

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3期
Vol.38 No.3

2013 3

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3期 (总第185期) 2013年6月

Forest Inventory and Planning

(Bimonthly, Started in 1976)

Vol. 38 No. 3 (Sum No. 185) Jun. 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 赵元藩

副主任委员 温庆忠

委 员 (按姓氏笔画排序)

王卫斌 司志超 艾建林 许易琦 吕树英
华朝朗 俞新华 吴霞 张清 张正全
张良实 李东 李建友 李春燕 周远
周小平 杨建祥 胥辉 赵元藩 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: ZHAO Yuan-fan

Associate Director of the Board: WEN Qing-zhong,

Members:

Wang Wei-bin, Si Zhi-chao, Ai Jian-lin, Xu Yi-qi,
Lv Shu-ying, Hua Chao-lang, Yun Xin-hua, Wu Xia,
Zhang Qing, Zhang Zheng-quan, Zhang Liang-shi,
Li Dong, Li Jian-you, Li Chun-yan, Zhou Yuan, Zhou Xiao-ping,
Yang Jian-xiang, Xu hui, ZHAO Yuan-fan, 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 赵元藩

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: ZHAO Yuan-fan

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: 860871-63318347; 63332538

Fax: 860871-63318347

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 1674-3168

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 1674-3168

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 3 期

(总第 185 期)

2013 年 6 月

目 次

●森林经理

- 昆明市主要树种数量化蓄积量表的编制研究 李祥生(1)
在林业计算机制图中运用 FontCreator 软件制作点状图符号的方法 杨璇玺(8)

●“3S”技术

- 基于 GIS 的新型林业调查系统设计 郑君,杨丝涵,冯仲科(12)
基于“3S”技术的湖北石首麋鹿国家级自然保护区近 25 年土地利用动态变化分析 张焱,王敏,肖志豪,等(16)

●研究与探索

- 昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子分布格局研究 韩妍,董文渊,胡戎,等(21)
美国山核桃穗条含水率对嫁接成活率的影响 李仙兰,杨新,杨云广,等(26)
藏东南自然保护区资源利用模式研究 叶红,杨小林,王忠斌,等(29)
德宏州西南桦人工林木材生产效益分析 尹加笔,杨恩莉,高革,等(34)
珍稀竹种香竹的引种保存研究 付小勇,孙茂盛,杨宇明(40)
不同造林密度华山松人工林抚育间伐强度的选择研究 王有位,赵升,谭波,等(43)

●森林资源管理

- 基于 Delphi 和 Access 开发使用林地数据管理系统 张煜(48)
新疆阿勒泰林场林地保护与利用研究 董文婷(51)
辽源市森林资源动态分析 邢守臣,邵殿坤(55)
文山州药用兰科植物资源调查初报 常森有,杨耀海(61)

●森林经营

- 基质施肥对高阿丁枫留床苗生长的影响 王智斌,杨海娇,庞岳燕,等(68)
影响漾濞泡核桃树生长结实的主要因素及应对措施 赵家全(73)
德国近自然森林持续经营活动在武定县的实践效果及推广前景 李春文(78)

●生态建设

- 森林抗旱减灾机理和作用初探 刘佩云,刘德隅(81)
田阳县岩溶地区土地石漠化动态分析 江锦峰(85)

●产业开发

- 红河州薄壳山核桃引种及产业发展分析 张荣贵(88)
南沙镇印度黄檀产业培植 普玉明(92)

●论坛

- 对当前昭通市林农专业合作社发展的思考 周华(96)
外来物种对中国林业的影响浅谈 李新华,孙培宇,石本富(102)
大理上关红豆杉基地栽培现状及发展建议 胡昌平(105)
苏州市吴中区古树名木资源调查与保护对策 董务闯,谢春平,徐元元,等(108)

●森林培育

- 腾冲红花油茶良种腾油 12 号的选育 龚发萍,黄佳聪,万晓军,等(112)
麻栎胚根切除防穿袋育苗技术的研究与应用 李世彪(115)
红河州油茶优良无性系选择初报 李卫东,楚永兴(120)

●栽培技术

- 元江县野生白芨人工驯化栽培技术初探 黄永亮(124)
丽江市油橄榄丰产栽培试验研究 子桂才(127)
两面针林下栽培技术 时群,梁刚,蔡林,等(131)

- 高原湿地 许易琦摄(封面)
国家 II 级重点保护野生植物—千果榄仁 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

- Quantification Based Volume Table of Kunming Main Tree Species LI Xiang-sheng (1)
 Application of Font Creator Software in Making Scatter-gram symbols in Forestry Computer Mapping YANG Xuan-xi (8)

● “3S” Technology

- Design Method of New Forestry Investigation System Based on GIS ZHENG Jun, et al (12)
 Land Use Dynamic Change Analysis Based on “3S” Technology in Shishou David’s Deer National Nature Reserve
 ZHANG Yao, et al (16)
 Research and Exploration
 Distribution Characteristics of Air Anions in Kunming Golden Temple National Forest Park in Autumn and Winter
 HAN Yan, et al (21)
 Effects of Cutting Wood Moisture Content on Grafting Survival Rate of *Carya illinoensis* LI Xian-lan, et al (26)
 Resource Utilization Patterns of Tibet Southeastern Nature Reserve YE Hong, et al (29)
 Timber Output and Benefit Analyses of *Betula alnoides* Plantation in Dehong Prefecture YIN Jia-bi, et al (34)
 Introduction and Preservation of Rare Bamboo Species *Chimonocalamus delicatus* FU Xiao-yong, et al (40)
 Study on Intensity of Tending and Thinning for *Pinus armandii* Plantation under Different Planting Densities
 WANG You-wei, et al (43)

● Forest Resource Management

- Development of Forestland Occupation Data Management System Based on Delphi and Access ZHANG Yu (48)
 Study on protection and Utilization of forestland at Aletai forest farm in Xinjiang DONG Wen-ting (51)
 Dynamic Analysis of Forest Resources in Liaoyuan City XING Shou-chen, et al (55)
 Resources Survey of Medicinal Orchidaceae Plant in Wenshan CHANG Sen-you, et al (61)

● Forest Management

- Effect of Organic Fertilization on Growth of Seedlings Bed of *Altingia excelsa* WANG Zhi-bin, et al (68)
 Principal Factors Affecting Growth and Fruiting of Yangbi Bubble Walnut Trees and Its Countermeasures ZHAO Jia-quan (73)
 Practical Effect and Promotion Prospects of German Close to Natural Forests Sustainable Operations in Wuding County
 LI Chun-wen (78)

● Ecological Construction

- Mechanism and Effect of Drought Resisting and Disaster reduction of Forest LIU Pei-yun, et al (81)
 Dynamic Trends of Rocky Desertification in karst Area in Tianyang County JIANG Jin-feng (85)

● Industry Development

- Introduction and Development of *Carya illinoensis* in Honghe Prefecture ZHANG Rong-gui (88)
 Cultivation of Indian Rosewood in Nansha Town PU Yu-ming (92)

● Forum

- Current Development of Foresters Professional Cooperatives in Zhaotong ZHOU Hua (96)
 Impact of Alien Species on Chinese Forestry LI Xin-hua, et al (102)
Taxus Chinese Cultivation Status and Development Proposals in Shangguan of Dali HU Chang-ping (105)
 Ancient and Famous Tree Resources Investigation and Protection Countermeasures in Wuzhong District of Suzhou
 DONG Wu-chuang, et al (108)

● Forest Cultivation

- Fine Variety No 12 of *Camellia reticulata* Selection and Breeding GONG Fa-ping, et al (112)
 Research and Application of *Quercus acutissima* Radicle Resection Anti-Puncturing Breeding Technique LI Shi-biao (115)
 Fine Clones Selection of *Camellia oleifera* in Honghe Prefecture LI Wei-dong, et al (120)

● Cultivation Technology

- Artificial Cultivation Techniques of Wild *Bletilla striata* in Yuanjiang HUANG Yong-liang (124)
 High Yield Cultivation Experimental Study of Olive in Lijiang ZI Gui-cai (127)
 Understory Cultivation Technique of *Zanthoxylum nitidum* SHI Qun, et al (131)

- Plateau wetland Photographed By XU Yi-qi (Front cover)
Terminalia Myriocarpa, State level two key protected plant Photographed YANG Yun-jin (Back cover)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.001

昆明市主要树种数量化蓄积量表的编制研究

李祥生

(云南省林业调查规划院昆明分院,云南昆明 650200)

摘要:利用前期昆明市森林资源规划设计调查成果资料,在数据库中提取地类为纯林的资源数据,在纯林的数据库进行等距抽取 967 个样品组成样本,涉及昆明市 14 个县(区、市),选择影响林木蓄积主要因子,应用数量化理论 I 的方法研究其相关关系,建立蓄积预测模型,编制昆明市主要树种数量化蓄积量表,可用于对昆明市林地蓄积量预测分析和评价林地生产力水平。

关键词:数量化理论;昆明市主要树种;数量化蓄积量表;编制

中图分类号:S79;S758.62 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0001-07

Quantification Based Volume Table of Kunming Main Tree Species

LI Xiang-sheng

(Kunming Branch, Yunnan Institute of Forestry Inventory and Planning, Kunming 650200, China)

Abstract: Based on survey data of kunming forest resources planning and design results, extracting land types from database as pure forest resource, equidistantly extract 967 samples as specimen which related to 14 counties (area, city) in kunming, choosing main factors affecting forest volume. Using the theory of quantification I method to study the correlation, reservoir prediction model was established, and the quantification based volume table of main tree species in Kunming also was compiled, which could be used to analyze Kunming woodland volume forecasting and evaluate the level of productivity.

Key words: quantification theory; numerical theory; main tree species in Kunming; quantification based volume table; compiling

蓄积量是反映森林资源的综合指标,森林资源是社会经济发展的基础性资源,传统森林资源调查已难于满足社会经济发展的需求,利用森林资源调查的成果资料,分析提取影响林木蓄积生长的因子,应用数量化理论 I 的方法研究其相互间的关系,建立主要树种蓄积量预测模型,编制其区域主要树种数量化蓄积量表,将为区域林地蓄积量预测分析和评价林地生产力提供科学依据。

1 研究区概况

昆明市地处我国西南,坐落于云贵高原中部,在云南省的中部偏东北,地理位置为东经 102°08'~103°41',北纬 24°23'~26°33',境内地貌主要有山地、盆地、丘陵和河谷 4 种类型,山地是昆明地区地貌的主体,面积占全市土地面积的 80% 以上,最高点是东川的拱王山,海拔 4 344 m,最低点在金沙江

收稿日期:2013-01-10;修回日期:2013-03-27.

作者简介:李祥生(1964-),男,云南富源人,工程师。主要从事森林资源调查、规划、设计及林业技术与管理工作。Email: kmfylxs@126.com

与小江交汇处,海拔 470 m,高差达 3 874 m。随着海拔的升高,气温下降,湿度增大,已脱离亚热带气候,逐渐向寒带气候过渡。昆明属北亚热带气候类型,年均温 14.8℃,积温绝对值偏低,≥10℃积温 4 174.6~5 204.5℃。最热月 7 月,均温 19.8℃;最冷月 1 月,均温 7.8℃。全市平均年降水量在 1 000 mm 左右,但分布不均,每年 5~10 月为雨季,降水量占全年降水量的 83%~89%;11 月至翌年 4 月为干季,干湿季明显,冬春干旱较重,影响林木生长。相对湿度为 74%,湿气不大,全年无霜期近年均在 240 d 以上。全年晴天较多,平均年日照时间 2 050~2 450 h,日照率 56%。年均总辐射量达 129.78 千卡/cm,其中雨季为 62.78 千卡/cm²,干季为 67.00 千卡/cm²,两季之间变化不大。昆明地区处于我国最重要的长江和珠江经济区的中上游以及东南亚国际河流的水源涵养、水土保持区。主要河流有 6 条:分别为金沙江、盘龙江(螳螂川、普渡河)、掌鸠河、牛栏江、小江、南盘江。昆明市森林土壤受地质、地貌、气候和植被的影响,由不同的母岩发育成不同的森林土壤,地带性土壤有褐红壤、红壤、黄红壤、黄棕壤、棕壤,非地带性土壤有石灰土和紫色土,全市林业用地面积为 1 243 118.4 hm²,森林覆盖率为 45.05%。林木绿化率为 52.73%。活立木总蓄积 4 039.62 万 m³,其中,林分蓄积占总蓄积量的 95.0%^[1]。

2 研究方法

2.1 数量化理论

2.1.1 数量化理论简介

数量化理论为多元统计的一个分支,其自变量既可以是定量变量,又可以为定性变量,利用可能搜集到的定性、定量指标信息,使定性指标信息定量化,全面地反映事物间的联系和规律。数量化理论是集定性定量于一体的多变量分析方法,所谓数量化方法,就是把没有数值表示出来的判断和评价的数据资料从量上探索和处理的手段的总称。1950 年日本的林知已夫教授提出了数量化理论,他

根据研究目的的不同,在方法上可分为数量化理论 I、II、III、IV^[2]。

数量化理论 I:与回归分析相同,它适用于因变量为定量变量,自变量为定性变量或兼有定量变量的情况;

数量化理论 II:类似于判别分析,用于解决样品的分类问题,判别分析又适用于定量数据,数量化理论 II 可适用于定性变量或兼有定量变量的情形。

数量化理论 III:等价于多元分析中的对应因子分析,用以分析定性变量(或见兼有定量变量)或样品中起主要作用的因素,揭示变量和样品间的内在联系,并可据此对变量或样品分类;

数量化理论 IV:类似于多元分析中聚类分析,它是在事物间定义了一种亲近度的前提下,将高维空间中的点向低维空间投影,使得投影点之间的距离能反映其亲近度的大小,从而可据此分类,亦可用于定量变量聚类。

2.1.2 数量化理论方法的选择

数量化理论 I 是研究定量因变量与多个定量和定性自变量间的相关关系,从而实现因变量预测问题的多变量分析方法,适用于某地区树种蓄积的预测,在数量化理论中,将自变量称为“说明变量”,因变量称为“基准变量”;将一系列同类变量称为“项目”,而把单个的定性变量或定性变量的不同取值称为“类目”^[3],影响蓄积量的因素复杂,在同一个区域影响蓄积量的主要因子有树种、龄组、海拔、郁闭度、坡度和坡位 6 个项目,在项目中根据不同的取值划分项目的类目。因此采用数量化理论 I 方法研究建立蓄积量预测模型,编制昆明市主要树种蓄积量表。

2.1.3 数量化理论 I 的数学方法

在数量化理论中,定性变量称为项目,而定性变量的不同取值称为类目。以项目 x_1, x_2, \dots, x_n 对定量的基准变量进行预测,设第 j 个项目有 r_j 个类目,总共有 m 个类目,如果观察了 n 个样品,其观察结果可列成 $n \times p$ 阶矩阵,称为反应矩阵,记为:

$$X = \begin{bmatrix} \delta_1(1,1) & \dots & \delta_1(1,r_1) & \delta_1(2,1) & \dots & \delta_1(2,r_2) & \dots & \delta_1(m,1) & \dots & \delta_1(m,r_m) \\ \delta_2(1,1) & \dots & \delta_2(1,r_1) & \delta_2(2,1) & \dots & \delta_2(2,r_2) & \dots & \delta_2(m,1) & \dots & \delta_2(m,r_m) \\ \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ \delta_n(1,1) & \dots & \delta_n(1,r_1) & \delta_n(2,1) & \dots & \delta_n(2,r_2) & \dots & \delta_n(m,1) & \dots & \delta_n(m,r_m) \end{bmatrix}$$

式中: $\delta_i(j,k)$ $i=1,2,3,\dots,n; j=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,r_m$

称为第 j 个项目的第 k 个类目在第 i 个样品上的反应。有反应的取值为 1, 无反应的取值为 0。对任一样品的每一项目只能在一个类目上有反应, 即:

$$\sum_{k=1}^{r_j} \delta_i(j, k) = 1$$

如果因变量与各项目、类目的反应之间遵从线性模型:

$$Y_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{r_j} \delta_i(j, k) b_{jk} + \varepsilon_i$$

$i = 1, 2, 3 \dots n$; b_{jk} 是第 j 个项目的第 k 个类目的系数; ε_i 是第 i 个次抽样的随机误差。

若记:

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$$

$$b = (b_{11}, \dots, b_{1r_1}, b_{21}, \dots, b_{2r_2}, \dots, b_{m1}, \dots, b_{m, r_m})'$$

$$e = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)'$$

线性模可改写成: $Y = Xb + e$

根据最小二乘法原理寻求 $b_{(j,k)}$ 做估计值, 使得

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = e'e = (Y - Xb)'(Y - Xb) \text{ 达到最小值。}$$

求 Q 关于 b 的偏数, 并令其等于 0, 得到正规方程组:

$$X'X \hat{b} = X'Y$$

可求得系数 b 的估计值 \hat{b} , 从而建立预测方程:

$$\hat{Y} = X \hat{b}$$

正规方程组的系数矩阵 $X'X$ 的秩为:

$$\sum_{j=1}^m r_j - m - 1$$

在应用中, 从第二个项开始, 每个项目都删去第一个类目构成线性模型:

$$Y_i = \sum_{k=1}^{r_i} \delta_i(j, k) b_{jk} + \sum_{j=2}^m \sum_{k=2}^{r_j} \delta_i(j, k) b_{jk} + \varepsilon_i$$

此线性模型与 $Y_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{r_j} \delta_i(j, k) b_{jk} + \varepsilon_i$

是等效的, 其正规方程组的系数矩阵是满秩的。建立预测方程后, 可求得样本的复相关系数:

$$\text{复相关系数 } r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n -(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n -(y_i - \bar{y})^2}}$$

2.2 数量化蓄积量表编制步骤

2.2.1 项目选择

昆明市地貌复杂多样, 海拔高差悬殊大, 气候随高山、河谷、盆地的不同地势海拔而变化, 垂直分布明显, 气候类型多样, 立地气候突出。干湿季明显, 降水和气温分布规律降水空间随海拔的增高而增大, 气温随海拔的增高而降低。影响林地蓄积量的因子有树种、龄组、郁闭度、坡向、坡度、坡位、海拔、土壤、土层厚度、气候和人类经营活动的干扰等, 在特定区域内, 分析影响林地蓄积量的因子^[4]。

1) 在同一地点, 生长不同的树种, 各树种蓄积量有差异, 在同一地点, 生长不同树种, 此生境对有的树种是它的适生区, 对其它树种则是次适生区, 适生区的树种长势好, 反之则影响其生长。

2) 同一种树种生长在不同的坡向, 其在各坡向的蓄积量有差异; 阳性树种生长在阳坡、阴性树种生长在阴坡, 树种可正常生长, 反之, 则抑制生长。

3) 同一种树种生长在不同的坡度, 其在各坡度的蓄积量有差异; 在同一区域, 坡度越大, 土壤、肥力、水分流失越严重, 对树种的生长造成负面影响。

4) 同一种树种生长在不同的坡位, 其在各部位的蓄积量有差异; 在同一面坡, 坡位是下部, 一般情况下土层较厚, 土壤肥力较高、湿度较大, 对树种的生长有利。

5) 同一种树种生长在不同的海拔, 其在各海拔带的蓄积量有差异, 树种在适生海拔带内蓄积量高; 不同的海拔带土壤的种类分布不同, 不同土壤种类, 其酸碱度、速效性养分含量差异大, 不同的海拔带气温、降水量的分布不同。

6) 同一种树种生长环境相同, 各郁闭度级的蓄积量有差异, 郁闭度越大, 蓄积量越高。

7) 同一种树种生长环境相同, 各龄组的蓄积量有差异, 龄组越大, 蓄积量越高。

综上所述, 影响林地蓄积量的主要因子有树种、起源、龄组、郁闭度、海拔、坡位、坡向、坡度等 8 项因子, 其中, 利用 DEM 模型通过计算机处理获取海拔、坡位、坡向和坡度 4 项数据, 通过外业调查获取树种、起源、龄组(年龄)和郁闭度 4 项数据, 选择这 8 项因子(项目)进行分析, 建立蓄积量预测模型, 最大限度地降低了调查人员技术能力差异的影响。

2.2.2 类目划分

在昆明市森林资源规划设计调查数据库中提取地类为纯林的数据, 采用纯林的数据库进行等距抽样, 抽取的样本样品数为 967 个^[1], 涉及昆明市 14

个县(区、市),按确定的项目根据《云南省森林资源规划设计调查操作细则》的技术规定对各项目中进行分类。

- 1) 树种: 云南松、华山松、栎类、桉木、桉树、柏木、圣诞树、油杉、其它阔叶、杨树、杉木、冷杉、柳杉;
- 2) 起源: 人工林、天然林(含飞播林);
- 3) 龄组: 幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林、过熟林;
- 4) 郁闭度: 疏、中、密;
- 5) 坡向: 阴坡(北)、半阴坡(西、西北、东北)、阳

