多大的时间间隔上表现出来^[6]。尺度是生态学研究的核心问题^[7],尺度的划分与选择会影响到研究成果的科学性和实用性^[8]。

生态系统中的尺度可以划分为大尺度、中尺度

及小尺度,森林经营管理的空间尺度,通常划分为全国、区域、林业局(场)、林分,以林业局(场)和林分为主,以公顷为单位,时间尺度通常以年为单位,划分为长期(>20 a),中期(10 a)和短期(1 a),以中短期为主^[9]。对于多功能森林经营来说,生态系统的尺度显得过于笼统,多功能森林经营的时间尺度又过于偏小。因此,森林多功能的时空尺度必须结合生态系统与森林经营 2 个方面重新进行划分。

国外一般把森林的多功能经营的时空尺度集中在小块林地立木水平和区域水平森林总体这 2 个层次上^[10-11]。二者的目标是一致的,都是以发挥森林的多功能为目标。二者的区别主要体现在研究对象的尺度不同,James A. Stevens^[12]认为,小块林地立木水平是针对森林经营的最小单位,即小班,一般属于单一立地的森林类型,而区域水平针对的地域更大,可以是流域、林场、县甚至是全国或全球。

在森林多功能经营过程中,森林的各功能之间可能存在冲突^[13]。因此,探索森林功能的关系,协调其矛盾,缓和其冲突,是最大限度地发挥森林效益,实现多功能森林经营的核心。由于森林多功能具有多样性、重叠性、层次性的特点,在协调森林多功能经营矛盾时,就需要分别在不同的尺度上,通过合理规划,在时间和空间上对森林多功能综合利用进行跨尺度综合,在维护森林可持续经营的前提下,缓和矛盾,减少冲突,最大限度地发挥森林整体效益,实现森林多功能的协调统一^[14]。

3 森林多功能评价

对森林多功能的综合评价在国内还处于起步阶段,大多以宏观统计数据资料计量森林生态效益,各地方还没有完整的指标体系与实际生态效益评价的结合,多以单一生态功能研究为主,在理论和方法上还不十分完善。目前,对森林的单一生态功能进行评价的研究较多,主要集中在水土保持功能评价^[15-17],水源涵养功能评价^[18-20],生态旅游功能评价^[21],调节气候功能评价^[22-23],固碳释氧功能评价^[24-25]等方面。

森林多功能的综合评价方法主要有专家评价法、经济分析法、运筹学方法、数理统计方法和雷达图法等。代海燕^[26]从单因子生态效益分析到综合生态效益评价,依据专家评估法、采用层次分析与统计相结合的方法,建立了大青山主要森林类型的生态效益评价指标体系,并用权重系数反映其指标贡献率的大小,然后通过林分竞争、生物量、土壤物理

特性、地表径流、土壤侵蚀、小气候、干物质积累等几个方面对生态系统稳定性、涵养水源、水土保持、改善小气候、改良土壤、和固碳放氧6个子效益进行了研究与分析,得出子效益和综合效益指数,最后用模糊评价方法评价其等级,完整体现了生态效益的研究与评价的结合。夏自谦^[27]通过建立模型,采用多目标规划的方法对森林的水源涵养、水土保持与经济效益进行了综合评价分析,分析结果表明,通过优化,森林的直接经济效益减小,森林的生态效益大幅增加,从森林的可持续经营的角度来看,优化方案是合理可行的,符合社会对林业的需求。付晓^[28]采用了层次分析方法、加权综合质量指数法,从森林生态系统生产力维护、森林生态系统的健康、森林分布和森林生态背景4个方面构建森林生态系统服务功能质量评价指标体系。系统地评价了中国各省区森林生态系统服务功能质量状况。

根据目前的研究来看,森林的多功能评价缺少定量、综合、有效的评价方法,通过建立数学模型进行综合评价是主要的发展趋势。因此,为能准确地评价森林的整体功能,还需要从定量的角度建立综合评价模型,准确地进行森林的多功能评价。