坡(南、无)、半阳坡(东、东南、西南);

- 6) 坡度: $< 6^\circ$ 、 $6^\circ \sim 15^\circ$ 、 $16^\circ \sim 25^\circ$ 、 $26^\circ \sim 35^\circ$ 、 $> 36^\circ$;
- 7) 坡位: 上部、中部、下部、平、脊部、谷部;
- 8) 海拔: $< 1\ 200\text{ m}$ 、 $1\ 200 \sim 1\ 600\text{ m}$ 、 $1\ 600 \sim 2\ 000\text{ m}$ 、 $2\ 000 \sim 2\ 400\text{ m}$ 、 $2\ 400 \sim 2\ 800\text{ m}$ 、 $2\ 800 \sim 3\ 200\text{ m}$ 、 $3\ 200 \sim 3\ 600\text{ m}$ 、 $> 3\ 600\text{ m}$ 。

2.2.3 项目、类目反应表

按数量化理论 I 的数学方法进行编制项目、类目反应表(表 1)。

表 1 项目、类目反应
Tab. 1 Item and category response table

项目	类目	类目代码	样本序号							
			1	2	3	4	5	...	n	
树种	云南松	X(1,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(2,1)$	$\delta(2,1)$	$\delta(2,1)$	$\delta(2,1)$	$\delta(2,1)$	...	$\delta(n,1)$
	华山松	X(1,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(2,2)$	$\delta(2,2)$	$\delta(2,2)$	$\delta(2,2)$	$\delta(2,2)$	...	$\delta(n,2)$
	栎类	X(1,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(2,3)$	$\delta(2,3)$	$\delta(2,3)$	$\delta(2,3)$	$\delta(2,3)$	...	$\delta(n,3)$
	桉木	X(1,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(2,4)$	$\delta(2,4)$	$\delta(2,4)$	$\delta(2,4)$	$\delta(2,4)$	...	$\delta(n,4)$
	桉树	X(1,5)	$\delta(1,5)$	$\delta(2,5)$	$\delta(2,5)$	$\delta(2,5)$	$\delta(2,5)$	$\delta(2,5)$	...	$\delta(n,5)$
	柏木	X(1,6)	$\delta(1,6)$	$\delta(2,6)$	$\delta(2,6)$	$\delta(2,6)$	$\delta(2,6)$	$\delta(2,6)$	...	$\delta(n,6)$
	圣诞树	X(1,7)	$\delta(1,7)$	$\delta(2,7)$	$\delta(2,7)$	$\delta(2,7)$	$\delta(2,7)$	$\delta(2,7)$	...	$\delta(n,7)$
	油杉	X(1,8)	$\delta(1,8)$	$\delta(2,8)$	$\delta(2,8)$	$\delta(2,8)$	$\delta(2,8)$	$\delta(2,8)$	...	$\delta(n,8)$
	其它阔	X(1,9)	$\delta(1,9)$	$\delta(2,9)$	$\delta(2,9)$	$\delta(2,9)$	$\delta(2,9)$	$\delta(2,9)$	...	$\delta(n,9)$
	杨树	X(1,10)	$\delta(1,10)$	$\delta(2,10)$	$\delta(2,10)$	$\delta(2,10)$	$\delta(2,10)$	$\delta(2,10)$	...	$\delta(n,10)$
	杉木	X(1,11)	$\delta(1,11)$	$\delta(2,11)$	$\delta(2,11)$	$\delta(2,11)$	$\delta(2,11)$	$\delta(2,11)$	...	$\delta(n,11)$
	冷杉	X(1,12)	$\delta(1,12)$	$\delta(2,12)$	$\delta(2,12)$	$\delta(2,12)$	$\delta(2,12)$	$\delta(2,12)$	...	$\delta(n,12)$
	柳杉	X(1,13)	$\delta(1,13)$	$\delta(2,13)$	$\delta(2,13)$	$\delta(2,13)$	$\delta(2,13)$	$\delta(2,13)$	...	$\delta(n,13)$
起源	人工林	X(2,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,14)$
	天然林	X(2,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,15)$
龄组	幼龄林	X(3,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,16)$
	中龄林	X(3,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,17)$
	近熟林	X(3,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,18)$
	成熟林	X(3,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	...	$\delta(n,19)$
	过熟林	X(3,5)	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	...	$\delta(n,20)$
郁闭度	疏	X(4,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,21)$
	中	X(4,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,22)$
	密	X(4,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,23)$
海拔/m	< 1200	X(5,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,24)$
	$1200 \sim 1600$	X(5,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,25)$
	$1600 \sim 2000$	X(5,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,26)$
	$2000 \sim 2400$	X(5,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	...	$\delta(n,27)$
	$2400 \sim 2800$	X(5,5)	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	...	$\delta(n,28)$
	$2800 \sim 3200$	X(5,6)	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	...	$\delta(n,29)$
	$3200 \sim 3600$	X(5,7)	$\delta(1,7)$	$\delta(1,7)$	$\delta(1,7)$	$\delta(1,7)$	$\delta(1,7)$	$\delta(1,7)$	...	$\delta(n,30)$
	≥ 3600	X(5,8)	$\delta(1,8)$	$\delta(1,8)$	$\delta(1,8)$	$\delta(1,8)$	$\delta(1,8)$	$\delta(1,8)$	...	$\delta(n,31)$

续表

项目	类目	类目代码	样本序号						
			1	2	3	4	5	...	n
部位	上部	X(6,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,32)$
	中部	X(6,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,33)$
	下部	X(6,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,34)$
	平	X(6,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	...	$\delta(n,35)$
	脊部	X(6,5)	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	...	$\delta(n,36)$
	谷	X(6,6)	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	$\delta(1,6)$	...	$\delta(n,37)$
坡向	阴坡	X(7,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,38)$
	半阴坡	X(7,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,39)$
	阳坡	X(7,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,40)$
	半阳坡	X(7,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	...	$\delta(n,41)$
坡度/ $^{\circ}$	<6	X(8,1)	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	$\delta(1,1)$	...	$\delta(n,42)$
	6~15	X(8,2)	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	$\delta(1,2)$	...	$\delta(n,43)$
	16~25	X(8,3)	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	$\delta(1,3)$	...	$\delta(n,44)$
	26~35	X(8,4)	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	$\delta(1,4)$	...	$\delta(n,45)$
	≥ 36	X(8,5)	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	$\delta(1,5)$	...	$\delta(n,46)$
观测值(蓄积)/($m^3 \cdot hm^{-2}$)	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	...	Y_n	

将抽取的样本按项目类目反应表的要求对样品进行数量化,即第 j 个项目的第 k 个类目在第 i 个样品上有反应,则此类目的取值为 1,该项目的其他类

目的取值为 0。对任一样品的每一项目只能在一个类目上有反应,样本项目类目数量化反应详见表 2。

表 2 样本项目类目数量化反应

Tab.2 Sample number and category reaction table

项目	类目 (自变量 X_i)	类目代码	样本号											
			1	2	3	4	5	...	962	963	964	965	966	967
树种	云南松	X(1,1)	0	1	0	1	0	...	0	0	0	1	1	1
	华山松	X(1,2)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	栎类	X(1,3)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	槲木	X(1,4)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	桉树	X(1,5)	0	0	1	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	柏木	X(1,6)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	圣诞树	X(1,7)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	油杉	X(1,8)	1	0	0	0	1	...	0	0	0	0	0	0
	其它阔	X(1,9)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	杨树	X(1,10)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	杉木	X(1,11)	0	0	0	0	0	...	1	0	0	0	0	0
	冷杉	X(1,12)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	柳杉	X(1,13)	0	0	0	0	0	...	0	1	1	0	0	0
起源	人工林	X(2,1)	0	0	1	0	0	...	1	1	1	1	0	1
	天然林	X(2,2)	1	1	0	1	1	...	0	0	0	0	1	0
龄组	幼龄林	X(3,1)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	中龄林	X(3,2)	1	1	0	1	1	...	1	1	0	0	0	0
	近熟林	X(3,3)	0	0	1	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	成熟林	X(3,4)	0	0	0	0	0	...	0	0	1	1	0	1

续表

项目	类目 (自变量 Xi)	类目代码	样本号												
			1	2	3	4	5	...	962	963	964	965	966	967	
	过熟林	X(3,5)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	1	0	
郁闭度	疏	X(4,1)	0	1	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	中	X(4,2)	1	0	1	1	1	...	0	0	0	1	1	0	
	密	X(4,3)	0	0	0	0	0	...	1	1	1	0	0	1	
海拔/m	<1200	X(5,1)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	1200~1600	X(5,2)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	1600~2000	X(5,3)	1	0	1	1	1	...	1	0	0	1	1	1	
	2000~2400	X(5,4)	0	1	0	0	0	...	0	1	1	0	0	0	
	2400~2800	X(5,5)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	2800~3200	X(5,6)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	3200~3600	X(5,7)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	≥3600	X(5,8)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
部位	上部	X(6,1)	0	0	0	0	0	...	1	0	0	1	0	0	
	中部	X(6,2)	1	1	0	1	0	...	0	1	0	0	0	1	
	下部	X(6,3)	0	0	1	0	1	...	0	0	1	0	0	0	
	平	X(6,4)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	脊部	X(6,5)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	谷	X(6,6)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
坡向	阴坡	X(7,1)	0	0	0	1	1	...	0	1	0	0	0	0	
	半阴坡	X(7,2)	1	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	阳坡	X(7,3)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	半阳坡	X(7,4)	0	1	1	0	0	...	1	0	1	1	1	1	
坡度/°	<6	X(8,1)	0	0	0	0	1	...	0	0	0	0	0	0	
	6~15	X(8,2)	1	0	1	1	0	...	1	1	1	1	0	0	
	16~25	X(8,3)	0	1	0	0	0	...	0	0	0	0	1	1	
	26~35	X(8,4)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
	≥36	X(8,5)	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
观测值(蓄积)/(m ³ ·hm ⁻²)		Y	39.7	30.0	86.0	40.0	50.0	...	90.5	175.0	176.5	70.8	132.0	100.0	

3 结果

3.1 正规方程组

在样本项目类目数量化反应表中,除第一个项目保留全部类目外,从第二个项目起,删除每个项目的第一个类目(则 $b_{i0}=0$),组成原始数据矩阵,原阵转置阵(X')乘以原阵(X_{ij}),得自变量 X 的系数阵,原阵转置阵(X')乘以观测值(Y_i)得因变量 Y 的系数阵。根据正规方程组因变量、自变量系数建立正规方程组: $X'X\hat{b}=X'Y$

3.2 预测方程

解正规方程组求正规方程组的解(表 3)。

根据正规方程组的解建立预测方程: $\hat{Y}=X\hat{b}$,即

数量化蓄积的预测方程记为:

$$\hat{Y} = 2.6X_1 + 10.9X_2 + 2.7X_3 + 2.9X_4 + 14.2X_5 + 19.7X_6 + 7.1X_7 + 2.7X_8 + 1.2X_9 - 16.9X_{10} + 31.4X_{11} + 124.8X_{12} + 109.3X_{13} + 11.5X_{14} + 17.6X_{15} + 48.6X_{16} + 58.6X_{17} + 117.6X_{18} + 13.8X_{19} + 31.8X_{20} - 2.7X_{21} + 1.9X_{22} + 3.0X_{23} + 0.4X_{24} + 3.7X_{25} - 46.6X_{26} - 111.4X_{27} + 0.8X_{28} - 1.5X_{29} - 7.1X_{30} - 9.3X_{31} + 21.8X_{32} + 0.4X_{33} + 0.4X_{34} + 0.4X_{35} - 3.1X_{36} - 2.9X_{37} - 0.5X_{38} - 1.9X_{39}$$

3.3 昆明市主要树种数量化蓄积表

正规方程组的解就是项目因子对蓄积量的影响程度,根据正规方程组的解进行整理得到《昆明市主要树种数量化蓄积量表》(表 4)。

表 3 正规方程组的解

Tab. 3 Solution of normal equations

自变量	\hat{b}	自变量	\hat{b}
X ₁	2.6	X ₂₁	-2.7
X ₂	10.9	X ₂₂	1.9
X ₃	2.7	X ₂₃	3
X ₄	2.9	X ₂₄	0.4
X ₅	14.2	X ₂₅	3.7
X ₆	19.7	X ₂₆	-46.6
X ₇	7.1	X ₂₇	-111.4
X ₈	2.7	X ₂₈	0.8
X ₉	1.2	X ₂₉	-1.5
X ₁₀	-16.9	X ₃₀	-7.1
X ₁₁	31.4	X ₃₁	-9.3
X ₁₂	124.8	X ₃₂	21.8
X ₁₃	109.3	X ₃₃	0.4
X ₁₄	11.5	X ₃₄	0.4
X ₁₅	17.6	X ₃₅	0.3
X ₁₆	48.6	X ₃₆	-3.1
X ₁₇	58.6	X ₃₇	-2.9
X ₁₈	117.6	X ₃₈	-0.5
X ₁₉	13.8	X ₃₉	-1.9
X ₂₀	31.8		

表 4 昆明市主要树种数量化蓄积

Tab. 4 Quantification based volume of main tree species in Kunming

项目	类目	蓄积/(m ³ ·hm ⁻²)
树种	云南松	2.6
	华山松	10.9
	栎类	2.7
	桉木	2.9
	桉树	14.2
	柏木	19.7
	圣诞树	7.1
	油杉	2.7
	其它阔	1.2
	杨树	-16.9
	杉木	31.4
	冷杉	124.8
	柳杉	109.3
起源	人工林	0
	天然林	11.5
龄组	幼龄林	0
	中龄林	17.6

续表

项目	类目	蓄积/(m ³ ·hm ⁻²)
	近熟林	48.6
	成熟林	58.6
	过熟林	117.6
郁闭度	疏	0
	中	13.8
	密	31.8
海拔/m	<1200	0
	1200~1600	-2.7
	1600~2000	1.9
	2000~2400	3
	2400~2800	0.4
	2800~3200	3.7
	3200~3600	-46.6
坡位	≥3600	-111.4
	上部	0
	中部	0.8
	下部	-1.5
	平	-7.1
	脊部	-9.3
	谷	21.8
坡向	阴坡	0
	半阴坡	0.4
	阳坡	0.4
	半阳坡	0.3
坡度/°	<6	0
	6~15	-3.1
	16~25	-2.9
	26~35	-0.5
	≥36	-1.9

3.4 复相关分析

复相关系数越接近 1, 预测精度越高, 昆明市主要树种数量化蓄积量预测方程的复相关系数:

$$r = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n -(\hat{y}_i - \bar{y})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n -(y_i - \bar{y})^2}} = 0.84, \text{说明蓄积量与其}$$

它因子紧密相关, 预测模型精度可靠。

4 结语

森林资源蓄积是传统调查的主要内容, 工作量大, 周期长。随着“3S”技术在林业行业中的不断推广应用, 将数量化理论和传统调查的森林资源成果

(下转第 11 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.002

在林业计算机制图中运用 FontCreator 软件制作 点状图符号的方法

杨璇玺

(云南省林业调查规划院生态分院,云南 昆明 650031)

摘要:以 LY/T 2009-2012《县级林地保护利用规划制图规范》中所示的点状符号制作为例,从创建符号文件、添加编辑符号文件、保存安装符号文件、使用符号文件等方面阐述 FontCreator 软件在地图符号制作中的应用,认为 FontCreator 软件制作专题图符简便、快捷,图符清晰规范,符合要求。

关键词:FontCreator 软件;林地保护利用规划;制图;点状符号

中图分类号:S758.61;TP31 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0008-04

Application of Font Creator Software in Making Scatter-gram Symbols in Forestry Computer Mapping

YANG Xuan-xi

(Ecological Branch, Yunnan Forest Inventory and Planning Institute, Kunming, 650031, China)

Abstract: Taking scatter-gram symbols in making LY/T 2009-2012 " county level forest protection and utilization planning cartographic norms" for example, from aspects of creating symbol files, editing symbol file, saving the installation symbol file, using the symbol files, etc, the application of Font Creator software in making scatter-gram symbols was elaborated in this paper. It was believed that scatter-gram symbols made by Font Creator software had characters of simple, fast, clear and sized up.

Key words: Font Creator software; forest protection and utilization planning; mapping; scatter-gram symbols

符号从古至今被作为一种象形化语言广泛地运用于生产生活中,具有可视化、简单易懂等优点,能直观地向人们显示所表达的内容。地图符号即地图语言,是直观表达地理事物或现象的一种很重要的可视化工具,也是读者感受地理事物或现象的主要方式^[1]。地图符号是可视化表达地理信息内容的基础,也是 GIS 应用中的一个重要组成部分^[2]。地图符号可分为点状符号、线状符号和面状符号。面状符号、线状符号在林业制图中都有运用,但点状符号的运用相对较多且更复杂,如:以形象化的图形象

示树木、林业管护所(站)、特定位置等。虽然 GIS 软件中已为用户提供了大量的点状符号,但却难以找到符合 LY/T 2009-2012《县级林地保护利用规划制图规范》中所示的点状符号。

要制作符合规范要求的点状符号有以下方法:
①利用其它软件制作如 Arc/Info, AutoCAD 和 Cord-Draw 等。制作符号,但只能以位图符号形式导入,在矢量化过程中由于其分辨率有限造成图符号不美观。
②在操作系统中增加新字体和符号。把制作好的新字体和符号直接安装在 Window fonts 子目录下,

收稿日期:2013-01-24.

作者简介:杨璇玺(1981-),男,云南泸西人,助理工程师。从事林业调查规划工作。

则在 MapInfo, ArcView 等 GIS 软件系统中就会增加对应的新字体和符号。③通过 GIS 接口编写符号制作系统, 以实现符号制作的可视化操作。这需要具有一定的编程基础, 一般使用者无法实现。从以上 3 种方法来看, 在系统中增加新字体和符号是实现美观标准图符号制作的最简便方法。以下介绍运用 FontCreator 制作林地保护利用规划图中的复杂形状点符号的方法。

1 FontCreator 软件简介

FontCreator 的使用对象包括普通电脑用户、印刷商和绘图设计者。FontCreator 编辑功能可以对任何 Turetype 字体和基于 OpenType 字体技术的字符组进行简单地选择和修改, 将图像转变为轮廓, 从而用户可以将自己的签名、标识和手写体创建为字体。

FontCreator 的主要功能包括: 查看和编辑 Turetype 和 OpenType 字体, 创建新的符号或字体, 修改单个字形的轮廓, 添加或编辑合成符号, 调整字符距离, 编辑修改字体名称, 转换单个字符或整个字体等。

使用 FontCreator 也可以制作专业的符号库, 适用于 ArcGIS Style Manager。在使用 FontCreator 时, 需要考虑 ArcGIS 中对于符号单位、尺寸、定位等方面的对应性和通用性, 从而可更灵活地加以运用。

2 点状图符号制作流程

用 FontCreator 制作专业的符号库分为以下 4 个流程步骤: 创建新的字符文件、添加编辑文件中每个字符、保存安装字符文件及使用字符文件(图 1)。

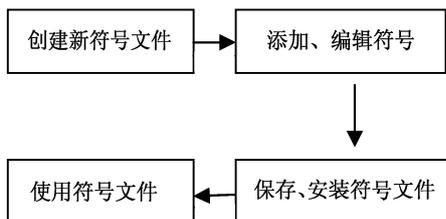


图 1 符号制作流程

Fig. 1 Symbolic production process

3 创建符号文件及设置符号环境

3.1 创建符号文件

首先, 启动 FontCreator, 点击菜单栏 File 中的

“New”, 或直接点击快捷工具栏中的 New(新建), 对符号命名, 符号名称不同于文件名。选择 Symbol(signs, signatures) 创建符号, 如需创建字体, 选择 Unicode(characters)。设置字体样式 Character set 选择为 Unicode 时, 可以选择 Regular(常规)、Italic(斜体)、Bold(粗体) Bold Italic(斜体加粗)。

3.2 设置符号环境

在添加和编辑每个符号之前, 先明确该套符号的最大尺寸(Size)。这是由于每套符号在使用时需要设定统一的范围使其规范。例如制作一套 1:10 000 的地形图图式符号, 设定为 2048×2048 units 比较合适。然后, 设定符号的 Guidelines(辅助线), 限定符号的范围如符号轮廓超出该范围, 会影响其在 ArcGIS Style Manager 中的显示效果。点击菜单栏 Tools-Guidelines Options 选项进行设置, 如图 2 所示。

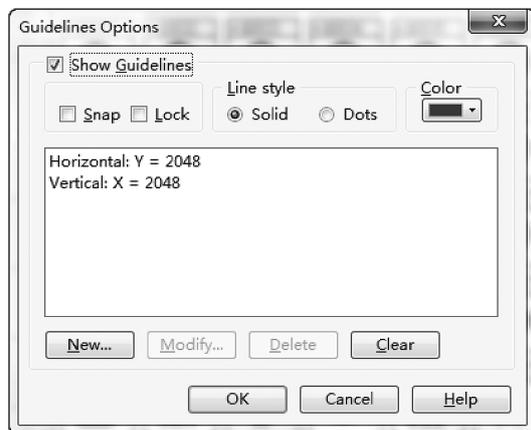


图 2 设置符号范围

Fig. 2 Set the range of Symbolic

4 创建、编辑符号

以 LY/T 2009-2012《县级林地保护利用规划制图规范》中阔叶林图例的制作介绍符号的创建、编辑。

双击打开字体文件, 新建实心圆并把其拖拽到范围内。选择菜单栏 View/Toolbars/Transformation 命令, 设置字符轮廓的属性, 调整大小后, 复制同样实心圆, 再通过选择菜单栏 View/Toolbars/Transformation 命令缩小一定比例。移动 2 个实心圆重叠后, 改变内圆轮廓线的方向(顺时针方向的轮廓线对应的填充色为黑色, 逆时针方向的轮廓线对应的

填充色为白色,由于是直接复制,2个圆的方向一致,需要将内圆的方向进行调整),突显出圆环的效果。点击右键 Change Direction,如图 3 所示。

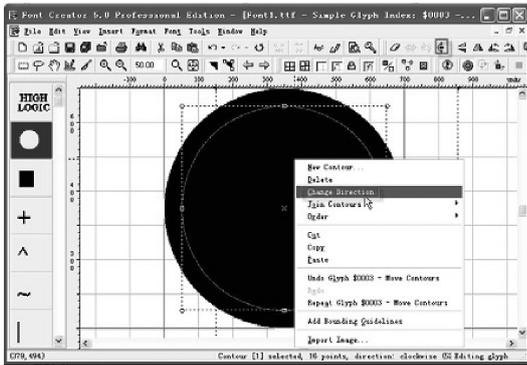


图 3 转向

Fig. 3 Change Direction

经过方向调整后,完成圆环制作。如图 4 所示。再制作一个稍大的圆环,2个圆环重叠后,通过合并组合为一个图形,运用剪切功能把重叠不需要的部分剪切删除,得到 8 字形组合图形,在图形中绘制长方形,剪切删除不要的线条,使另一半为全黑色,合并图形,完成编辑,得到树形符号,如图 5 所示。

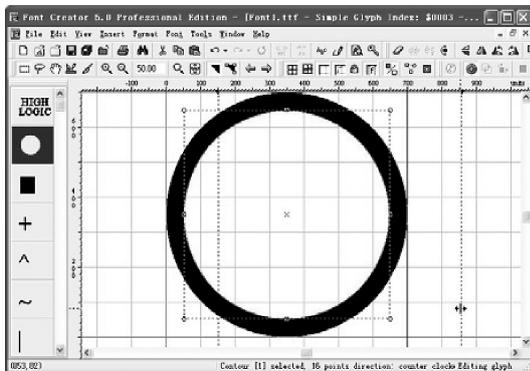


图 4 圆环制作

Fig. 4 Ring production

5 安装及使用符号

制作完一套符号后,点击 File/Save,将该文件按原文件名进行保存;在制作符号时,可不时进行保存,但尽量不要将制作的符号直接保存在 Windows 默认的 Font 文件夹下,不然有可能覆盖原有字体。

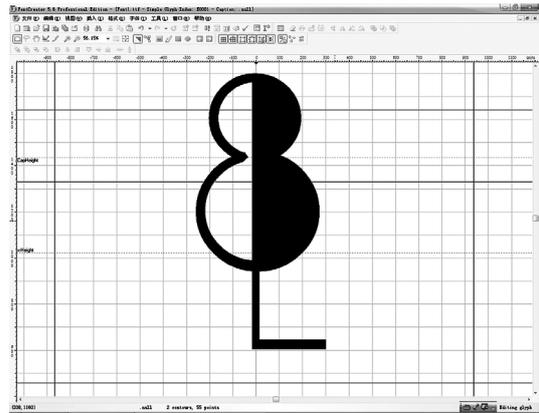


图 5 树形符号

Fig. 5 Tree symbol

5.1 安装符号文件

将创建好的符号文件安装至系统内:点击 Font/Install 命令,勾选“Install the font in Windows Fonts folder”,将自动安装文件至 Windows 默认的 Font 文件夹下(图 6)。

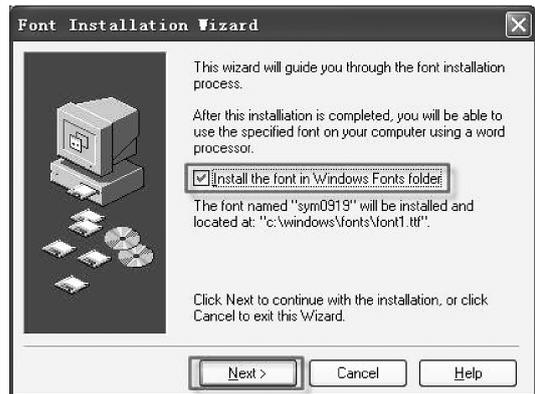


图 6 自动安装符号

Fig. 6 Automatically install symbols

5.2 使用符号文件

制作好的字符文件只有保存在 Windows 默认的 Fonts 文件夹下才能直接在 ArcGIS Style Manager 的设置里使用。例如,制作的图符文件 TDT10142007. ttf,图符名称为 TDT10142007,在 ArcGIS Style Manager 设置字体中找到该名称就可以使用(图 7)。

选中图符,添加2个图层,点击填充属性,设置



图 7 符号设置

Fig. 7 Symbol set

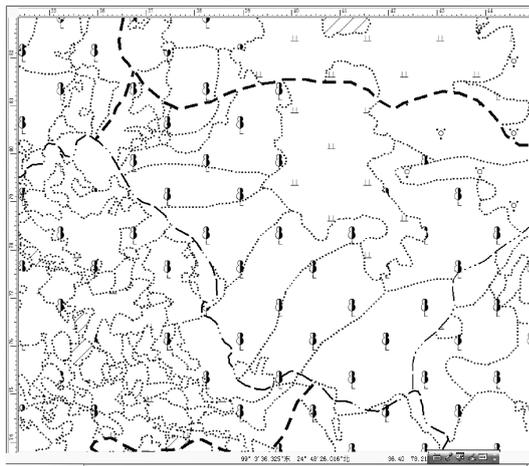


图 8 符号使用效果

Fig. 8 Symbolic use effect

其偏移距离和间隔。根据实际图面效果,本次第一层设置偏移 X 为 12, Y 为 4, 间隔 XY 均为 15; 第二层设置偏移 X 为 4, Y 为 -3, 间隔 XY 均为 15。设置完符号后点击确定, 得到如图 8 所示效果。

6 结语

1) FontCreator 主要用于字符制作, 在林地保护利用规划制图应用中操作方便快捷, 成图效果规范美观。

2) 利用 FontCreator 还可开发更多实用的字体图符, 如在林地保护规划制图中经常使用的左斜字体, 在操作系统内无法找到, 通过 FontCreator 可以制作出来。

3) 更改图符时, 只需把相应的字体图符更改后保存, 再重新打开 ArcGIS 软件, 图符即显示为更改后的图符, 省去了重新设置的麻烦。

参考文献:

- [1] 胡庆武. 基于 MapObject 的地图符号库设计[J]. 测绘通报, 2001(10): 19-21.
- [2] 覃如府, 许惠平, 叶娜. 中国岩石圈结构数据库地图符号的设计与实现[J]. 计算机工程与应用, 2005, (33): 189-191.

(上接第 7 页)

资料结合起来, 选择与林木生长相关的因子建立主要树种蓄积量预测模型, 可用于森林资源蓄积预测分析和评价林地生产力。研究表明, 采用数量化理论 I 的方法编制主要树种数量化蓄积量表是可行的, 树种蓄积预测模型的精度符合要求。昆明市主要树种数量化蓄积量表适用于昆明辖区 14 个县(市、区), 有助于为昆明市社会经济发展决策及时提供可靠的森林资源数据。

参考文献:

- [1] 云南林业调查规划院昆明分院. 昆明市森林资源汇总报告[R]. 2009.
- [2] 成子纯, 周扬杞, 王广兴. 多元统计分析电算程序与应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [3] 董文泉, 周光亚. 数量化理论及其应用[M]. 长春: 吉林人民出版社, 1979.
- [4] 孙岳胤, 姜文军. 沙松人工林生长与立地因子的关系[J]. 东北林业大学学报, 2004(4).

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.003

基于 GIS 的新型林业调查系统设计

郑君¹, 杨丝涵², 冯仲科¹

(1. 北京林业大学测绘与 3S 技术中心, 北京 100083; 2. 北京林业大学, 北京 100083)

摘要: 林业调查是林业信息化的重要手段, 是森林可持续发展方针的数据基础, 对森林开发、利用和保护都具有重要的意义。随着时代的进步, 简单的林业调查手段越来越不能满足整体林业信息化的需要。以地理信息系统(GIS)的空间信息新技术、海量数据管理技术、信息交互技术为支撑, 借用全站仪等高新精密仪器为手段, 构建新型林业调查系统, 对其关键技术环节进行论述, 认为新型林业调查系统大大提高了林业管理与决策的效率。

关键词: 林业调查; 地理信息系统; 系统设计

中图分类号: S757.2; P208 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0012-04

Design Method of New Forestry Investigation System Based on GIS

ZHENG Jun¹, YANG Si-han², FENG Zhong-ke¹

(1. Survey and 3S Technology Center, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;
2. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Forestry investigation is an important means of forestry informatization and data foundation of forest sustainable development, which played a important role for the development, utilization and protection of forest. With the progress of the times, simply forestry investigation means can not meet the needs of whole forestry informatization. Taking spatial information technology, mass data management technology, information interaction technology of geographic information system (GIS) as the support, and using total station device and other high precision device, new forestry survey system was constructed which could greatly improve the efficiency of forestry management and decision-making, was far beyond the traditional technology model.

Key words: forestry investigation; Geographic Information System (GIS); system design

地理信息系统是以测绘技术和信息技术为基础发展起来的综合性学科, 广泛应用于不同领域, 是用于输入、存储、查询、分析和显示地理数据的计算机系统。地理信息系统将地理信息以数字化的形式展现, 使得空间地理信息数据与其它数据相结合, 能在各行业中取得深远的影响和作用。

林业信息化是现代林业建设的重要组成部分, 是促进林业科学发展的重要手段, 是关系到林业工作全局的战略举措和当务之急。林业调查则是林业信息化的重要手段, 采用以往的林业调查模式已经越来越无法满足林业信息化建设, 通过采用持续的技术创新, 紧密跟踪行业的发展方向, 才能为林业信

收稿日期: 2013-03-14.

项目名称: 北京市自然科学基金(09D0297); 国家科技支撑计划项目(2012BAH34B01); 国家自然科学基金(30872038)。

作者简介: 郑君(1987-), 男, 硕士研究生。主要研究方向: 森林信息化。Email: pisece2008@163.com

责任作者: 冯仲科(1962-), 男, 博士, 教授。主要研究方向: 3S 技术与森林计测; Email: fengzhongke@126.com

息化提供全面、高效的解决方案。通过采用地理信息系统的空间信息技术、海量数据管理技术、信息交互技术为支撑,借用全站仪等高新精密仪器为手段,可构建新型林业调查系统。

1 系统建设目标

本系统针对林业调查模式提供测量数据内业服务软件。在森林计测信息化技术突飞猛进发展的今天,对于森林计测数据内业处理的要求越来越高,在计测过程中简单方便的外业测量、智能化的内业数据处理被广泛地应用。本系统通过对简单外业获取的数据进行各种有效处理,达到简化外业测量、智能化内业计算的系统模式。系统整合了坐标测量、坐标放样、面积测量、体积测量、单木计测量、样地计测量、角规计测、遥感计测、绘图制表等多种内业处理功能于一体,全面提升了内业数据处理的速度、智能化水平和准确性。新型林业调查系统主要优势包括:

1.1 主要外业数据的记录及格式规范化

在以往的林业调查模式中,外业调查数据记录方式多为手工记录,在本系统中,数据都是通过仪器自动记录,然后在内业中按照规定的模式导出。这种记录模式能保证外业数据的真实性,而且外业数据符合基本调查模式的规范要求,在外业部分操作简便,可减轻外业工作量。

1.2 新型测量模式的试验

在以往的林业调查模式中,外业调查基本手段多为采用胸径尺、测高仪进行胸径、树高数据的采集,使用角规绕测方法获取样断面积数据。在当今科技快速发展的时代,这种简便方法获取的数据已经不能适应林业调查的需求,在本系统中提出了新型的测量模式——单株立木测量,这是在全站仪的高精度仪器的基础上建立的,能保证数据的准确性及测量的快捷性,可满足当今林业调查的需要。

1.3 基于GIS的数据分析

系统具有空间数据的分析、转换功能。除一些基本的变换功能如数据更新、比例尺变换、投影变换外,地理信息系统还有以下4种主要空间分析功能:

1) 综合属性数据分析

地理信息系统中属性数据亦采用关系型数据库隔离,可以对属性数据进行相应的分析。

2) 缓冲区分析

根据数据库中的点、线、面实体,在其周围建立

一定宽度的缓冲区多边形。

3) 空间合成叠置分析

空间信息(多边形网络叠置层)的合成叠置分析,就是把同一地区、同一比例尺的2幅或2幅以上的图层重叠在一起、产生新的空间图形及空间位置上新的属性。一般多用于土地利用方面的分析评价。

4) 网络分析

主要用于最佳布局中心位置的选择,一般应用于造林规划、采伐设计。

2 系统基础架构

新型林业调查系统基础架构分为服务层、处理层、数据层。服务层指将外业获取的测量数据按照服务对象要求,将数据按照各种服务功能为相关要求提供服务图层或表格;处理层指将外业获取的测量数据按照功能的划分进行相关的数据处理,并将处理后的数据结果表格或者图层模式输出到服务层;数据层包括将原始测量数据按照文件模式或手工模式的导入、相关功能处理数据的导入导出、各数据层间的数据流通。系统架构设计如图1所示。

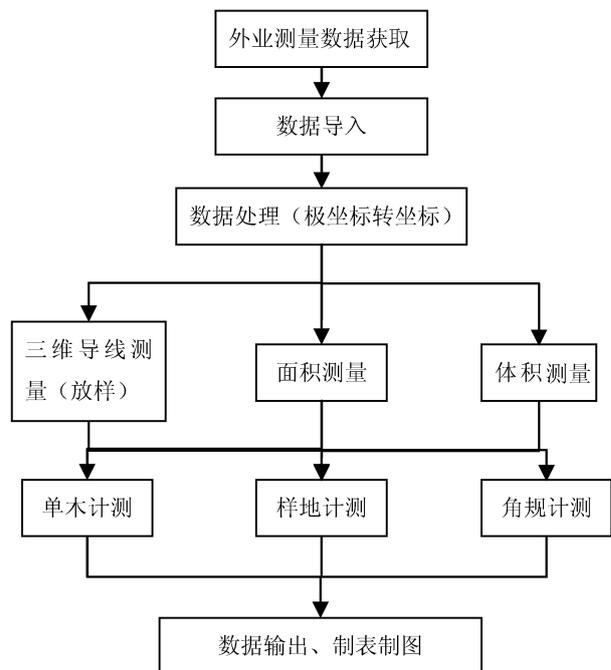


图1 系统架构

Fig. 1 System architecture

3 系统关键性技术

3.1 数据模型标准化和规范化

3.1.1 统一的数据采集原则

GIS 数据库中涉及到众多自然资源和外业测量的数据,具有数据量大,数据种类繁多,空间定位数据和外业数据并存,数据随时变更且有共享性,利于信息传输、交换等特点。因此,要采集的是具有权威性、科学性和代表性的数据。

3.1.2 统一空间定位框架

统一的空间定位框架是各种地理空间数据的输入、输出和匹配处理的共同地理坐标基础,这种坐标基础可以归化成地理坐标、网络坐标和投影坐标。当数据信息的来源不同时,必须将它们转换到这 3 种坐标系之一中来。

3.1.3 统一的数据分类标准

将成千上万个标准化数据组织成系统的数据库,必须要有较好的数据分类系统。分类系统划分是否合理,直接影响到系统的组织,系统间数据的连接、传输和共享,以及系统的质量。

3.1.3 统一的数据编码系统

GIS 存储的空间数据具有时间、空间和属性的复杂特征,需要通过计算机能够识别的代码体系来提供地理分类和特征描述,同时需要制定统一的编码标准,以实现地理要素的计算机输入、存储以及系统间的数据共享。

3.1.4 统一的数据记录格式

统一的数据记录格式是指地理信息系统的原始数据和输出数据在磁性介质内的记录方式。对不同来源(遥感、地图、统计数据)和不同形式(点、线、面)的数据,都必须按照标准的记录格式记录,以保证系统对各种数据信息的接纳、处理和共享。

3.2 并行式数据模式

并行式空间数据库的模式是对于新型林业调查系统的核心基础。对于林业调查而言,面对的数据类型繁杂,数据表格模式多种多样,若采用简单串行式数据管理,会导致数据结构的反复和干涉,使数据库冗余度过高。而本系统采用的并行式数据管理模式将调查获得的基础数据放进数据池中,针对不同的数据表格从数据池中提取不同的数据模型,使得数据的提交只要一次完成就能多次重复利用,考虑了数据池与各子系统之间的动态交互与协同关系,简化数据库建表结构,加快了数据流通过程,能在多用户进行同时数据访问的压力下快速处理。

3.3 新型测树模式的实验

通过全站仪对立木的可视范围内的两侧进行量测(图 2),分别获得同一水平高度立木两侧的坐标值 (X_1, Y_1, H_1) ,通过坐标值求解:

$$\text{胸高 } H_i = (H_i + H_{i+1}) / 2$$

$$\text{胸径 } D_i = \sqrt{(x_i - x_{i+1})^2 + (y_i - y_{i+1})^2}。$$

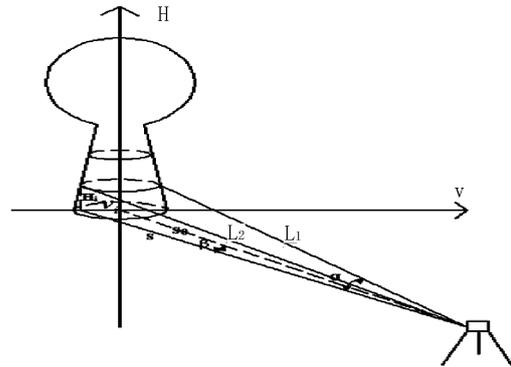


图 2 立木胸径、胸高测量

Fig. 2 Survey maps of stumpage DBH

通过可视位置处将立木分隔成圆台,按照圆台法对立木进行求解(图 3):

$$V_{\text{函数}} = \frac{1}{3} (S_{\text{圆}} + S_{\text{底}} + \sqrt{S_{\text{圆}} S_{\text{底}}}) \Delta h$$

$$V = (S_i + S_{i+1} + \sqrt{S_i S_{i+1}}) H / 3$$

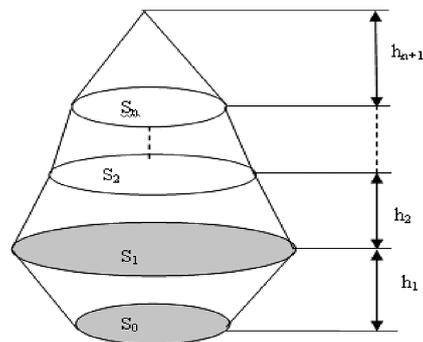


图 3 圆台法立木求解

Fig. 3 Stumpage solving of circular cone method

3.4 基于 GIS 的数据分析

3.4.1 基本功能

系统中包括了 GIS 平台中拥有的基础功能:基

基础显示功能(放大、缩小、移动),查询功能(空间数据查询属性数据、属性数据查询空间数据、交叉查询),编辑功能(空间数据编辑、属性数据修改),输出功能(制图、报表、图表),计算功能(面积、长度等)。这些功能能满足林业调查系统中正常工作需要。

3.4.2 扩展功能

因为已经建立标准化、规范化的统一数据模型,在GIS的支持下,能将这些数据进行统计、规划、分析。借助系统,能实现林业资源的动态监测、数据的更新,进行林业规划,如造林设计、采伐设计、森林分类区划、自然保护区设计。通过GIS和基础数据的支持,在森林防火预警决策中也提供了防火规划设计布局、防火隔离带设计、森林火灾预警指挥评估等,提高了林业调查的管理和决策的效率,为林业调查提供了数据支撑。