4 森林多功能经营技术

森林多功能经营技术就是在功能评价的基础上,结合社会经济水平和社会需求确立主导功能,通过改善林分的年龄结构、树种组成和林层结构及密度调控技术、针阔混交林培育技术、生态采伐与采伐剩余物利用和处理技术、低产低效林改造等关键技术进行森林多功能经营。森林的多功能经营技术主要包括2方面的内容:①对遭到破坏的森林,如何恢复其原有的功能;②如何最大限度地发挥森林的主导功能(目标功能),同时,其它附属功能也应该发挥相应的作用。针对不同的主导功能,森林的多功能经营技术也有所不同,各功能对林分结构及各种外界环境的要求也有所差异。

4.1 涵养水源功能

森林涵养水源功能主要取决于林冠层、活地被物层、枯落物层、土壤层4个方面。林冠层在涵养水源中的作用常用林冠截留进行评价,不同的树种组成、林分密度及不同森林类型之间的林冠截留量差异较大。林冠截留以亚热带高山常绿针叶林最大,亚热带常绿落叶阔叶混交林最小^[29-30]。林冠截留量与林分的郁闭度呈正相关,即郁闭度增加则叶量相应增加,进而导致截留量增加。林分郁闭度每降

低10%,林冠截留率平均降低3%左右^[31-32]。活地被物层一般包括草本、苔藓等,是一个重要的保水层。据黄礼隆^[33]在米亚罗的测定,岷江冷杉苔鲜层可以涵养水分 $73.8 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。林地枯落物层的水分吸持能力的大小,取决于其本身的厚度和性质,乔木林地的枯落物贮量一般在 $10 \text{ t}/\text{hm}^2$ 以上,最高为 $60 \text{ t}/\text{hm}^2$ 左右,枯落物的吸水率多为其干重的23倍,有的阔叶树种的可达4倍以上^[34-36],阔叶林地枯落物层涵养水分的能力较针叶林和草丛高。土壤是森林生态系统水分的主要储蓄库,系统中的水文过程多是通过土壤作为载体进行的,直接影响到入渗、林地的蒸散及流域的产流。林地土壤具有较大的孔隙度,特别是非毛管孔隙度,会增强水分的入渗能力。

因此,为保证森林的涵养水源功能的发挥,可以通过调整树种组成,控制林分密度,改良土壤特性等措施,以提高森林的水源涵养能力。

4.2 气候调节功能

在调节作用和调控作用的结果比较上,中亚热带天然常绿阔叶林对气温和土温缓热降温和缓冷保温的调节作用,对水湿状况的调控作用均大于针叶林^[37]。对森林生长发育起主导作用的气象因子因地区和树种而异,同时森林抚育和采伐的小气候效应对林木的更新、生长和发育有重要影响^[38]。

4.3 水土保持功能

森林的水土保持功能主要取决于2方面的影响:①林分结构,②林地的土壤状况。

林分的结构主要包括树种组成和林层结构。在选择树种时,遵循适地适树的原则,在掌握植物地带性分布规律的基础上,根据立地条件选择适宜的树种,同时引进优良的灌木和草种进行结构配置,并且注重速生先锋树种与后续树种的配置^[39]。Ghulam M. H^[40]研究表明,有完整林层结构覆盖的地块能取得比较高的水土保持效果,随着覆盖度的增大,土壤侵蚀量减少,两者呈负相关,其有效盖度为60%,即达到或超过这个盖度以后,土壤流失量明显减少,且最终逐渐趋于稳定。Bosch等人^[41]的研究表明,针叶树、硬木阔叶树、灌木林、草本植物对流域产水量的影响呈递减趋势。原始森林是健康发展人工水土保持功能最好的,也是最具说服力的样板,而且许多试验也证明,多层次的乔灌草结构是水土保持功能最强、且较为理想的林分结构,多层次乔灌草结构的形成与多树种组成有较大的相关性^[42]。在水土保持林体系营建中模仿原始森林的多树种结构,是最快捷、最有效的提高水土保持林稳定性的措施,因