4 结语

林业调查系统是林业数字化的基础,地理信息系统的应用加上全站仪等高精度仪器的使用,使得林业调查也在采用新思路、新方法上与时俱进。林业调查数据的维护和更新是一个长期过程,结合信息化,森林资源的开发、利用和保护都能跟上时代发展的步伐。通过地理信息系统随时掌握资源动态变化,可及时做出相应决策,而传统的林业调查从外业调查、数据整理到最后的方案制定,需较长的时间,使得最后的方案会与实际情况间产生差距。而利用GIS技术实时地掌握森林资源在时间、空间上的变化,能制定合理的解决方案,提高森林管理决策的效率。

参考文献:

- [1] 夏黎彬. 做好林业管理及可持续发展的方法[J]. 北京农业, 2011, 15: 36-39.
- [2] 林迎星, 郑志高, 林晨阳. 林区县级林业管理体制深化改革探索(续)[J]. 林业经济问题, 1994(4): 23-26.
- [3] 敖安强. 中日国有林管理体制比较研究[J]. 林业经济, 2010(12): 78-81.
- [4] 林迎星, 张三. 武夷山市林业管理体制深化改革模式评析——林区县级林业管理体制深化改革探索(续八)[J]. 林业经济问题, 2000(4): 61-63.
- [5] 永安市林业局. 福建省永安市林业改革与发展经验启示[J]. 林业经济, 2011(6): 42-45.
- [6] 刘勇, 李智勇, 叶兵, 等. 德国国有林经营管理体制改革及启示[J]. 世界林业研究, 2008(4): 39-42.
- [7] 黄勇. 集体林权制度改革后森林资源管理的思考分析[J]. 绿色科技, 2012(12): 49-52.
- [8] 蒙友波, 罗洁琼. 基于 ArcGIS Engine 的理县林业有害生物监测预警系统的设计与实现[J]. 湖北农业科学, 2012(11): 67-69.
- [9] 张海波, 李永红, 李敏. 完善盐池县林业有害生物监测预警体系之浅见[J]. 宁夏农林科技, 2010(5): 32-34.
- [10] 石根生, 李典谟. 地理信息系统与森林病虫害管理[J]. 森林病虫害通讯, 1996(3): 42-44.
- [11] APPLETON K, LOVETT A, SUNNENBERG G, et al. Rurallandscape visualization from GIS databases: a comparison of approaches, options and problems[J]. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2002, 26(2): 141-162.
- [12] 王建华, 祝国瑞, 毋河海. GIS 中可视化媒体的描述与表达[J]. 测绘通报, 1999(2): 12-15.
- [13] 黄丙湖, 韩李涛, 孙根云, 等. 三维 GIS 与视频监控系统的集成与应用研究[J]. 测绘通报, 2011(1): 49-51.
- [14] 杨燕琼, 肖红生, 谭曦光, 等. 广东林区 GPS, GIS, TM 遥感图象的几种叠合方法之精度研究[J]. 广东林业科技, 1999(3): 47-49.
- [15] 谭炳香, 杜纪山. 遥感与 GIS 相结合的森林资源信息更新与制图方法研究[J]. 林业科学, 2001(6): 87-90.
- [16] 洪军, 蔡体久. 基于 GIS 的森林分类经营区划[J]. 东北林业大学学报, 2002(4): 30-34.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.004

基于“3S”技术的湖北石首麋鹿国家级自然保护区 近 25 年土地利用动态变化分析

张 垚¹, 王 敏¹, 肖志豪¹, 唐 瑶², 方 芳³, 李鹏飞⁴, 刘胜祥¹

(1. 华中师范大学, 湖北 武汉 430079; 2. 武汉市伊美净科技发展有限公司, 湖北 武汉 430070;
3. 湖北省环境保护厅, 湖北 武汉 430072; 4. 湖北石首麋鹿国家级自然保护区管理处, 湖北 石首 434401)

摘要: 利用 1987 年、2006 年和 2010 年的 Landsat 5 TM 遥感影像及地形图, 分析湖北石首麋鹿国家级自然保护区近 25 年来土地利用的动态变化。研究结果显示: 1987~2006 年间, 林地和耕地面积分别增加 287.84 hm² 和 227.92 hm², 水域、草地和沼泽有所减少, 其中草地减少最为明显, 减少了 337.53 hm²。2006~2010 年间, 草地面积增加了 273.64 hm², 耕地、林地和沼泽均有所减少, 耕地面积减少最多, 为 171.86 hm²。围堤修建、意杨栽种和耕地开垦导致了湿地退化、土壤旱化, 是引起保护区土地利用变化的主要原因。

关键词: 土地利用; 动态变化; “3S”技术; 驱动力分析; 湖北石首麋鹿国家级自然保护区

中图分类号: S759.9; F301.24 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0016-05

Land Use Dynamic Change Analysis Based on “3S” Technology in Shishou David’s Deer National Nature Reserve

ZHANG Yao¹, WANG Min¹, XIAO Zhi-hao¹, TANG Yao², FANG Fang³, LI Peng-fei⁴,
LIU Sheng-xiang¹

(1. Huazhong Normal University, Wuhan 430079, China; 2. Wuhan Imagination Science and
Technology Development Co. Ltd, Wuhan 430070, China; 3. Ministration of Hubei Environmental Protection
Bureau, Wuhan 430072, China; 4. Administrative Office of David’s Deer National Nature Reserve, Shishou,
Hubei 434401, China)

Abstract: Land use dynamic changes in Shishou David’s deer national nature reserve during 1987~2010 were identified by using the Landsat5 TM remote sensing image of the nature reserve in 1987, 2006 and 2010, along with digitized topographical maps of the research area. The results showed that during 1987~2006, woodland and arable land increased 287.84hm² and 227.92hm² respectively, while water area, grassplot and swamp have decreased, among which grassplot decreased obviously by 337.53hm². During 2006~2010, grassplot increased most greatly by 273.64hm², while arable land, woodland and swamp decreased, among which arable land decreased mostly by 171.86hm². It is concluded that soil aridity and wetland degradation caused by building causeway, and reclaiming arable were the key factors led to land use dynamic change.

收稿日期: 2013-03-12.

作者简介: 张 垚(1987-), 女, 硕士研究生。研究方向为生态环境影响评价。Email: 403803824@qq.com

通信作者: 刘胜祥。Email: liushx@mail.ccnu.edu.cn

Key words: land use; dynamic change; “3S” technology; driving force analysis; Shishou David's Deer National Nature Reserve

1 研究区概况

湖北石首麋鹿自然保护区为1991年10月经湖北省人民政府批准建立的省级自然保护区,1998年8月经国务院批准晋升为国家级自然保护区(批准文号为国函[1998]68号)。保护区位于湖北省西南部,江汉平原与洞庭湖平原相交处。北邻石首市横沟市镇,南靠长江,西接大垸镇,东至小河口,地理位置为 $112^{\circ}31'36''\sim 112^{\circ}36'90''E$, $29^{\circ}46'71''\sim 29^{\circ}51'45''N$ 。保护区东西最长距离27.5 km,南北最宽处达15.5 km,总面积为1 567 hm^2 ,地势低平,海拔最高38.8 m,最低33 m。区域年均温 $17^{\circ}C$,年均降水量1 004 mm。保护区内有维管束植物267种,植被以意杨群落(Form. *Populus euramevicana*)、旱柳群落(Form. *Salix matsudana*)、芦苇+荻群落(Form. *Phragmites australis* + *Miscanthus sacchariflorus*)和苔草群落(Form. *Carex* spp.)为主,另人工栽培有玉米(*Zea mays*)和冬小麦(*Triticum aestivum*);陆生脊椎动物188种,其中两栖类5种、爬行类12种、鸟类157种、哺乳类14种^[1]。湖北石首麋鹿自然保护区的主要保护对象为麋鹿(*Elaphurus davidianus*)及其生境。

保护区自建立以来,由于自然和人为因素,其土地利用正不断地发生着变化。利用3S技术对保护区土地利用动态变化进行研究,能够回顾保护区土地利用的变化历程,为今后保护区的规划发展提供背景信息,为保护区的科学保护提供理论支持。同时,也能更好地促进麋鹿种群的保护、野化以及改善保护区生态环境,促进保护区建设和当地经济社会的和谐协调发展。

2 数据来源

选取湖北石首麋鹿国家级自然保护区范围作为研究区域,总面积1 567 hm^2 。本次研究选取1987年、2006年和2010年3个不同时期的卫星影像和石首市土地利用现状图(2009年10月)作为研究数据源。卫星影像为美国陆地卫星Landsat 5 TM影像,行列号124/039,影像获取时间分别为1987年9月17日,2006年08月20日,2010年9月29日,空间分辨率为30 m。其中卫星影像由中国科学院对

地观测中心提供,石首市土地利用现状图由石首市国土资源局提供。

3 研究方法

华中师范大学于1987年、2006年、2011年多次对保护区土地利用和植被现状进行调查。结合野外控制点测量和土地利用分类训练区的野外调查,根据遥感影像信息源的季象和研究区域生态环境的特点,依据《土地利用现状分类标准(GB/T 21010-2007)》,将遥感影像解译为耕地、林地、草地、水域、公共管理与公共服务用地和其它土地6个一级地类,其中其它土地指二级地类中的沼泽地。采用遥感和地理信息系统相结合的方法,制作研究区域不同时期的土地利用图,并运用ArcGIS空间分析功能,将1987年、2006年和2006年、2010年2期分别叠加分析得出土地利用变化数据,并从中提出相关数据建立转移矩阵。对不同地类的变化进行统计分析。卫片解译使用ERDAS IMAGINE 9.1软件,数据分析使用ArcGIS 9.3软件。

4 土地利用动态变化

对各土地利用类型进行统计分析,通过分析发现,湖北石首麋鹿自然保护区1987~2006年间,林地和耕地面积有大幅度增加,分别增加了287.84 hm^2 和227.92 hm^2 ,水域、草地和其它土地面积有所减少,分别减少了169.70 hm^2 、377.53 hm^2 和13.32 hm^2 。在2006~2010年间,草地和水域面积分别增加了273.64 hm^2 和16.81 hm^2 ,耕地、林地、其它土地和水域面积分别减少了171.86 hm^2 、96.52 hm^2 和22.59 hm^2 (表1和图1)。

通过分析表2和表3中3个时相之间土地利用转移矩阵可得:在土地利用结构格局中,占优势的几种土地利用类型均为草地、水域、林地和耕地。在1987~2006年间,增长面积最大的土地利用类型是耕地和林地,耕地和林地的“转入”均主要来源于草地;在2006~2010年间,增长面积最大的是草地,其面积的“转入”主要来源于耕地和林地。

5 土地利用变化驱动力分析

影响土地利用变化的因素很多,涉及到自然和

表 1 研究区域土地利用动态变化

Tab. 1 Dynamic change of land use of study area

土地利用类型	1987 年		2006 年		2010 年	
	面积 /hm ²	比例 /%	面积 /hm ²	比例 /%	面积 /hm ²	比例 /%
水域	356.17	22.73	186.47	11.90	203.28	12.97
公共管理与公共服务用地	30.15	1.92	34.94	2.23	35.46	2.26
耕地	150.18	9.58	378.10	24.13	206.24	13.16
林地	87.48	5.58	375.32	23.95	278.80	17.79
草地	833.94	53.22	496.41	31.68	770.05	49.14
其它土地	109.08	6.96	95.76	6.11	73.17	4.67
	1567.00	100.00	1567.00	100.00	1567.00	100.00

表 2 研究区域 1987 年和 2006 年土地利用变化转移矩阵

Tab. Transfer matrix on land use changes of study area 1987 and 2006

1987 年	2006 年					
	水域	公共管理与公共服务用地	耕地	林地	草地	其它土地
水域	184.73	0.00	0.00	35.61	119.38	16.45
公共管理与公共服务用地	0.00	30.15	0.00	0.00	0.00	0.00
耕地	0.40	0.96	132.20	0.00	16.62	0.00
林地	0.00	0.00	3.52	82.51	1.45	0.00
草地	0.99	3.83	238.67	256.44	332.93	1.08
其它土地	0.35	0.00	3.71	0.76	26.03	78.23

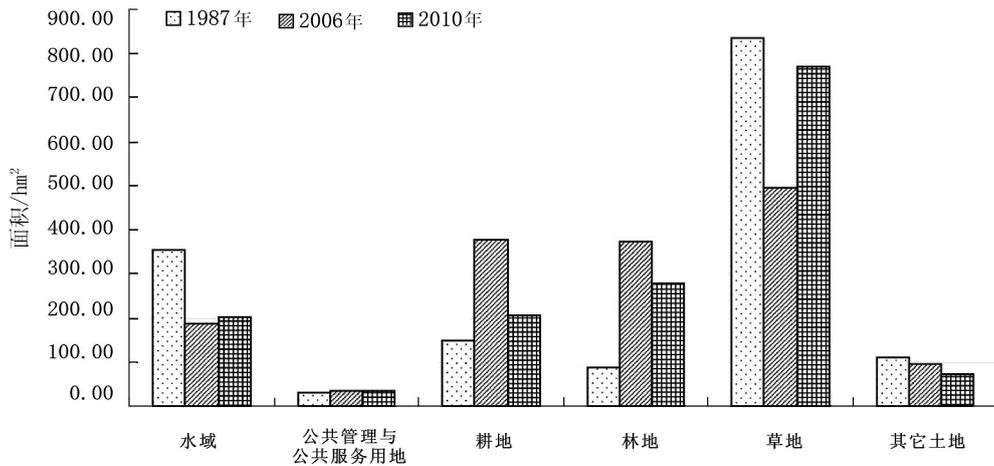


图 1 研究区域土地利用动态变化

Fig. 1 Dynamic change of land use of study area

社会的众多领域,不同类型因素的作用方式、范围和强度也不尽相同。总的来说,影响保护区土地利用变化的因素主要有自然因素和人为因素 2 种。

5.1 自然因素

由于自然因素导致土地的属性发生变化,一般这种变化相对于社会因素来说比较缓慢^[2]。保护区植被保护良好,其自然演替由于人为干扰较少,发展较慢,湿地群落类型较复杂并且稳定,长期的洪水周期性涨落使区内的植被形成规律演替^[3]。

1998 年长江爆发的特大洪水携带来部分植物的种子,基于良好的水热条件,经过自然演替,于 1999 年在保护区北部 U 型湖边缘与鱼塘之间萌发出一片新的次生旱柳林,面积约 39.81 hm²。2011 年 10 月现场考察发现,旱柳林郁闭度 0.7 左右,旱

柳高约 8 m,平均冠幅 2 m×2 m,平均胸径 8~10 cm,生长良好。旱柳林能为麋鹿提供遮蔽和各种食用草类,并在缺少饲料的情况下成为其重要的饲料来源。该片旱柳林的出现是 1999 年后保护区林地面积增加的一个重要原因(图 2)。

5.2 人为因素

5.2.1 水域和其它土地(沼泽)的变化

为了麋鹿每年能够安全度汛,石首市政府于 1997 年修筑了天鹅洲故道围堤,隔开了长江和天鹅洲故道的水体交换,1998 年长江爆发特大洪水后又对围堤进行了加固,提高了设防标准。三峡大坝蓄水后,连续几年来,长江丰水期保护区段的水位保持在 34.5~36 m 左右,与 1998 年前相比,水位降低了 3~4 m^[4],也在一定程度上导致保护区内水域面积

表3 研究区域2006年和2010年土地利用转移矩阵

Tab. 3 Transfer matrix on land use changes of study area 1987 and 2006 hm^2

2006年	2010年					
	水域	公共管理与公共服务用地	耕地	林地	草地	其它土地
水域	180.03	0.00	0.00	0.00	6.08	0.36
公共管理与公共服务用地	0.00	34.94	0.00	0.00	0.00	0.00
耕地	0.00	0.00	196.11	0.00	181.99	0.00
林地	0.00	0.00	0.00	276.63	98.69	0.00
草地	21.36	0.52	10.13	2.17	458.64	3.59
其它土地	1.89	0.00	0.00	0.00	24.65	69.22



图2 保护区内的旱柳群落

Fig. 2 Form of *Salix matsudana* in the reserve

有所减少,其中仅1987~2006年间就减少了47.65%。

由于水域面积的减少和水循环的困难性增大,保护区湿地植被逐渐向中生和旱生植被演替,导致沼泽面积比例降低,其中1987~2006年间和2006~2010年间下降比例分别为12.21%和23.59%。同时,部分当地农民在保护区内洲滩上进行了农耕和木材种植,加速了湿地面积的减少。湿地植被面积的减少直接导致麋鹿栖息地减小,种群密度和土地承载压力增大,麋鹿常年的反复践踏导致植被破坏,土壤板结、旱化,湿生植被如牛毛毡、苔草等面积逐年减少,进一步加速了麋鹿生境的减小。

同时,由于保护区内的U形湖与长江只有一个受人为控制的涵闸联通,而U形湖接纳石首江北地区3个乡镇的农田渍水,涵闸联通处无电排,每年的长江主汛期或江汉平原梅雨季节保护区都会出现内

涝的情况,区域内涝导致水体污染,食物短缺。

5.2.2 林地和草地的变化

保护区成立后,曾于1994年开始在保护区西半部种植意杨林,2005年扩大种植面积,这是1987~2006年间林地面积增长和草地面积降低的一个重要原因。在此20年间,林地面积增加了227.84 hm^2 ,草地面积减少了337.53 hm^2 。意杨林四周有排水沟,株距约3 m。由于意杨被称之为“湿地抽水机”,大面积、高密度种植速生意杨,会导致土壤旱化,林下植被演替为麋鹿不喜采食的植物^[4],如接骨草(*Sambucus chinensis*)、天名精(*Carpesium abrotanoides*)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)等。后因保护区改善土壤的需要,对意杨林采取了间伐的措施,但由于长期种植意杨导致了地下水位的降低,土壤旱化,已经发生变化的土壤结构在短期内难以得到改善,意杨砍伐后仍无法迅速恢复为芦苇、荻、牛毛毡(*Eleocharis yokoscensis*)等湿地植被。

5.2.3 耕地和草地的变化

1998年以来,为治理长江水患,中央制定并实施了“平垸行洪、退田还湖、移民建镇”的方针。保护区内耕地面积因此有所减少。2005年后,保护区的部分洲滩和草地曾被开垦为农田,用于种植商品棉。耕地面积增加了227.92 hm^2 。如今保护区已将其恢复为自然草地,面积约220 hm^2 。在种植商品棉的过程中,由于大量使用化肥和杀虫剂,破坏了多年形成的湿地植被,导致了土壤旱化。由于土壤旱化程度不同,现自然草地物种较为丰富,主要有芦苇、荻、牛毛毡、天名精、野大豆(*Glycine soja*)、苍耳等。干旱的环境也导致藤本植物如葎草(*Humulus scandens*)、杠板归(*Polygonum perfoliatum*)、牛皮消(*Cynanchum auriculatum*)、野大豆荚长,除野大豆和葎草嫩叶可供麋鹿食用外,其它均不被麋鹿采食。藤本植物不仅有面积逐年扩散的趋势,且影响芦苇、荻等湿地植被的正常生长,导致其大面积减少。

此外,由于保护区内长江边上的洲滩未解决权属问题,政府尊重当地的习惯,即谁开垦谁拥有土地使用权。1998年以后,洪水减少,当地农民为了追求利益最大化,在洲滩上进行了农耕和木材种植,同样加速了湿地面积的减少。湿地植被面积的减少直接导致麋鹿栖息地减小,种群密度和土地承载压力增大,而麋鹿常年的反复践踏又导致植被破坏,土壤板结、旱化,湿生植被如牛毛毡、苔草等面积逐年减少,进一步加速了麋鹿生境的减小。

保护区植物多样性构成了麋鹿饲料的多样

性^[3]。但是在冬季仍会出现食物短缺现象。因此,保护区在农垦区域进行农业生产,用于种植玉米和冬小麦,为麋鹿提供食料。

通过对保护区土地利用变化因素的分析得出(图3)保护区土地利用变化与地下水位、土壤结构和群落组成的变化密不可分,三者之间相互影响而发生改变。

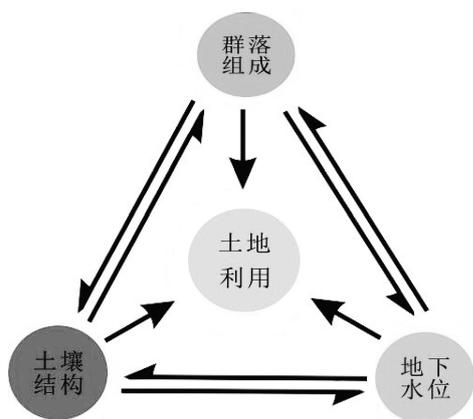


图 3 土地利用变化驱动力因素示意

Fig. 3 Schematic drawing of the driving forces of land use changes

6 结语

自湖北石首麋鹿国家级自然保护区建立以来,土地利用类型变化主要经历了几个阶段:保护区建立初期,麋鹿及其所需湿地生境得到了良好的保护;2005年意杨人工林和商品棉的种植占用了部分湿地植被,使保护区内耕地和林地面积增大,进而导致的土壤旱化、土壤结构发生改变,使湿地面积进一步减少;自从保护区实施对意杨林间伐、恢复商品棉为自然草地、重视生境恢复改造工作等措施后,保护区的自然植被得到一定程度的恢复,但25年来保护区