此,在水土保持林营建过程中应重视发展多树种组成的混交林。

4.4 森林游憩功能

森林游憩与森林经营的关系主要从间伐强度、林窗面积、林分树种、林分密度、林龄以及下木和地被物等方面对森林景观的影响进行研究^[43]。抚育间伐首先涉及到间伐木的选择,国内一般借鉴用材林的林木分级法,如将风景林木划分为优良木、有益木、有害木、后备木、多余木、伴生木等,将其中有害木、多余木和伴生木作为间伐对象^[44-45]。于汝元^[46]建议将疏林改造为物种多、结构好、生态关系协调、空间利用充分的一种人工经营类型—多效风景林,还有学者建议对风景林通过施肥进行集约经营^[47]。

4.5 防护功能

森林防护功能的经营管理的研究主要依据经营目标、林分起源、树种组成、林分生长与结构、立地条件等进行合理经营,主要包括:幼林补植、封山育林、林分结构调整与优化、低产林分改造、病虫害防治,农田防护林的抚育间伐、防护林的成熟与更新、防护林立地类型划分与质量评价、次生林的超短期轮伐和伐后抚育等研究^[48-50]。日本在防护林的经营过程中^[51]为了确保森林防护功能的发挥,制定了具体的作业方针:如林地土壤管理,下层植被保护及复层结构的育成等;更新的实施:为了持续发挥防护林的各种公益效能,根据立地条件进行适时更新是防护林经营管理的重要内容之一,更新的主要方式是使用苗木进行人工造林和天然下种更新;抚育间伐:对林木竞争严重的林地进行除草、透光伐、生长伐,对水土流失严重的林地实施表土、草本与林下木保护等;复层混交林培育及长期计划的实施;林道网的管理及与治山治水工程相结合。

4.6 生物多样性保护功能

自然保护区建设是保护生物多样性的最有效途径^[52],不合理的经营管理可能造成本地种不能成功定居,如移除枯落物层后增加土壤蒸发,从而使土壤含水量低于种子萌发所需的临界。相对而言,营造多树种的混交林可以加速生物多样性与生态系统功能的恢复进程,提高系统稳定性,并使系统往地带性森林方向自然演替,从而形成具有复杂食物网结构、群落垂直层次、高土壤肥力和高土壤微生物多样性的稳定生态系统^[53]。

人工辅助建立的阔叶混交林具有很高的生物多样性与很强的生态系统功能。自然更新或人工促进

更新是常绿阔叶林恢复和重建与生物多样性的有效途径^[54-55]。包维楷^[56]对瓦屋山的湿性常绿阔叶林破坏后自然恢复的次生群落及其与原生湿性常绿阔叶林进行比较,研究表明,自然恢复的常绿阔叶林不仅有较高的物种多样性,也具有较高的材积生产力,这似乎暗示着在植被恢复过程中,生物多样性的恢复与追求较高的材积生产力并不矛盾,并且是可以兼顾的。在森林生态系统中,灌木层的生物多样性最高,乔木层次之,草本层最低,灌木层是影响生物多样性的的重要因素^[57]。

5 结论与讨论

为实现森林的多功能经营,还需开展一系列的试验研究:①要开展全面、系统的森林多功能(自然状态下和人为干扰状态下)的控制实验研究,为研究森林多功能的形成机理和变化提供数据基础;②在上述实验结果的基础上对森林功能产生、变化及人为导致改变的机理进行研究;③对特定生态系统类型(如生物防火林带、景观生态林)或者单项功能(如生物防火、生物多样性维持等)及其经济价值评估进行研究;④对森林功能多情景分析或时间序列的动态变化分析。

同时,现实林分的基本结构规律,通过控制实验,弄清楚森林生产力衰退的机理,为提高森林生产力提供理论基础。可以采取控制林分密度,合理配置树种组成,改善土壤状况及采用人工促进天然更新等方法,提高森林生产力。在掌握了森林退化的机制与提高森林生产力的机理的基础之上,就要确定适合的研究尺度,根据当地林业发展的需要和林分的实际状况,划分森林功能,确定主导功能及经营目标,实施多功能经营措施,并对森林进行多功能评价,总结出森林多功能经营的技术方法,反复验证,最终得出多功能经营模式。