湿地生境仍有所减小。

为改善现状,为麋鹿营造良好的栖息、繁衍的生态环境,需在今后进一步加强如下管理:改善保护区的水体循环及水质,恢复湿地生态补水和高地下水位;清除意杨、苍耳、接骨草等植物,建立人工湿地植被,促进土壤结构的改善和群落组成的演替,增加湿地生物多样性;加强湿地监测,控制外来物种入侵;促进保护区内及周边地区种植业向有机农业的转换,减少土地营养物输入;扩大野放面积,缓解保护区湿地生境的承载压力;加强湿地保护的宣传教育,增强公众参与意识^[4-7];正确处理好开发与保护的关系,促进社会经济与生态环境协调发展。

参考文献:

- [1] 杨道德,马建章,何振,等. 湖北石首麋鹿国家级自然保护区麋鹿种群动态[J]. 动物学报,2007,53(6):947-952.
- [2] 王思远,张增祥,周全斌,等. 基于遥感与GIS的土地利用时空特征研究[J]. 遥感学报,2002,6(3):223-228.
- [3] 刘幕凡. 长江泛滥湿地麋鹿种群保护区价值评估和规划研究[J]. 科技创业,2009(10):102-103.
- [4] 李鹏飞,温华军,沙平,等. 石首麋鹿国家级自然保护区湿地生境退化与保护对策[J]. 绿色科技,2012(6):249-251.
- [5] 崔保山,刘兴土. 湿地恢复综述[J]. 地球科学进展,1999,14(4):358-364.
- [6] 白丽萍,李影,兰旭,等. 湿地自然保护区生态恢复及其绿色开发探析——以七里海湿地国家级自然保护区为例[J]. 环境保护科学,2009,35(1):72-74.
- [7] 陈芳清, Jean Marie Hartman. 退化湿地生态系统的生态恢复与管理——以美国 Hackensack 湿地保护区为例[J]. 自然资源学报,2004,19(2):217-223.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.005

昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子分布格局研究

韩 妍¹, 董文渊², 胡 戎³, 李 雯¹

(1. 西南林业大学环境科学与工程学院, 云南 昆明 650224; 2. 西南林业大学职业技术学院, 云南 昆明 650224;
3. 西南林业大学人文学院, 云南 昆明 650224)

摘要:空气负离子浓度是影响森林公园休闲养生旅游可持续发展的关键。研究昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子分布特征。结果表明:①空气负离子浓度由高至低为:木兰园>竹类园>杜鹃园>云南油杉林>茶花园>森林游道>太和宫>钟楼;②空气负离子浓度日间变化规律为:午前高,中午低,午后又升高;③空气负离子浓度与空气温度的变化趋势相反,与相对湿度的变化趋势一致;④公园空气质量:云南油杉林为 B 级;森林游道、太和宫、木兰园、竹类园、茶花园、杜鹃园为 C 级;钟楼为 D 级。

关键词:空气负离子;分布格局;空间分布;昼夜变化;空气质量;昆明金殿国家森林公园

中图分类号:S759.91;X173 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0021-05

Distribution Characteristics of Air Anions in Kunming Golden Temple National Forest Park in Autumn and Winter

HAN Yan¹, DONG Wen-yuan², HU Rong³, LI Wen¹

(1. College of Environmental Science and Engineering, Southwest Forest University, Kunming 650224, China; 2. College of Continuing Education, Southwest Forest University, Kunming 650224, China; 3. College of Humanities, Southwest Forest University, Kunming 650224, China)

Abstract: Air anion concentration is the key to the sustainable development of leisure tourism in forest park. This paper studied on the distribution characteristics of air anions in Kunming Golden Temple National Forest Park in autumn and winter. The results showed that: ① The order of air anion concentration from high to low was followed as Magnolia Garden > Bamboo Garden > *Rhododendron* Garden > *Keteleeria evelyniana* Forest > *Camellia* Garden > Forest Tour Road > Taihe Palace > Bell Tower; ② its diurnal change pattern showed air anion concentration was high in the morning, then dropped rapidly at noon, then rose in the afternoon; ③ The change trend of air anion concentration was opposite to air temperature, but kept same trend with relative humidity; ④ Air quality in the *Keteleeria evelyniana* Forest was grade B; in Forest Tour Road, Taihe Palace, Magnolia Garden, Bamboo Garden, *Camellia* Garden and *Rhododendron* Garden was grade C; at Bell Tower was grade D.

Key words: air anions; distribution pattern; space distribution; diurnal change; air quality; Kunming Golden Temple National Forest Park

收稿日期:2013-02-07.

基金项目:西南林业大学科技创新基金项目(1210)、国家林业公益性行业科研专项(201204103)资助。

作者简介:韩 妍(1989-),女,云南昆明人,生态学硕士研究生。Email:hanyandingding@sina.com

通讯作者:董文渊(1962-),男,贵州惠水人,教授,博士后,博导。主要从事森林培育、森林生态和生态旅游教学与科研工作。Email:wydong6839@sina.com

空气负离子被誉为“空气维生素”,对生命必不可少,于人体健康十分有利^[1]。空气负离子还具有改善环境和净化空气等诸多功能。由于空气负离子对人体健康的重要作用及其与大气污染的负相关性,空气负离子浓度被列为衡量空气清洁度的重要指标^[2,3]。随着森林旅游的发展及人们保健意识的增强,空气负离子作为一种重要的森林旅游资源越来越受到人们的重视。本文在对昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子水平进行观测的基础上,系统研究其时空分布格局,为科学评价公园空气质量提供依据,同时为金殿国家森林公园休闲养生旅游发展提供参考。

1 研究地概况

昆明金殿国家森林公园是国家 4A 级风景名胜区,位于昆明市东北郊,海拔 1 966~2 068 m,土壤以山地红壤为主。气候属于亚热带低纬度高原山地季风气候,年均温 14.5℃,年极端最高温 30℃,极端最低温为-7℃。干湿季分明,降雨主要集中于 6~8

月,年降水量 1 094.1 mm,年日照时间为 2 448.7 h。气候温和,夏无酷暑,冬无严寒,四季如春。

景区西北面天然次生林保存良好,上层乔木以云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)为主,林下小乔木和灌木层次主要为壳斗科、木兰科和樟科等植物,草本层有蓼科、马鞭草科、菊科和蕨类等植物。金殿公园有一天门、二天门、三天门、太和宫、钟楼等景点,景区东北面、西南面和东南面分别引入栽培云南山茶、杜鹃属、木兰科和竹类植物,建成以景观功能为主的茶花园、杜鹃园、木兰园和竹类园等景区。

2 研究方法

2.1 观测点设置

在调查昆明金殿国家森林公园资源状况与环境条件的基础上,选取 8 处具有代表性的观测点:森林游道(一天门至二天门)、太和宫、钟楼、云南油杉林、木兰园、竹类园、茶花园、杜鹃园。调查各观测点生境状况(表 1)。

表 1 观测点生境

Tab. 1 Habitat of the observation points

序号	观测点	海拔 /m	林分类型	起源	郁闭度	优势种
1	森林游道	1998	针阔混交林	天然林	0.6	云南油杉、栓皮栎(<i>Quercus variabilis</i>)
2	太和宫	2040	—	—	—	—
3	钟楼	2051	—	—	—	—
4	云南油杉林	2045	针阔混交林	天然林	0.6	云南油杉
5	木兰园	2016	阔叶林	人工林	0.4	白玉兰(<i>Magnolia heptapeta</i>)、广玉兰(<i>M. grandiflora</i>)、山玉兰(<i>M. delavayi</i>)
6	竹类园	2004	竹林	人工林	0.8	慈竹(<i>Neosinocalamus affinis</i>)、料慈竹(<i>Bambusa distegia</i>)、金竹(<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、美竹(<i>Ph. mannii</i>)、人面竹(<i>Ph. aurea</i>)
7	茶花园	2036	针阔混交林	天然+人工林	0.5	云南山茶(<i>Camellia yunnanensis</i>)、云南油杉
8	杜鹃园	2060	针阔混交林	天然+人工林	0.5	云南油杉、华山松(<i>Pinus armandii</i>)、锦绣杜鹃(<i>Rhododendron pulchrum</i>)、锈叶杜鹃(<i>R. siderophyllum</i>)、映山红(<i>R. simsii</i>)

2.2 观测时间及仪器

2012 年 10 月至 2013 年 1 月间,选择大气相对稳定,风向、风速变化不大的晴天在以上 8 个观测点进行观测,每个观测点观测 3 d,每天 09:00~18:00,每小时测定 1 次。

空气正、负离子浓度(个/cm³)的测定采用 KEC

-900 空气离子测试器。将仪器置于侧风位,开启仪器 10 min,待读数稳定后记录正(负)离子 1 min 内的 4 个随机值,记录 5 min 共 20 个数值,将此 20 个值平均后得到该时刻观测点的空气正(负)离子值。空气温度与相对湿度使用 WSB-A6 型温湿度仪来测定。

2.3 数据处理

运用统计分析软件 spss 11.5 对测得的空气正(负)离子浓度、温度、湿度等数据进行分析处理。根据研究地所属的城市公园特性,选择安培空气质量评价模型评价公园空气质量。计算公式如下^[4]:

(1)单级系数(q): $q = n^+ / n^-$,式中 n^+ 、 n^- 为正、负离子浓度(个/cm³)。

(2)空气质量评价指数(CI): $CI = n^- / 1000q$ 。

所测得的空气正、负离子值按以上公式换算成空气质量评价指数(CI),并采用安培等提出的空气质量分级标准进行评价(表 2)。

表 2 空气质量分级标准

Tab. 2 Air quality assessment standard

等级	A	B	C	D	E
空气质量	最清洁	清洁	中等	允许	临界值
CI	>1	1.0~0.7	0.69~0.50	0.49~0.30	0.29

3 结果与分析

3.1 空气负离子空间分布特征

对昆明金殿公园旅游景区内各观测点空气负离子浓度进行测定,结果如表 3 所示。昆明金殿公园空气负离子浓度由高至低依次为:木兰园>竹类园>杜鹃园>云南油杉林>茶花园>森林游道>太和宫>钟楼。全园空气负离子浓度平均值为 614 个/cm³。

表 3 景区各观测点空气负离子浓度

Tab. 3 Air anion concentration in different observation points

序号	观测点	负离子浓度均值 /个·cm ⁻³
1	森林游道	619
2	太和宫	500
3	钟楼	480
4	云南油杉林	626
5	木兰园	729
6	竹类园	696
7	茶花园	622
8	杜鹃园	637

对各观测点空气负离子浓度值进行多重比较检验(表 4)。结果显示:太和宫与木兰园、太和宫与竹类园、钟楼与木兰园、钟楼与竹类园

度差异大,显著性值(Sig.)均小于 0.05。

表 4 空气负离子浓度多重比较检验

Tab. 4 Multiple comparisons of air anion concentration

(I) 观测点	(J) 观测点	Mean Difference (I-J)	Sig.
森林游道	太和宫	119.37	0.511
森林游道	钟楼	139.17	0.319
森林游道	云南油杉林	-6.63	1.000
森林游道	木兰园	-109.57	0.865
森林游道	竹类园	-76.63	0.989
森林游道	茶花园	-3.40	1.000
森林游道	杜鹃园	-18.33	1.000
太和宫	钟楼	19.80	1.000
太和宫	云南油杉林	-126.00	0.614
太和宫	木兰园	-228.93(*)	0.009
太和宫	竹类园	-196.00(*)	0.014
太和宫	茶花园	-122.77	0.709
太和宫	杜鹃园	-137.70	0.771
钟楼	云南油杉林	-145.80	0.410
钟楼	木兰园	-248.73(*)	0.005
钟楼	竹类园	-215.80(*)	0.008
钟楼	茶花园	-142.57	0.500
钟楼	杜鹃园	-157.50	0.584
云南油杉林	木兰园	-102.93	0.967
云南油杉林	竹类园	-70.00	0.999
云南油杉林	茶花园	3.23	1.000
云南油杉林	杜鹃园	-11.70	1.000
木兰园	竹类园	32.93	1.000
木兰园	茶花园	106.17	0.963
木兰园	杜鹃园	91.23	0.999
竹类园	茶花园	73.23	0.999
竹类园	杜鹃园	58.30	1.000
茶花园	杜鹃园	-14.93	1.000

注:The mean difference is significant at the 0.05 level.

木兰园的空气负离子浓度在所有观测点中最高,主要是受到水在喷溅、跌落和冲击时产生的“Leonard 效应”影响^[5,6]。木兰园景区内铺有喷灌设备,昆明秋冬季节降水少,该园一周内有 1~2 d 进行喷灌浇水,观测显示园内进行喷灌时,空气负离子浓度明显增大。竹类园空气负离子浓度也较高,主要是由于竹类园郁闭度较大,且秋冬季节竹类植物叶量无减少,竹叶的“光电效应”^[6]和“尖端放电效应”^[7]

使空气负离子浓度增加。太和宫和钟楼处的空气负离子浓度较其他观测点低,主要是因为太和宫和钟楼周围大面积的水泥铺面阻隔了土壤中的放射性元素进入空气,使空气发生电离^[2],而大量的砖石建筑阻挡了空气中负离子的流动。

金殿公园景区根据旅游景观类型划分为 2 类:①以浏览历史文化遗迹为主的人文景观区;②以观光休憩为主的自然景观区。太和宫和钟楼 2 个观测点属于人文景观区,森林游道、云南油杉林、木兰园、竹类园、茶花园和杜鹃园 6 个观测点属于自然景观区。人文景观区空气负离子浓度平均为 490 个/cm³,自然景观区平均为 655 个/cm³,空气负离子浓度比人文景观游览区高 165 个/cm³。

3.2 空气负离子浓度昼间变化特征

将各观测点空气负离子值平均,得到金殿公园秋冬季节空气负离子浓度昼间变化折线图(图 1)。

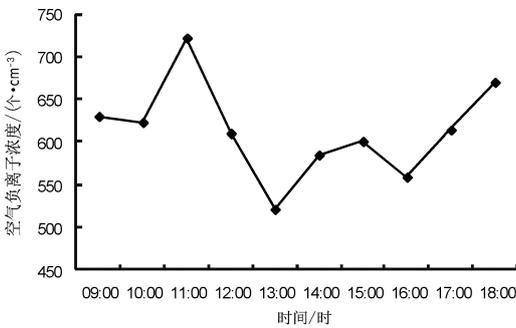


图 1 金殿公园秋冬季节空气负离子浓度昼间变化
Fig. 1 Diurnal change of air anion concentration in Golden Temple Scenic Area in autumn and winter

金殿公园内空气负离子昼间动态变化表现为波峰、波谷交替出现:秋冬季节 10:00 后林中开始起风,空气流动使得大气间、空气植物间摩擦增强,促进空气电离^[8],空气负离子浓度在 11:00 达到昼间波峰;中午空气负离子浓度迅速下降,在 13:00 降至波谷,可能是中午气温高,叶片气孔关闭,植物蒸腾作用减弱,使得小环境湿度降低造成的^[9];午后空气负离子浓度又逐渐升高。金殿公园秋冬季节昼间空气负离子浓度的大致变化趋势是:午前高,中午低,午后又升高。

3.3 空气负离子浓度与环境因子的关系

空气中负离子浓度的变化是多重环境因子共同作用的结果,但温度和湿度起着至关重要的作用^[3]。空气负离子浓度与空气温度、相对湿度的关

系如图 2、图 3 所示。昼间空气温度和相对湿度随时间呈现单峰变化:空气温度的变化趋势是午前低,中午高,午后又降低;相对湿度的变化趋势是午前高,中午低,午后又升高。11:00~13:00 空气温度的上升速率和相对湿度的下降速率达到最大时,空气负离子浓度由波峰降至波谷。金殿公园秋冬季节昼间空气负离子浓度的大致变化趋势与空气温度的变化趋势相反,与相对湿度的变化趋势一致。

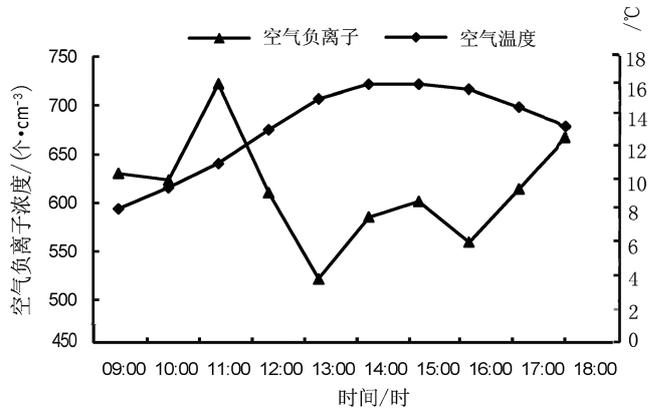


图 2 空气负离子浓度与空气温度的关系

Fig. 2 Relationship between air anion concentration and air temperature

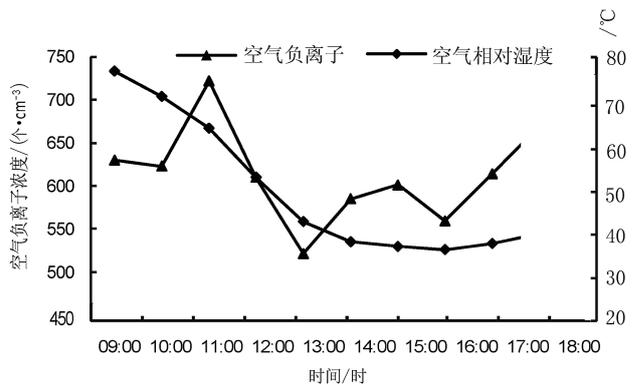


图 3 空气负离子浓度与相对湿度的关系

Fig. 3 Relationship between air anion concentration and relative humidity

3.4 空气质量评价

安培空气质量评价模型将空气质量分为 5 个等级,空气质量评价指数(CI)值越大,空气质量越好。运用该评价模型对昆明金殿国家森林公园秋冬季节各观测点的空气质量进行定性评价,评价结果见表 5。

表5 金殿公园秋冬季节各观测点空气质量

Tab. 5 Air quality grade in different observation points of Golden Temple Park in autumn and winter

观测点	空气 负离子浓度 /(个·cm ⁻³)	空气 正离子浓度 /(个·cm ⁻³)	q	CI	等级
森林游道	619	691	1.12	0.55	C
太和宫	500	444	0.89	0.56	C
钟楼	480	602	1.25	0.38	D
云南油杉林	626	498	0.80	0.79	B
木兰园	729	939	1.29	0.57	C
竹类园	696	744	1.07	0.65	C
茶花园	622	743	1.19	0.52	C
杜鹃园	637	633	0.99	0.64	C

金殿公园秋冬季节各观测点空气质量依次是:云南油杉林为B级,空气质量清洁;森林游道、太和宫、木兰园、竹类园、茶花园、杜鹃园为C级,空气质量中等;钟楼为D级,空气质量为允许。

4 结论与建议

4.1 结论

1)昆明金殿国家森林公园秋冬季节空气负离子浓度由高至低依次为:木兰园>竹类园>杜鹃园>云南油杉林>茶花园>森林游道>太和宫>钟楼。全园空气负离子浓度平均值为614个/cm³,其中人文景观区空气负离子浓度平均为490个/cm³,自然景观区平均为655个/cm³。

2)昆明金殿国家森林公园秋冬季节昼间空气负离子变化规律是:午前高,中午低,午后又升高。

3)昆明金殿国家森林公园空气负离子浓度的变化与环境因子有关,其与空气温度的变化趋势相反,与相对湿度的变化趋势一致。

4)利用安培空气质量分级标准对昆明金殿国家森林公园空气质量进行评价:云南油杉林为B级,空气质量清洁;森林游道、太和宫、木兰园、竹类园、茶花园、杜鹃园为C级,空气质量中等;钟楼为D级,空气质量为允许。

4.2 建议

1)在金殿国家森林公园中,木兰园和竹类园处空气负离子浓度较高,而太和宫和钟楼处的空气负离子浓度较低,应通过人工措施增加其空气负离子

水平。昆明秋冬季节降水少,建议在太和宫和钟楼处增设喷灌设备,既便于灌溉植被,还可提高景区空气负离子浓度。此外,栽种竹子等植物,提高森林覆盖率,可以增加空气负离子水平,进一步改善景区空气质量,促进金殿公园休闲养生旅游的可持续发展。

2)昆明秋冬季节早晚温差大,早晨温度较低,中老年人过早晨练,容易受寒,不利于身体健康。秋冬季节金殿公园的空气负离子浓度在11:00前后达到昼间峰值,因此,建议人们秋冬季节适当推后晨练时间。晨练时,应选择森林覆盖率较大、空气负离子含量较高的自然景观区。

3)空气负离子浓度的变化除了受空气温度和相对湿度的影响以外,还可能受风、太阳辐射、植被等多种环境因子的影响。本文仅就金殿公园内空气负离子浓度与空气温度和相对湿度的关系进行了初步探讨,空气负离子浓度受风、太阳辐射、植被等环境因子以及这些因子的复合影响的规律和机制将是今后研究的一个重要方向。

参考文献:

- [1] 吴楚材,郑群明,钟林生. 森林游憩区空气负离子水平的研究[J]. 林业科学, 2001, 37(5): 75-81.
- [2] 邵海荣,贺庆棠. 森林与空气负离子[J]. 世界林业研究, 2000, 13(5): 19-23.
- [3] 李少宁,王燕,张玉平,等. 北京典型园林植物区空气负离子分布特征研究[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(1): 130-135.
- [4] 钟林生,吴楚材,肖笃宁. 森林旅游资源评价中的空气负离子研究[J]. 生态学杂志, 1998, 17(6): 56-60.
- [5] 章银柯,王恩,林佳莎,等. 城市绿地空气负离子研究进展[J]. 山东林业科技, 2009(3): 139-141.
- [6] 章志攀,俞益武,孟明浩,等. 旅游环境中空气负离子的研究进展[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(1): 103-108.
- [7] 王恩,章银柯,包志毅,等. 城市绿地空气负离子浓度评价研究——以杭州西湖风景区为例[J]. 四川环境, 2009, 28(5): 4-9.
- [8] 谭东,张样盛,杨娟. 茶山竹海负氧离子浓度分布状况及变化规律初探[J]. 三峡环境与生态, 2010, 3(3): 26-28.
- [9] 张玲玲,苏印泉,何德飞. 杜仲不同栽培模式的光合、水分生理及负离子效应对比[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(10): 24-28.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.006

美国山核桃穗条含水率对嫁接成活率的影响

李仙兰, 杨新, 杨云广, 冯丽娜, 苏嗣杰
(大理白族自治州林业科学研究所, 云南 大理 671000)

摘要:在大理州林业科学研究所试验基地分别对采集后贮藏 8 h、24 h、48 h、72 h 的美国山核桃穗条进行含水率测定,并用不同含水率的穗条进行嫁接试验。结果表明,穗条含水率对美国山核桃嫁接成活率有显著影响。穗条采集后贮藏 8 h 含水率为 33.45%,嫁接成活率为 28.8%;贮藏 24 h 含水率为 32.65%,嫁接成活率最高,为 61.3%;贮藏 48 h 含水率为 31.44%,嫁接成活率为 43.8%;贮藏 72 h 含水率为 31.07%,嫁接成活率最低,为 25.0%。穗条蜡封最佳时间为采集后 1~2 d。

关键词:美国山核桃;穗条含水率;嫁接成活率

中图分类号:S792.13;S723.2 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0026-03

Effects of Cutting Wood Moisture Content on Grafting Survival Rate of *Carya illinoensis*

LI Xian-lan, YANG Xin, YANG Yun-guang, FENG Li-na, SU Si-jie
(Forestry Research Institute of Dali Bai Autonomous Prefecture, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: Cutting wood moisture content of *Carya illinoensis* stored for 8 h, 24 h, 48 h, 72 h were determined respectively in test base of Forest Research Institute of Dali, and grafting tests by using those cutting wood also have been conducted. The results showed that the effects of cutting wood moisture content on grafting survival rate of *Carya illinoensis* were significant. Moisture content of cutting wood stored for 8 h was 33.45%, graft survival rate was 28.8%; Stored for 24 h was 32.65%, graft survival rate was 61.3%; Stored for 48 h was 31.44%, graft survival rate was 43.8%; Stored for 72 h was 31.07%, graft survival rate was 25.0%. one or two days after collection was the best time to wax seal for cutting wood.

Key words: *Carya illinoensis*; cutting wood moisture content; grafting survival rate

美国山核桃(*Carya illinoensis*),又名长山核桃、薄壳山核桃,胡桃科山核桃属,原产北美。种仁营养丰富,种子油脂含量高达 70%,是世界著名的干果之一。该树种既可作果用,又可作材用,还可用于绿化^[1]。美国山核桃良种繁育主要途径是嫁接繁殖,而在实际生产中嫁接成活率相对较低,其原因除树种自身的特性外,还受穗条含水率、嫁接技术、圃地

自然环境条件等因素的影响。嫁接能不能成活,首先决定于砧木和接穗间能否相互密接产生愈伤组织,并分化出输导组织。植物细胞必须在水分饱和状态下才能成功进行细胞分裂、细胞生长和物质代谢等生理活动^[2]。接穗中水分含量影响嫁接接口愈合,含水量越低愈伤组织形成越少^[2]。因此,研究美国山核桃穗条含水率对嫁接成活率的影响,对美

收稿日期:2013-04-11.

基金项目:中央农业科技推广示范项目“大理州美国山核桃快繁与种植示范推广项目”的研究内容。

作者简介:李仙兰(1963-),女,云南大理人,高级工程师。主要从事林业技术推广工作。Email:dllzks@126.com

国山核桃良种苗木繁育具有重要的指导意义。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地位于大理白族自治州林业科学研究所试验基地内,海拔 2 100 m,属低纬高原北亚热带季风气候。年均温 15.0℃,最冷月(1 月)均温 8.6℃,最热月(7 月)均温 20.1℃;极端最高气温 34.0℃;极端最低气温-4.2℃。年均无霜期 221 d,年均降雨量 1 057.6 mm,年均日照时间 2 281.5 h,年太阳总辐射量达 5 834.6 兆焦耳/m²。圃地的土壤为砂壤土,pH 值 6.2,土层较薄,肥力中等,光照充足。

1.2 试验材料

穗条来自云南省林业科学院漾濞核桃研究院采穗圃,穗条为 1 a 生枝,木质化程度好,无病虫害,基径 0.6~1.2 cm。砧木为 1 a 生美国山核桃实生苗,地径 0.5~1.1 cm。

1.3 试验方法

1.3.1 穗条含水率的测定

水分测定方法采用直接干燥法。穗条采集后放置在室内阴凉干燥处。从采穗时起 8 h 测定穗条含水率,之后每隔 24 h 测定一次,共测定 4 次。每批穗条取 3 个样品测定,其平均含水率为该批穗条的含水率(表 1,图 1)。

表 1 穗条含水率

Tab. 1 Moisture content of cutting wood

贮藏天数/d	贮藏时间/h	含水率/%
1	8	33.45
2	24	32.36
3	48	31.44
4	72	31.07

1.3.2 穗条处理

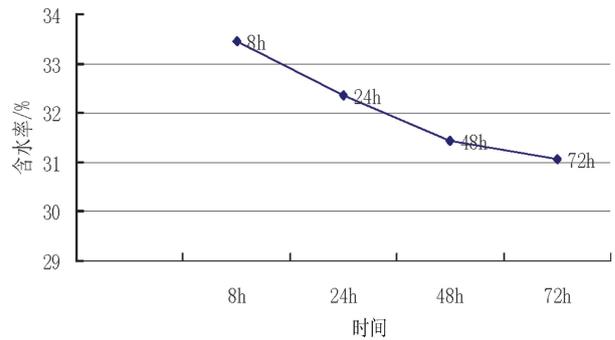
在测定含水率的同时,对穗条进行蜡封处理备用。处理时石蜡和蜂蜡的比例为 9 : 1,蜡温 90~100℃,沾蜡时间为 1~2 s。穗条蜡封后分散晾冷存放在室内阴凉通风处贮藏备用。

1.3.3 嫁接

贮藏 15 d 后,取不同含水率的接穗进行嫁接。用每个含水量水平的穗条嫁接 20 株,重复 4 次,在

图 1 穗条含水率随贮藏时间的变化

Fig. 1 Moisture content changes of cutting wood with storage time



苗床上采用随机区组排列。嫁接时间为 2 月 13 日~17 日。嫁接方法为单芽切接,即在砧木苗地径以上 8~10 cm 处选择通直平滑部位剪断,并在断面 2/3 处切开,选与砧木粗度相近的接穗,选一健壮饱满芽在侧方削成长短面,长面长 1.5~2.0 cm,短面长 1.0 cm,长短面成 35°角,要求做到削面平滑。削好后将接穗插入切好的砧木内,留白 2~3 mm,形成层对齐后用塑料薄膜条绑缚严实。接穗应随削随接,以防削口失水过多影响愈合^[7]。嫁接好后接穗上端的剪口用塑料薄膜包扎或涂蜡。

1.4 成活率调查

嫁接后 2 个月调查嫁接成活情况,计算嫁接成活率(表 2)。

表 2 不同接穗嫁接成活率

Tab. 2 Grafting survival rate in different parts scion

穗条含水率 /%	嫁接株数 /株	成活株数 /株	嫁接成活率 /%
33.45	80	23	28.8
32.36	80	49	61.3
31.44	80	35	43.8
31.07	80	20	25.0

2 结果与分析

2.1 穗条含水率随贮藏时间的变化

穗条采集后如不经蜡封处理,在贮藏过程中水分会逐渐散失,穗条在贮藏期间失水量有随贮藏时间的增加而加快的趋势。穗条采集后贮藏 8 h 含水率为 33.45%,24 h 含水率为 32.65%,48 h 含水率为 31.44%,72 h 含水率为 31.07%。为防止穗条失水过多,生产中多在穗条采集后 1~2 d 进行蜡封处理,以保证穗条在贮藏和运输过程中保持鲜活度。

2.2 成活率分析

经单因素等重复方差分析(表 3)^[3],结果表明:

穗条含水率不同对嫁接成活率有显著影响。穗条采集后贮藏 8 h 含水率为 33.45%，嫁接成活率为 28.8%；穗条采集后贮藏 24 h 含水率为 32.65%，嫁接成活率为 61.3%；穗条采集后贮藏 48 h 含水率为 31.44%，嫁接成活率为 43.8%；穗条采集后贮藏 72 h 含水率为 31.07%，嫁接成活率为 25.0%。用 LSD 法^[3]对各水平间的差异性进行多重比较，结果表明：穗条采集后 8 h(含水率为 33.45%)与穗条采集后 24 h(含水率为 32.36%)对嫁接成活率有显著差异；穗条采集后 24 h(含水率为 32.36%)与穗条采集后 72 h(含水率为 31.07%)对嫁接成活率有显著差异。细胞含水量对呼吸作用的影响很大，因为只有原生质被水饱和时，各种生命活动才能旺盛地进行^[3]。穗条采集后短时间内进行蜡封处理，细胞含水率高，造成穗条在贮藏过程中出现无氧呼吸产生酒精。产生的酒精对植物细胞有毒^[4]，如果长期进行无氧呼吸，酒精在穗条内积累过多，将会使穗条内细胞中毒受害，严重时导致坏死。穗条采集后长时间不进行蜡封处理，则易造成失水过多，嫁接后不能成功地进行细胞分裂、细胞生长和物质代谢等生理活动，不能形成愈伤组织或愈伤组织形成少，从而影响嫁接成活率。

表 3 嫁接成活率单因素等重复方差分析及多重比较

Tab. 3 Variance analysis and multiple comparisons of graft survival rate and other single factor

变差来源	离方差平方和	自由度	均方差	F 值	临界值	显著性	水平间差异显著性
组间	177.8	3	59.3	6.11	3.49	*	d12*, d24*
组内	116.3	12	9.7				
总和	294.1	15					

注：*表示($\alpha=0.05$)不同处理对成活率有显著影响，d12*，d24*处理 1 和处理 2，处理 2 和处理 4 差异性显著。

试验证明，穗条含水率过高或过低都会影响嫁接成活率。穗条含水率过高时，嫁接接口霉烂的几率也相应较高，穗条含水率较低，穗条没有鲜活性，不易产生愈伤组织，往往造成嫁接接口愈合困难，砧木和穗条的愈伤组织不能连接沟通，营养物质和水分不能正常输送，导致接穗枯萎死亡。

3 结论

美国山核桃嫁接成活率低，一般认为是单宁含量较高，愈伤组织难以形成^[5-8]。郑炳松等人提出

砧穗含水量、可溶性蛋白质含量、可溶性糖含量等内部生化因子对山核桃嫁接成活有显著影响^[9-10]，可见山核桃嫁接成活率受到多种生理生化的影响。但水是生命之源，水不仅是构成生物体的主要物质，同时也是各种生化反应的载体。对穗条含水率的控制可以有效改善穗条体内环境，降低无氧呼吸的强度，减少酒精的产生，防止穗条细胞中毒坏死，或保证穗条细胞内水分饱和，成功地进行细胞分裂、生长和物质代谢等生理活动，从而提高嫁接成活率。

1) 穗条采集后含水率随贮藏时间的增加而下降。穗条采集后贮藏 8 h 含水率为 33.45%，24 h 含水率为 32.65%，48 h 含水率为 31.44%，72 h 含水率为 31.07%。

2) 穗条含水率对嫁接成活率有显著影响。穗条采集后 24 h 蜡封处理保存，含水率为 32.65%，嫁接成活率最高，为 61.3%；穗条采集后贮藏 72 h 含水率为 31.07%，嫁接成活率最低，为 25.0%。

3) 穗条蜡封最佳时间为采集后 1~2 d。在生产实践中，控制好穗条含水率是提高嫁接成活率的关键。一般情况下，穗条不宜采集堆放过多，应保证当天采的穗条，次日蜡封完毕，蜡封后贮藏时间不宜过长。

参考文献：

- [1] 马婷,陈宏伟,熊新武,等. 砧木、接穗的选择对美国山核桃嫁接成活率及生长的影响[J]. 西北林学院学报, 2012,27(4):141-143.
- [2] 辽宁省农业学校. 植物及植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社,1978.
- [3] 李任波,邵崇斌. 概率与数理统计[M]. 西安:陕西科学技术出版社,2002.
- [4] 裴保华. 植物生理学[M]. 北京:中国林业出版社,1989.
- [5] 赵元根. 核桃嫁接成活因子探讨[J]. 山西水土保持科技,1997(3):8-9.
- [6] 蒙新强. 提高核桃树嫁接成活率的关键[J]. 陕西林业,2010(6):34.
- [7] 章恒毅. 核桃嫁接成活率的影响因素及对策[J]. 现代农业科技,2011(3):166-167.
- [8] 赵良权. 提高核桃嫁接育苗成活率的几项措施[J]. 果树实用技术与信息,2002(7):41.
- [9] 郑炳松,刘力,黄坚钦,等. 山核桃嫁接成活的生理生化特性分析[J]. 福建林学院学报,2002,22(4):320-324.
- [10] 张宪法,于贤昌,张振贤. 土壤水分对温室嫁接和非嫁接黄瓜生长与生理特性的影响[J]. 应用生态学报, 2002,13(11):1399-1403.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.007

藏东南自然保护区资源利用模式研究

叶红,杨小林,王忠斌,辛福梅
(西藏农牧学院,西藏 林芝 860000)

摘要:自然保护区资源利用问题一直是阻碍保护区持续健康发展的主要因素。寻求能兼顾发展和保护双重目标的资源利用方式,对提高资源利用效率、加快经济发展步伐至关重要。以藏东南工布自然保护区自然资源的利用为调查对象,通过对保护区自然资源的分类与利用形式的分析,提出保护区资源的分类管理和生态旅游发展模式,实施资源保护;发展特色优势产业;做大做强生态旅游;走社区共管的发展道路等藏东南自然保护区可持续发展对策。

关键词:资源利用模式;资源分类;管理模式;生态旅游发展模式;可持续发展;藏东南自然保护区

中图分类号:S759.9;S757 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0029-05

Resource Utilization Patterns of Tibet Southeastern Nature Reserve

YE Hong, YANG Xiao-lin, WANG Zhong-bin, XIN Fu-mei
(College of Tibet Agricultural and Animal Husbandry, Linzhi, Tibet 86000, China)

Abstract: Utilization of resource has been the main factors which hindered the sustained and healthy development of nature reserve. It is essential to look for ways of resource utilization to balance the dual goals of development and protection, which also could improve the efficiency of resource use and accelerate the pace of economic development. In this paper, by taking utilization of natural resources of Gongbo Nature Reserve in Southeastern Tibet as respondent, through the analysis of natural resources classification and utilization pattern, sustainable development strategies were proposed to protect resource, develop characteristics competitive industries; make eco-tourism bigger and stronger; practice community condominium and so on were put forward.

Key words: resource use patterns; resource classification; management model; ecotourism development model; sustainable development; Tibet Southeastern Nature Reserve

自然保护区虽然拥有丰富的自然资源,但是大多数自然资源也因为自然保护的需要而被严格限制使用,这类地区的社会经济水平往往非常落后,还停留在依靠对自然资源利用数量的增加来促进经济增长的发展阶段。但是由于保护的特殊要求,在制定该类区域经济发展战略时,不能按照传统的经济发

展模式进行,必须选择能兼顾发展和保护双重目标的资源利用方式,提高资源利用效率,加快经济发展步伐。

自然资源利用是经济发展的重要途径。社区的经济发展和可持续发展能力建设,不仅是自然资源有效管理的关键,同时是自然资源可持续利用、社会

收稿日期:2013-04-11.