因此,根据目前的研究,并结合研究区域的实际情况,为能实现森林的多功能经营,还需要在以下几个方面加强研究,解决影响森林多功能经营的技术瓶颈。

1) 理清森林多功能之间的关系

森林的多功能之间具有多样性、重叠性、层次性等特点,具有很大的时空变化,有时甚至还相互矛盾,因此只有科学认识了森林的多种功能才能科学经营好森林和发挥好森林的多种效益。同时,森林的多功能之间可能会存在独立、互补和竞争的关系,在评价时应充分考虑它们之间的关系,作为评价模

型的约束条件。

2) 科学合理地确定森林的主导功能及经营目标

要想实现森林的多功能经营,就必须明确经营对象的主导功能,以主导功能为经营导向,并充分发挥其它附属功能,也是森林多功能经营的核心思想。在制定经营措施时,应以森林的主导功能为导向,发挥森林的整体效益为目标,开展科学合理的森林多功能经营。

3) 有效的森林多功能综合评价

森林的多功能综合评价是制定经营措施、完善多功能经营技术体系的基础,也是评价经营效果的准则。因此,必须进行有效的森林多功能综合评价,找出制约多功能发挥的因素,采取针对性的经营措施。同时,开展有效的科学的多功能评价也可以用来检查经营的效果。

4) 建立完善的森林多功能经营模式,并对其进行评价

经营模式研究就是把长期的经营过程当中的经营行为规范化的过程,在完成前期调查的基础上,统计出各森林类型的基本状况,并根据经营目的进行经济效益分析(投入产出分析、资产增值保值分析)、环境影响评价(低干扰、近自然经营措施)、生态效益分析(生态高价林业—盈利林业),制定适合的多功能经营技术措施。在通过对现有林分的树种、径阶、年龄、林层、空间格局结构的调整,以及经营技术的改造的基础上,提出多功能经营模式。目前,对经营模式的评价多停留在定性描述和简单的数据对比层面进行衡量经营模式的好坏。如何对经营模式开展定量的评价,不断调整完善经营模式,为经营决策提供技术支持是下一步的研究重点。

参考文献:

- [1] 中国林业科学研究院“多功能林业”编写组. 中国多功能林业发展道路探索[M]. 北京:中国林业出版社,2010.
- [2] Costanza, R. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. *Nature*, 1997, 387: 253-260.
- [3] 靳芳,鲁绍伟,余新晓,等. 中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J]. *应用生态学报*, 2005, 16(8): 1531-1536.
- [4] http://www.forestry.gov.cn/portal/main/govfile/13/govfile_1902.htm
- [5] 肖笃宁. 生态空间理论与景观异质性[J]. *生态学报*, 1997, 17(5): 453-461.
- [6] 薛建辉. 森林生态学[M]. 北京:中国林业出版社,2006.
- [7] 张彤. 谈生态学研究中的尺度问题[J]. *生态科学*, 2004, 24(2): 175-178.
- [8] 吕一河,傅伯杰. 生态学中的尺度及尺度转换方法[J]. *生态学报*, 2001, 21(12): 2097-2105.
- [9] 亢新刚. 森林资源经营管理[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [10] Peichen Gong, Mattias Boman, Leif Mattsson. Multiple-use forest planning techniques: a synthesising analysis [R]. Uppsala, Sweden: Faculty of Forestry, Swedish University of Agricultural Sciences, 2001.
- [11] Yaoqi Zhang. Multiple-use forestry vs. forestland-use specialization revisited[J]. *Forest Policy and Economics*, 2005, 7(2): 143-156.
- [12] James A Stevens, Claire A Montgomery. Understanding the compatibility of multiple uses on forest land: a survey of multiresource research with application to the Pacific Northwest; Pacific Northwest Research Station General Technical Report PNW-GTR-539 [R]. Portland, 2002.
- [13] 侯元兆. 论多功能森林[J]. *世界林业研究*, 2010, 23(3): 7-12.
- [14] 郭晋平. 森林可持续经营背景下的森林经营管理原则[J]. *世界林业研究*, 2001, 14(4): 37-42.
- [15] 黄进,张晓勉,张金池. 开化生态公益林主要森林类型水土保持功能综合评价[J]. *水土保持研究*, 2010, 17(3): 87-91.
- [16] 余新晓,吴岚,饶良懿,等. 水土保持生态服务功能价值估算[J]. *中国水土保持科学*, 2008, 6(1): 83-86.
- [17] 汪有科,吴钦孝,韩冰. 森林植被水土保持功能评价[J]. *水土保持研究*, 1994, 1(3): 24-30.
- [18] 莫非,李叙勇,贺淑霞,等. 东灵山林区不同森林植被水源涵养功能评价[J]. *生态学报*, 2011, 31(17): 5009-5016.
- [19] 刘学全,唐万鹏,崔鸿侠. 丹江口库区主要植被类型水源涵养功能综合评价[J]. *南京林业大学学报:自然科学版*, 2009, 33(1): 59-63.
- [20] 陈引珍,程金花,张洪江,等. 缙云山几种林分水源涵养和保土功能评价[J]. *水土保持学报*, 2009, 23(2): 66-70.
- [21] 姜春前,何艺玲,韦新良. 森林生态旅游效益评价指标体系研究[J]. *林业科学研究*, 2004, 17(3): 334-339.
- [22] 彭少麟,申卫军,周国逸. 马占相思人工林温湿效应的时空动态[J]. *热带亚热带植物学报*, 2001, 9(4): 277-283.
- [23] 常杰,潘晓东,葛滢,等. 亚热带常绿阔叶林(*Quercus glauca*)的小气候特征[J]. *生态学报*, 1999, 19(1): 68-75.

- [24] Costanzar, R. D. et al. The value of the world ecosystems service and natural capital [J]. *Nature*, 1997(387): 253-256.
- [25] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 生态系统服务功能及其生态经济价值评价[J]. *生态学报*, 1999, 10(5): 635-640.
- [26] 代海燕. 大青山主要森林类型生态效益的研究与评价[D]. 内蒙古农业大学, 2008.
- [27] 夏自谦. 森林综合效益的经济计量与评价[J]. *林业经济*, 1994(3): 64-68.
- [28] 付晓, 王雪军, 孙玉军, 等. 我国森林生态系统服务功能质量指标体系与评价研究[J]. *林业资源管理*, 2008(2): 32-37.
- [29] 温远光, 刘世荣. 我国主要森林生态类型降水截持规律的数量分析[J]. *林业科学*, 1995, 31(4): 289-298.
- [30] 马雪华. 森林水文学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993: 14-17.
- [31] 田大伦. 森林生态系统定位研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993: 43-45.
- [32] 黄礼隆. 川西亚高山暗针叶林森林涵养水源性能的研究. 中国森林生态系统定位研究[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1994: 16-19.
- [33] 黄礼隆. 试论四川西部高山原始林的水源涵养效能[C]//潘维铸. 全国森林水文学学术会议论文集. 北京: 测绘出版社, 1989: 119-125.
- [34] 吴钦孝, 刘向东, 苏宁虎, 等. 山杨次生林枯枝落叶蓄积量及其水文作用[J]. *水土保持学报*, 1992, 6(1): 71-76.
- [35] 刘向东, 吴钦孝, 苏宁虎. 六盘山区森林树冠截留、枯枝落叶层和土壤水文性质的研究[J]. *林业科学*, 1989, 25(3): 220-227.
- [36] 王彦辉. 几个树种的林冠降雨特征[J]. *林业科学*, 2001, 37(4): 2-9.
- [37] 袁建国, 西炳扬, 吴谷汉. 浙江植被生态学研究现状与展望[J]. *浙江林业科技*, 2004, 24(6): 27-34.
- [38] 李朝婵, 周艳, 陈训, 等. 营林与森林小气候关系研究进展[J]. *山地农业生物学报*, 2009, 28(6): 551-555.
- [39] 蒋丽娟. 国内外防护林研究综述[J]. *湖南林业科技*, 2000(3): 22-28.
- [40] Ghulam M. H. 树冠下的土坡侵蚀[J]. *水土保持科技情报*, 1989(3): 6-11.
- [41] Bosch J. M., Hewlett J. D. A review of catchment experiments to physically-based models[J]. *Journal of Hydrology*, 1982, 105: 157-172.
- [42] 郭浩. 水土保持林体系高效空间配置和稳定林分结构研究—以辽西地区为例[D]. 北京: 北京林业大学博士学位论文, 2003.
- [43] 张荣, 翟明普. 国内外风景游憩林抚育研究进展[J]. *北京林业大学学报*, 2004, 26(2): 109-113.
- [44] 徐国祯. 在建立森林公园时如何对现有森林进行改造[J]. *中南林业查规划*, 1994, (1): 51-53.
- [45] 王爱珍. 提高风景林美学价值建立森林公园的营建技术体系[J]. *西北华北林业调查规划*, 1994, 3(4): 13-16.
- [46] 于汝元. 多效风景林[J]. *中国林业*, 2000(5): 40.
- [47] 王秀芬. 长效活性复混肥料在风景林上的应用[J]. *林业科技通讯*, 1999(8): 28-30.
- [48] 杨玉坡. 长江上游(川江)防护林研究[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [49] 姜凤岐. 林带经营技术与理论基础[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [50] 王金锡, 许金铎. 长江上游高山高原林业迹地生态与营林更新技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- [51] 朱教君, 姜凤岐, 松崎健, 等. 日本的防护林[J]. *生态学杂志*, 2002, 21(4): 76-80.
- [52] 薛达元, 蒋明康. 中国自然保护区对生物多样性保护的贡献[J]. *自然资源学报*, 1995, 10(3): 286-292.
- [53] 任海, 李志安, 申卫军, 等. 中国南方热带森林恢复过程中生物多样性与生态系统功能的变化[J]. *中国科学 C 辑生命科学*, 2006, 36(6): 563-569.
- [54] 彭少麟. 鼎湖山植被演替过程椎栗和木荷种群动态研究[J]. *植物生态学报*, 1995, 19(4): 311-318.
- [55] 黄忠良, 孔国辉, 何道泉, 等. 鼎湖山植物群多样性研究[J]. *生态学报*, 2000, 20(2): 193-198.
- [56] 包维楷, 刘照光, 刘朝禄. 中亚热带湿性常绿阔叶次生林自然恢复 15 年来群落乔木层的动态变化[J]. *植物生态学报*, 2000, 24(6): 702-709.
- [57] 胡正华, 于明坚. 浙江古田山常绿阔叶林演替序列研究—群落物种多样性[J]. *生态学杂志*, 2006, 25(6): 603-606.

(上接第 130 页)

- [6] 谷凌云, 和亚君, 李世友, 等. 川滇桫木幼树个体间生物量与热值的比较[J]. *山东农业大学学报: 自然科学版*, 2011, 42(1): 17-22.
- [7] 陈强, 朱全福, 李品荣, 等. 川滇桫木的生境适应性、木材纸浆性能与林分生态效益分析[J]. *西部林业科学*, 2007, 36(3): 16-21.
- [8] 陈强, 周洪昌, 常恩福, 等. 川滇桫木育苗试验结果分析[J]. *云南林业科技*, 1999(4): 40-43.
- [9] 李苏梅, 龙春林, 刀志灵. 传统农业生态系统中桫木改良土壤效应研究综述[J]. *植物生态学报*, 2006, 30(5): 878-886.

《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)。



悬崖绿洲

国内定价：10.00元（全年60.00元）
Price (abroad): 5.00 dollars (30.00 dollars yearly)

广告经营许可证号：5300004000093

ISSN 1671-3168



9 771671 316059