基金项目:西藏自治区科技厅重点课题(2010)。

作者简介:叶红(1983-),女,四川内江人,硕士研究生。主要从事天然林可持续经营理论与技术研究。

通信作者:杨小林,男,教授,博士,硕士生导师。主要从事生物多样性保护、天然林可持续经营理论与技术研究。

经济可持续发展必须解决的重大任务。以社区可持续发展作为中心,缓解社区贫困作为重点,把自然资源的保护与解决林缘社区居民的温饱问题、发展问题予以关联,使保护区的保护工作和社会经济走上可持续发展之路,是保护区管理工作的重中之重。

1 概况

工布自然保护区位于西藏林芝地区西部,2003 年被批准建立自治区级保护区。地理位置为东经 92°54'~94°54',北纬 28°39'~30°20',东起雅鲁藏布江大峡谷国家级自然保护区西界,西至工布江达县县城,南接隆子县、墨脱县县界,北靠嘉黎县县界,平均海拔 3 500 m 以上。保护区总面积为 21 558.16 km²,其中核心区 9 713.70 km²,缓冲区 4 229.60 km²,实验区 8 154 km²。由于交通条件的限制,森林生态系统基本上保持着原始状态。是以保护完整的原始山地森林垂直生态系统及生物多样性、地质及文化遗迹为主要对象的保护区^[1]。

2 保护区资源分类

资源的概念源于经济学科,是作为生产实践的自然条件和物质基础提出来的,是一个可变的历史范畴,其概念已经出现通用化、泛化^[2]。本文中资源的定义是出于泛化的概念,指一切可被人类开发和利用的物质、能量和信息的总称。

2.1 保护区自然资源分类

2.1.1 按保护区资源性质进行分类

根据自然保护区资源性质将保护区自然资源分为可更新资源与不可更新资源(图 1)。

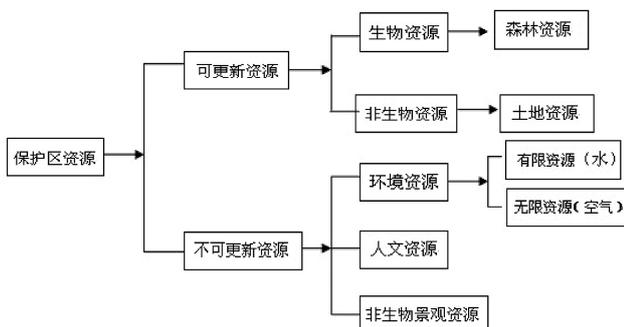


图 1 自然保护区资源的性质分类

Fig. 1 Resource properties classification of nature reserve

2.1.2 按自然保护区资源的形态进行分类

从有效管理和科学利用的需要出发,按资源的

形态将自然保护区资源分为物质性的有形资源和非物质性的无形资源^[3](图 2)。

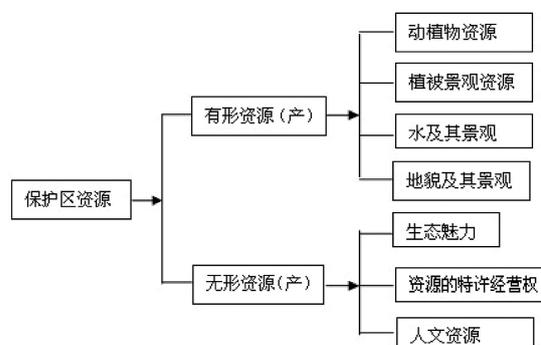


图 2 自然保护区资源的形态分类

Fig. 2 Resources morphological classification of nature reserve

3 保护区自然资源利用形式

3.1 有形资源利用形式

保护区周边社区人口对自然资源的利用主要表现在生产和生活 2 个方面,且自然资源的来源也主要来自 2 个方面,即土地资源和森林资源。利用关系详见表 1。

表 1 有形资源利用和自然资源的关系

Tab. 1 Relationship between tangible resource use and natural resources

	耕地资源	森林资源
生活	耕种粮食	采集薪材、盖房子木材、采集野生菌
生产	耕种粮食、种植蔬菜、间作经济林(核桃、苹果等)、特色农产品	采集藏药材、野生菌、种植藏药材、盗猎

3.2 无形资源利用形式

无形资源的利用和关系详见表 2。

4 保护区自然资源利用模式

4.1 自然资源利用模式设计

4.1.1 自然保护区建立与发展过程所形成的资源

建立自然保护区的过程,一般要经过省、国家 2 级评审,还会通过媒体向社会公布名单,从而形成无形的形象资源^[6]。其核心是文化,是通过特定文化的创建与传播来塑造与开发^[7]。工布自然保护区经

表2 无形资源的利用和关系

Tab. 2 Relationship between intangible resources use and intangible resources

分类	名称	无形资源利用
自然	世界第一大峡谷	雅鲁藏布大峡谷以“神奇”著称于世,2005年《中国国家地理》将其评定为“中国最美的十大峡谷”第一名 ^[4]
	中国最美的六大瀑布	大峡谷中的藏布巴东瀑布群被评为“中国最美的六大瀑布”第一名
	中国最美的十大森林	林芝云杉林被评为“中国最美的十大森林”第三名
	中国最美的十大名山	南迦巴瓦峰被评为“中国最美的十大名山”第一名
	中国最美的六大冰川	波密县的米堆冰川被评为“中国最美的六大冰川”第三名
文化	工布箭舞	被国家文化部列入国家第一批非物质文化遗产项目名录
	西藏原著居民最古老的发祥地	工布自然保护区内的世居民有藏族、门巴族和珞巴族。该区域是西藏原著居民最古老的发祥地之一 ^[5]

过10多年的发展,甚至更长历史的塑造,已经形成一个国内外享有盛名和美誉度的代名词。

4.1.2 动植物种质资源的利用

自然保护区往往都拥有特有的动植物资源。通过驯化、培育、开发、生产苗木、开发食品、旅游纪念品、动植物标本,在不破坏原始资源及生态环境的前提下,对这些动植物种质资源加以利用,可以在周边社区形成一些产业基地,带动社区经济结构的调整和社区居民经济的腾飞。

4.1.3 生态旅游资源的利用

林芝109个旅游资源单体分属于8个主类、24个亚类、74个基本类^[8]。原始森林、天然湖泊、古树名木、民族民俗,对游留于林中的人来说是一种心灵的震撼。高品位、高知名度的“天人合一”的林芝生态旅游资源,优良的自然生态系统以及优秀的传统文化是林芝发展旅游业的优势。在旅游开发过程中,必须坚持开发与保护相结合的原则。

4.1.4 自然界声音的开发利用

自然界的声音是千奇百怪、丰富多彩的,对于人们往往是一种别样的“音乐”。由于山高林深,水流湍急,鸟声回荡,的确别有一番情趣。可以将自然界各种各样的奇特声音录制,制作成光盘,既可当作科普宣传物,还可让游客带回家去欣赏。

4.1.5 生态魅力的开发利用

藏东南的巨大魅力在于她的生态美,同时拥有

许多的世界和中国之最(表2)。在林芝保存较好的相对原始的自然生态系统具有生态美的“真”的意境,体现为自然生态规律的真谛;藏传佛教善待自然,具有“善”的丰富内涵,体现为人类正确的生态观——善待自然;藏族人民在与自然长期和谐共生的历史中积淀了“美”的光辉,体现为人与自然环境的和谐共存。藏东南生态魅力是世界其他地方无法替代的具有“香格里拉”特色的精品。在开发中选择保护与开发为一体、滚动循环开发为原则、维护当地人民总体利益和长远利益相结合,实现经济、社会、生态和谐发展,走可持续发展之路。

4.2 资源分类管理模式

“资源有价”对资源实行资产化管理。资产化管理侧重于采用经济和法律手段进行间接管理,就是遵循资源的自然规律和经济规律,在资源的开发利用和再生产过程中,把无形资源作为资产,进行投入产出管理,建立起以产权约束为基础的新型管理体制,形成以资源养资源的良性循环^[10]。

4.2.1 对有形资源实现资源性管理

资源性管理是把资源仅仅作作为一种物质,从物质形态上进行管理,是以行政手段和技术手段为主,由政府直接管理。这种管理方式着眼于社会经济的客观发展、公共利益的全面增长,因而对资源供求的总体平衡和长期均衡以及资源管理目标的实现有一定的作用。

4.2.2 对无形资源实行资产化管理

长期以来,国家对自然保护区巨额资金的投入中,已经形成了“天然”、“绿色”,“清洁无污染”,“珍稀动植物”,“可持续发展”等等,这是何等宝贵的尚未流行元素和主要的文化内涵,是如此巨大的一份资产。

本文对其进行市场化设计,其中“林芝”已经在人们心中渐渐成为一个品牌,与“香格里拉”相媲美。在开发中,应充分保护其自然作为载体,发掘民族文化作为“无形资产”的精神内涵注入,可以借助自然保护区“天人合一”这根现成的黄金线,突出林芝特色,具有原汁原味的“真品”特点,是天人合一、和谐共生、独具特色无法代替的旅游精品。

通过媒体的宣传,在市场为“林芝”搭建一个大的发展平台是非常容易的,然后在这主平台之上就能从更高的起点建立与自然保护区的特色相关联的品牌,从而形成一系列强有力的体系,等到市场化对此认同,时机成熟,市场就能自动对此进行有效的调节和匹配,从而获得巨大收益。为当地人民脱贫和地方经济建设提供保障。

4.3 生态旅游发展模式

藏东南区域目前的旅游发展模式处于低级传统的社区参与旅游阶段,其仍为典型的旅游观光模式。为寻求客源增长型发展,将旅游收入的增长等同于旅游者量的增长,越来越多的游客给生态环境带来极大的压力,不能保证旅游资源及环境的保护,最终会导致旅游资源的破坏。

4.3.1 社区参与规划决策模式

东道居民的积极参与直接有利于旅游业的长期稳定,因此,在旅游规划中必须树立“居民第一、游客第二”的思想,充分考虑当地居民的各种愿望,为

他们提供一个对其所期盼的未来社区类型发表意见的机会。从旅游可持续发展的观点来看,旅游规划已不再是政府、企业的特权,缺乏社区居民参与的旅游规划难以真正体现社区利益。因此,旅游规划的可操作性决定于社区参与的程度和与之相关的外部环境。

根据世界旅游组织(WTO)授权中国国家旅游局出版的《旅游业可持续发展—地方旅游规划指南》^[11],社区居民参与旅游规划的过程大致可分为8个步骤(图3)。这8个步骤基本上较为全面地描述了居民参与旅游规划决策的全过程。

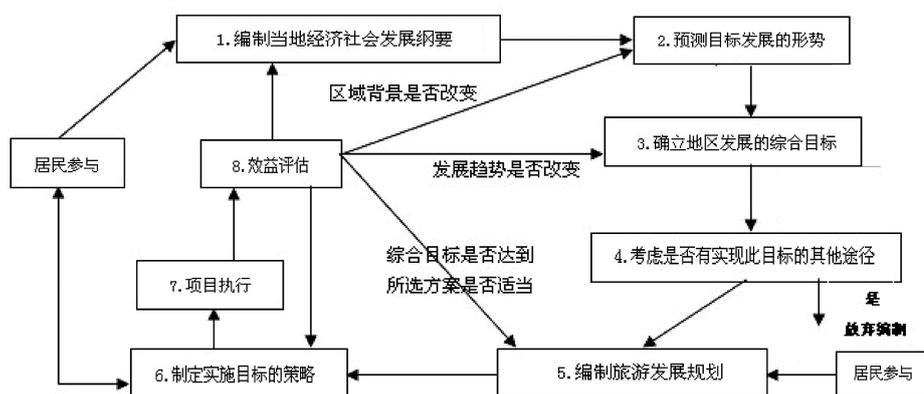


图 3 社区居民参与旅游规划的一般过程

Fig. 3 General process of community residents participating in tourism planning

4.3.2 生态旅游环境社区共管模式

除了引导旅游者自觉地保护生态旅游区的自然、人文资源,周边社区居民参与环境的维护和管理才是真正的生态旅游。因此本文在 Claridge G 研究的基础上^[12],提出藏东南生态旅游区环境社区共管模式(图4)。

图4是在藏东南生态旅游区实施的环境社区共管流程图,其目标是:①使社区在发展中能持续地利用自然资源,减少对旅游地资源的破坏;②帮助社区发展经济和提高生活水平,减小由于生物多样性保护给社区发展带来的限制和约束,使社区能积极地参与到藏东南生态旅游发展保护管理工作中。

5 可持续发展对策

5.1 发展战略首位是实施资源保护

发展的基础是资源,无论是发展当地经济还是发展生态旅游资源是必不可少的基础,在实施战略

措施时不仅政府需考虑资源保护,更重要的是当地百姓的资源保护意识要建立。加强对乡镇干部、农牧民培训工作。充分利用广东、福建两省对口援藏的优势,培养当地的技术力量是资源长期稳定利用的基础。

5.2 发展特色优势产业

林芝地区作为国家生态保护屏障重要构成部分,基础产业本身还很脆弱,在经济发展过程上,培育相关行业尤为重要。积极扶持培育龙头企业、致富带头人,增强辐射和致富示范作用。按照“以县为重点、以乡为连片、以村为集中、以户为专业”的模式。大力发展藏药产业,使地区特色产业走上专业化、规模化、产业化发展道路,

5.3 做强做大生态旅游业

以建设重要的世界旅游目的地和西藏第二大旅游集散地为目标,充分利用资源、人文、区位优势,发挥旅游业带动系数大、就业机会多、综合效益好的重

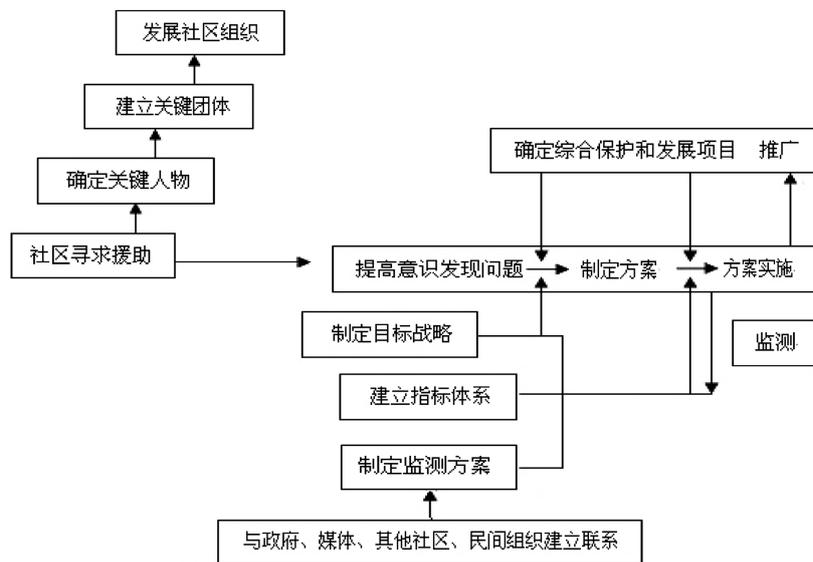


图 4 藏东南旅游生态环境社区共管模式

Fig. 4 Community condominium mode of tourism environmental in Tibet Southeastern

要作用,努力实现生态旅游发展大跨越,建设国家级旅游强县。

5.4 走社区共管的发展道路

保护区管理是一个涉及生态、社会、政治经济等多领域的复杂统一体。社区周边的生产活动影响着保护区的发展,其建设更离不开社区群众的支持和社区经济的发展^[10]。只有协调好二者的关系,解决好保护与开发的矛盾,才能实现社区与自然保护的可持续发展。

在自然保护区的发展中,只有充分考虑到当地社区群众的利益,保护区的自养能力才会得到进一步提高。协调好社区关系,加强对保护区周边群众的宣传和科普教育,维护自然生态系统的协调和稳定。在社区产业结构调整方面,保护区要积极引导其主导产业由农业向以林业和设施养殖畜牧业为重点转移,指导周边群众发展种植业、养殖业和旅游服务业等多种经营,增加经济收入,从而有效减轻当地群众人为活动对自然保护区森林资源的破坏。同时,也要吸引社区群众参与生态旅游活动,包括景区的建设与管理、旅游活动的组织等方面,让社区居民从生态旅游中获得经济收益,使他们真正认识到当地经济的发展对保护区资源的依赖性,从而达到自发保护当地自然资源的目的,最终实现保护区与社区协调发展。

参考文献:

- [1] 刘务林. 西藏自然和生态[M]. 拉萨:西藏人民出版社,2007.
- [2] 封志明,刘玉杰. 土地资源学研究的回顾与前瞻[J]. 资源科学,2004,26(4):2-8.
- [3] 孙立,李俊清. 论自然保护区无形资产的作用[J]. 国土资源科技管理,2005(6):82-86.
- [4] 空山. 南迦巴瓦:云中的天堂[J]. 中国国家地理:选美中国特辑,2005(10):70-393.
- [5] 王放,孙治宇,刘少英,等. 生命天堂:西藏工布自然保护区[M]. 北京:中国林业出版社,2011.
- [6] 于玉林,蔡吉祥. 无形资产理论研究[M]. 北京:对外经贸大学出版社,2002.
- [7] 王凤春. 美国联邦政府自然资源管理与市场手段的应用[J]. 中国人口·资源与环境,1999,4(2):95-98.
- [8] 张敏,赵垦田,方怀龙. 西藏林芝地区旅游资源及其开发利用[J]. 东北林业大学学报,2005,33(3):81-82.
- [9] 吴楚材,郑群明. 植物精气研究[J]. 中国城市林业,2005,3(4)61-63.
- [10] 何承耕. 评资产化与资源化管理[J]. 生态经济,2002(6):38-41.
- [11] 世界旅游组织(WTO). 旅游业可持续发展—地方旅游规划指南[M]. 北京:旅游教育出版社,1997.
- [12] Claridge G, Callaghan B. *Community Involvement in Wetland Management Lessons from the Field*[M]. Wageningen:Wetland International,1996.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.008

德宏州西南桦人工林木材生产效益分析

尹加笔,杨恩菊,高苹,杨丽梅,胡恒嘉
(德宏州林业局中心苗圃,云南 芒市 678400)

摘要:对德宏州 1997~2010 年间营造的西南桦人工林进行调查,全州西南桦人工林面积达 8.381 万 hm^2 。随机抽取 72 块样地进行调查,并对 14 株解析木进行分析,推算出 8.381 万 hm^2 西南桦蓄积量为 460.65 万 m^3 ;达到工艺成熟的平均林龄为 20 a,平均胸径为 26 cm,蓄积量将达 3 467.4 万 m^3 ,产值达到 350 亿元。平均产值 41.68 万元/ hm^2 ,木材生产效益显著。

关键词:西南桦;人工林;木材效益;德宏州

中图分类号:S792.1591;F224.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0034-06

Timber Output and Benefit Analyses of *Betula alnoides* Plantation in Dehong Prefecture

YIN Jia-bi, YANG En-ju, GAO Ping, YANG Li-mei, HU Heng-jia
(Centre Nursery of Forestry Bureau, Dehong Prefecture, Mangshi, Yunnan 678400, China)

Abstract: Based on a survey on *Betula alnoides* plantation of 1997 to 2010, the *Betula alnoides* plantation area was 83, 810 hm^2 in Dehong Prefecture, Yunnan Province. Randomly choosing 72 sampling plots in which 14 trees were taken to estimate the timber volume, results showed that timber storage was 4, 606, 500 m^3 among 83, 810 hm^2 plantation. The average tree age of mature forest would be 20 year, average DBH could grow to 26 cm, and the timber volume was up to 34, 674, 000 m^3 , the output value would be 350 hundred million Yuan. Unit area output could be 416, 800 Yuan per hm^2 . The economic benefit would be significant.

Key words: *Betula alnoides*; plantation; timber output and value; Dehong prefecture

西南桦(*Betula alnoides*)又名桦桃树、西桦、蒙自桦等,为桦木科(Betulaceae)高大落叶乔木,树干圆满通直,是优质、速生的云南热区乡土用材树种,是桦木科中分布最南的一种。天然分布以云南为中心,广西西部、西南部、四川西南部、浙江、海南尖峰岭有零星分布。与云南邻近的缅甸、越南、老挝、泰国、尼泊尔均有天然分布^[1]。

西南桦树干通直高大,尖削度小,分枝高,干材中无死活节。木材纹理直、结构细致,色泽美观,为

红褐色,重量、硬度适中,木材干缩性小,不翘曲变形。易加工,旋切面光滑,油漆及胶粘性良好,具有一定的耐腐性。可用于制造纺织工具、线轴、纱管、文具、家具等,是较好的民用材和胶合板材。由于材质优良,近年来成为木地板条的热门原料。西南桦树皮还可作栲胶原料,含单宁 6.96%,纯度 57.66%,树皮中含有的芳香物质可提取水杨酸纳;可用于医药工业方面。原木价格按不同径级为 800~3 400 元/ m^3 ;西南桦耐瘠薄土壤,根系发达,有较

收稿日期:2013-02-07;修回日期:2013-02-18.

作者简介:尹加笔(1968-),男,高级工程师。主要从事种苗和人工林培育技术工作。

强固土作用^[2]。

自1997年始,受木材市场拉动和德宏州各级政府、林业部门扶持,德宏州西南桦人工林培育迅猛发展,截至2010年的10余年间,德宏州累计营造西南桦8.381万hm²,占德宏州森林面积的10.74%,占全州人工林面积的44.1%。为了预估8.381万hm²西南桦人工林的社会、生态和经济效益,正确评价人工林的效益,2011年德宏州林业局组织全州各县市专业技术人员对西南桦人工造林进行了全面调查。本文根据调查资料,对8.381万hm²西南桦人工林木材生产效益进行分析讨论。

1 概况

德宏傣族景颇族自治州地处云南省西部、高黎贡山西南麓,属滇西峡谷区。位于东经97°31'~98°43',北纬23°50'~25°50',全州土地面积11526km²。东部和东北部与保山地区龙陵县和腾冲县毗邻,南部、西部和西北部与缅甸联邦共和国接壤。境内大部分区域地处热(热带和南亚热带的总称)区,年均温18.3~20℃,最冷月(1月)均温10.9~12.5℃,最热月(6月)均温22.8~24.3℃,气温年较差11.8~12.8℃,日较差15~20℃,年积温6400~7300℃;年降雨量1376~1649mm,蒸发量1718.5~1993.2mm,相对湿度79%~81%;年均日照时间2320~2466h^[3]。全州下辖盈江县、梁

河县、陇川县、芒市和瑞丽市3县2市,西南桦人工林分布于所辖的县市全境。

2 调查范围和方法

调查样地按各县市西南桦人工林分布和面积,采用均匀布点的方法,基本涵盖了所有的人工林分布范围、林龄和立地类型。调查方法采用样地法、树干解析法、文献统计资料收集、木材市场及加工厂访问调查等多方面的综合调查方法。

2.1 造林面积统计

造林地面积以2008年德宏州二类资源调查的西南桦人工林面积加上2008~2010年全州根据西南桦逐乡镇累加获得各县市人工造林面积统计,构成1997~2010年德宏州西南桦人工造林的总面积。

2.2 样地调查

2.2.1 样地分布及其面积

以德宏州1997~2010年所有西南桦人工林为总体,按精度≥90%,可靠性≥95%进行抽样。在全州2市3县共设置72块样地,其中:林龄7~14a的60块,1~6a的12块(主要了解1~6a和7~14a林分密度)。并根据西南桦生态学特性和影响西南桦生长的海拔、坡向、坡位等立地因子设置典型样地,每块样地面积400m²(20m×20m)。样地分布详见表1。

表1 样地在各县市的分布

Tab. 1 Sample distribution in each county

因子 县市	海拔 600~1 100 m						海拔 1 100~1 800 m						合计
	阳坡			阴坡			阳坡			阴坡			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
芒市	1	2*	1	1	2*	1	1*	2	1	1	2*	1	16
梁河县	—	1	—	—	1	—	1*	1	1	1	1	1	8
盈江县	2*	2	1*	1	2*	2	2*	2	2	2	2*	2	22
陇川县	1	2	1	1	2	1	1*	2	1	1	2*	1	16
瑞丽市	1	2*	1	1	1	1	—	1*	—	—	2	—	10
合计	5	9	4	4	8	5	5	8	5	5	9	5	72

注:①表中的数据表示样地数;②表示此样地选择1株平均木为解析木。

2.2.2 调查因子

样地内主要测定西南桦胸径,并按径阶统计活立木株数、现场计算出平均胸径。根据平均胸径,在样地内找出平均木,并测量平均木树高。

2.3 解析木

2.3.1 解析木选择

林龄7~14a的60块样地中,根据海拔、坡位、坡向不同,选择14块样地,以每块样地平均木为解

析木,共解析 14 株,解析木选择样地或区域见表 1。

2.3.2 树干解析与计算

将选定的解析木在伐倒前标明胸高位置和南北向,伐倒后根径处截取 0 号圆盘,1.3 m 处截取 1 号圆盘,然后以 2 m 为区分段,在区分段中点依次截取圆盘。于圆盘东西、南北 2 条垂线测量同一年轮直径,取平均值为该年直径,以树高曲线查当年树高,材积采用区分断面求积法计算^[4]。

2.4 木材市场访问调查

以 2011 年 3 月西南桦原木到厂交易价为准,走访全州 3 县 2 市 25 个木材加工企业,对收购西南桦原木规格、价格进行统计分析。

3 结果与分析

3.1 西南桦人工林面积

德宏州 1997~2010 年西南桦人工造林面积为 8.381 万 hm^2 ,可简单地把 15 a 的造林过程划分为 3 个阶段(除 2010 年 4 533 hm^2 较 2009 年大幅减少外):①第一阶段——起步阶段,即 1997~1999 年,每年造林面积仅 64.7~644 hm^2 ;②第二阶段——逐渐增长阶段,此阶段仅经历 2 年,即 2000~2001 年,年造林面积从 2000 年的 2 368 hm^2 迅速增加到 2001 年的 5 547.3 hm^2 ;③第三阶段——平稳造林阶段,从 2002 年一直延续至 2009 年,年造林面积 8 240~9 210.7 hm^2 (图 1)。

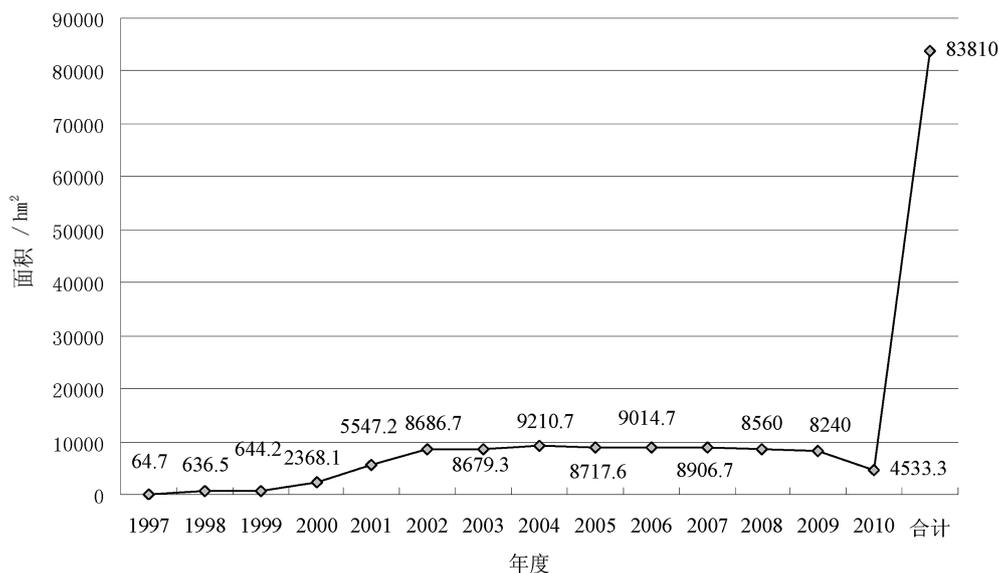


图 1 德宏州西南桦人工林面积统计

Fig. 1 Plantation area statistics of *Betula alnoides* in Dehong prefecture

3.2 林分生长

根据 7~14 a 的 60 块样地和解析木资料,西南桦树干形数最大 0.55,最小 0.45,平均 0.52;平均胸径最大 23.1 cm,最小 10.4 cm,平均 14.39 cm;平均树高最高 24.0 m,最小 13.0 m,平均 17.39 m;林分密度最大 2 250 株/ hm^2 (平均株行距 2.11 m \times 2.11 m),最小 375 株/ hm^2 (平均株行距 5.17 m \times 5.17 m),平均 1 245 株/ hm^2 (平均株行距 2.84 m \times 2.84 m,或 2 m \times 4 m);蓄积量最大 355.65 m^3/hm^2 ,最小 91.05 m^3/hm^2 ,平均 173.4 m^3/hm^2 ;蓄积年均生长量最大 35.55 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 、最小 8.25 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$,平均 16.65 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

在德宏州,大面积人工林的蓄积年生长量平均达到 15 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 以上,最大的可达 35.55 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。全面超过“3 个 1”(生长量每年径 1 cm,高 1 m,蓄积量 1 $\text{m}^3/667 \text{m}^2$),立地和种源均较优的生长最快达“3 个 2”(生长量每年径 2 cm,高 2 m,蓄积量 2 $\text{m}^3/667 \text{m}^2$)。大面积的人工林生长证明德宏州的西南桦可列入世界速生树种行列,德宏州是西南桦树种速生丰产区域。

3.3 林分密度随林龄的变化

在林分未进行抚育伐的前提下,对林龄 1~14 a 的共 72 块样地的林分密度进行统计分析,结果表明,西南桦人工林的林分密度随林龄增长逐步降低

的趋势明显(图 2)。初植密度 2 505 株/hm²(2 m×2 m 株行距),2~4 a 生时,林分平均密度为 1 950~2 145 株/hm²,基本保持相对稳定;5~8 a 生期间,则为 1 500~1 800 株/hm²,较前一阶段略有降低,但此期间,于另一相对较低的密度等级保持稳定;9~13 a 生阶段,林分密度较初植时大幅度降低,仅保留

初植密度的 50.0%~54.8%,而此期间密度小幅度地逐年降低,从 9 a 的 1 380 株/hm²降低至 13 a 的 1 260 株/hm²;14 a 生时,林分密度较前一时期明显降低,仅保留 930 株/hm²,预计在此阶段后,林分密度在较长时期内于此密度保持相对稳定。

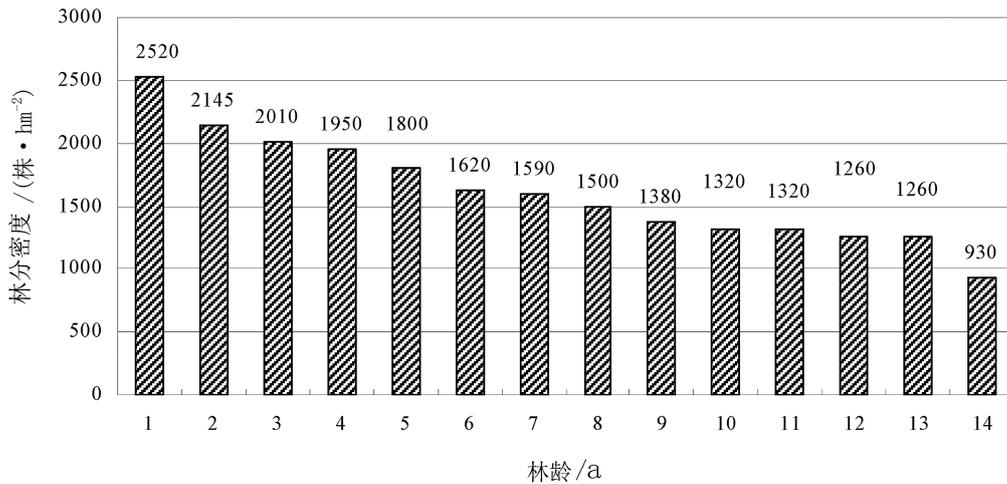


图 2 西南桦林分密度随林龄变化过程

Fig. 2 Age-related changes of *Betula alnoides* with the change of forest density

3.4 林分密度对树种出材率的影响

林分林龄>10 a 生的同龄林分中,蓄积量相同时,“高密度小径级”与“低密度大径级”的密度—径级结构规律,低密度大径级的林分结构能够提高大径材在蓄积中的比例,因而可以提高木材价值,经实测分析,10 a 生林分的最佳密度为 900 株/hm² 左

右。以此密度保持到 18~20 a 生主伐时,蓄积量及大中径材的产量均较高。

3.5 现实林分各林龄的面积、蓄积量

截至 2010 年底,全州西南桦人工林各种林龄的面积及蓄积量,经计算统计列入表 2。

表 2 德宏州西南桦人工林各种林龄的面积及蓄积量

Tab. 2 Various forest plantation area and stock volume of *Betula alnoides* in Dehong prefecture

造林年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	合计
林龄/a	14	13	12	11	10	9	8	
面积/hm ²	64.7	636.5	644.2	2368.1	5547.2	8686.7	8679.3	
每公顷蓄积/m ³	183.433	167.275	132.827	148.098	146.429	120.179	94.626	
总蓄积/万 m ³	1.186	10.648	8.557	35.072	81.228	104.396	82.129	
造林年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	合计
林龄/a	7	6	5	4	3	2	1	
面积/hm ²	9210.7	8717.6	9014.7	8906.7	8560	8240	4533.3	83810
每公顷蓄积/m ³	66.343	41.311	25.287	13.058	5.064	1.778	0.206	
总蓄积/万 m ³	61.107	36.012	22.796	11.631	4.335	1.465	0.093	460.65

注:统计至 2010 年底;采用生长过程分析各年龄生长量计算。

表 2 指出,德宏州西南桦 1~14 a 生林分单位面积蓄积量为 0.206~183.433 m³/hm²、其各林龄的人工林总蓄积量 0.093~1.186 万 m³,全州西南桦人工林的总蓄积量达 460.65 万 m³。西南桦人工林的单位面积蓄积量 4a 生前>15 m³/hm²(1~4 a 生林分为 0.206~13.058 m³/hm²),5a 生后,单位面积蓄积量逐年增加,5~7 a 生期间为快速增加,3 年时间从 25.287 m³/hm² 迅速增至 66.343 m³/hm²;之后单位面积蓄积量逐年相对平稳地增长,这与已有的研究结论相一致。

3.6 木材价格

据市场调查,2011 年 3 月,德宏西南桦原木分级标准及价格为:大径材(D≥26 cm)3 300 元/m³;中径材(D16~25 cm)950 元/m³;小径材(D12~15 cm)700 元/m³;纤维材(薪材)(D>3 cm)200 元/m³。

3.7 主伐年龄的确定

根据《德宏州西南桦人工林工艺成熟龄与数量

成熟龄的测定》结果,西南桦人工林达到工艺成熟时,平均林龄为 20.14 a。以此确定主伐年龄为 20 a(杨恩菊,2011)。根据解析木年龄—材积相关分析,达到工艺成熟时,林分平均胸径达 26 cm(20 a 生),平均蓄积量为 412.79 m³/hm²。

3.8 主伐林分各级材种产出

采用解析木的数据及其生长过程,预测工艺成熟主伐时西南桦人工林的木材产量及各类材种的比例(表 3)。

由表 3 可看出,西南桦人工林 20 a 工艺成熟时,大径材、中径材、小径材分别可达 0.069、0.346、0.092 m³/株,占全株材积的 10.9%、54.5%、14.6%,3 项合计为经济材占总材积的 54.5%。

根据单株材积及其材种计算单位面积各类材种(图 3),结果每公顷可产大径材 45.000m³、中径材 224.97 m³、小径材 60.27 m³、薪材 61.92 m³、废材 20.64 m³。合计经济材达 330.24 m³、纤维材 61.92 m³。

表 3 西南桦材种出材率

Tab.3 Timber output rate of *Betula alnoides*

m³/株;%

材种	经济材						合计	薪材		废材		全材		
	大径材		中径材		小径材			材积	出材率	材积	出材率	材积	出材率	
	材积	出材率	材积	出材率	材积	出材率								
材积及其比例	0.069	10.9	0.346	54.5	0.092	14.6	0.508	80.0	0.095	15.0	0.032	5.0	0.635	100

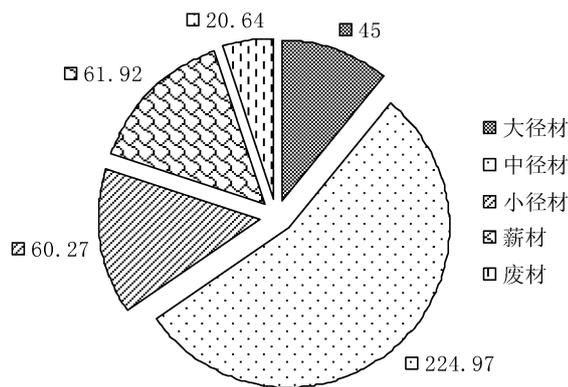


图 3 西南桦人工林单位面积各材种的材积统计

Fig.3 Timber volume statistics of per unit area of *Betula alnoides* plantation

4 木材培育投入与产出效益分析

按实际发生的造林、抚育、管护、采伐、运输费用计算,20 a 的西南桦人工用材林,每轮伐期的总投入为 50 085 元/hm²,培育成本详见表 4。

德宏州的西南桦人工林按轮伐期 20 a、每年的采伐面积为总面积的 1/20,即 4 200 hm²,则每年可采伐木材 173.372 万 m³,其中经济材 138.7 万 m³,纤维材 26.006 万 m³,木材产值为 175 053.69 万元(表 5)。

静态地,按培育成本 5.008 5 万元/hm²,采伐销售收入 41.679 5 万元/hm²,收入与成本抵减后,一个轮伐期利润为 36.671 万元/hm²,年均利润为 1.833 6 万元/hm²。每年采伐 4 200 hm²,年均木材生产利润为 15.40 亿元。

表 4 西南桦每公顷培育成本构成

Tab. 4 Per hectare cultivation cost structure of *Betula alnoides*

项目	1 a	2 a	3 a	4 a	5 a	6 a	7 a	8 a	9 a	...	19 a	20 a	合计
清地	750	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	—	750
整地	1260	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	—	1260
种苗	525	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	—	525
定植	750	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	—	750
补植		150		—	—	—	—	—	—	...	—	—	150
抚育	750	1050	1050	—	—	—	—	—	—	...	—	—	2850
皆伐	—	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	12600	12600
运输	—	—	—	—	—	—	—	—	—	...	—	25200	25200
管护	300	300	300	300	300	300	300	300	300	...	300	4500	6000
合计	4335	1500	1350	300	300	300	300	300	300	...	300	38100	50085

表 5 德宏州西南桦人工林木材年产值估算

Tab. 5 Estimation of annual output value of plantation timber *Betula alnoides* in Dehong prefecture

项目	林分		经济材								纤维材	
			大径材		中径材		小径材		合计			
	蓄积	%	材积	%	材积	%	材积	%	材积	%	材积	%
每公顷蓄积/m ³	412.785	100	45	10.9	224.97	54.5	60.27	14.6	330.24	80%	61.92	15
价格/(元·m ⁻³)	—	—	3300.00		950.00		700.00				200.00	
产值/(万元·hm ⁻²)	41.6795	100	14.85	36.7	21.3723	52.8	4.2188	10.4	40.4411	97	1.2384	0.3
4200 hm ² 木材产量/万 m ³	173.372	—	18.900	—	94.488	—	25.312	—	138.698	—	26.006	—
年木材产值/万元	175053.69	—	62370.00	—	89762.40	—	17718.75	—	169852.41	—	5201.28	—

5 结论

1) 经调查计算,截至 2010 年底,德宏州共有西南桦人工林 8.381 万 hm²,林龄 1~14 a,活立木蓄积量为 460.65 万 m³。

2) 培育目标为中大径材,工艺成熟平均林龄约 20a。预测一个轮伐期的木材产量,单位面积蓄积量为 412.785m³/hm²,其中大、中、小径材分别为 45 m³/hm²、224.97 m³/hm²、60.27 m³/hm²,分别占总蓄积量的 10.9%、54.5%、14.6%,经济材总出材率达 80%;薪材和废材分别为 61.92 m³/hm² 和 20.64 m³/hm²,仅分别占总出材率的 15.0% 和 5.0%。说明西南桦人工林的出材率较高。

3) 一个轮伐期内每公顷产值可达 41.6795 万元,静态地按培育成本 5.0085 万元/hm² 计算,产值与成本抵减后,一个轮伐期的利润为 36.671 万元/hm²,年均利润为 1.8336 万元/hm²。

4) 德宏州西南桦人工林按目前的面积作为用材林经营的面积,每年采伐 4200 hm²,且采伐后进行等面积更新,则可实现可持续的木材供给。由此,全州仅西南桦人工林每年即可采伐木材 173.372 万 m³,木材产值为 17.5 亿元,木材生产利润为 15.4 亿元。说明西南桦人工林经营有可观的产值和利润。

参考文献:

[1] 李莲芳,冯弦,刘永刚,等. 热带山桂花、西南桦人工林植物种类多样性恢复研究[J]. 林业科技管理,2001(增刊):46-50.

[2] 施国政,周铁烽,曾杰,等. 海南岛西南桦的地理分布及其种质资源现[J]. 热带林业,2004,32(3):45-47.

[3] 德宏傣族景颇族自治州志编纂委员会. 德宏州志[M]. 芒市:德宏民族出版社,1994.

[4] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京:中国林业出版社,2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.009

珍稀竹种香竹的引种保存研究

付小勇¹, 孙茂盛¹, 杨宇明²

(1. 西南林业大学, 云南 昆明 650224; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204)

摘要:在昆明市西山区团结镇建立香竹引种保存试验基地,从云南省金平县分水岭自然保护区丫口引种 550 丛香竹种,研究香竹引种和管护技术,并打造香竹观赏示范园。研究发现,在钢架大棚内采用砂壤土作引种基质,选用粗 3 cm 以上的 2 a 生母竹,采用 100×10^{-6} 的 ABT 号生根粉溶液浸泡根部 30 min,能够明显提高香竹引种的成活率,最高成活率可达 88.5%。

关键词:香竹;珍稀竹种;引种;竹种园

中图分类号:S795;S722.7 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0040-03

Introduction and Preservation of Rare Bamboo Species *Chimonocalamus delicatus*

FU Xiao-yong¹, SUN Mao-sheng¹, YANG Yu-ming²

(1. Southwest Forest University, Kunming 650224, China; 2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650224, China)

Abstract: Research on introduction and preservation technology of *Chimonocalamus delicatus* have been carried out by building Rare Bamboo Species Experiment Base in Tuanjie township of Xishan district in Kunming and 550 bamboo species were introduced from Fenshuilin Nature Reserve of Jinping county, and an ornamental demonstration garden also was built. The results showed that the survival rate of *Chimonocalamus delicatus* could significantly improve, and the maximum survival rate was up to 88.5%, by using a sandy loam soil as matrix, selecting two years old mother bamboo with 3cm or more thick, and soaking the roots for 30 minutes with 100ppm ABT.

Key words: *Chimonocalamus delicatus*; rare Bamboo species; introduction; Bamboo species orchard

香竹(*Chimonocalamus delicatus* Hsueh et Yi),禾本科,香竹属。秆高 3~10 m,径 2~6 cm;节间长 20~22 cm,节上具刺状气生根;3 主枝,枝环隆起;秆环呈窄脊状隆起;秆箨革质,背面密被毡状棕褐色光亮小刺毛;箨片带状披针形,直立;叶片长披针形,长 10~16 cm,宽 6~13 mm。笋期 6~7 月^[1]。本种现仅见于云南金平县海拔 1 400~2 000 m 山区,常与阔叶树混生。在该县分水岭及大寨乡周家寨均有天然纯林存在,也有少量人工栽培。

香竹是竹类唯一发现能分泌芳香精油的种类、竹笋称香笋,竹筒有特殊香味可制竹香茶,既富特色又有益身体健康。香竹材质较硬,不易虫蛀,大量用于盖房和编织,笋味佳,近年来被成功引种驯化为景观绿化竹种。

1 引种地概况

香竹引种自云南省红河地区金平县分水岭自然保护区丫口,地理位置为 22°30'25"N,102°45'36"E,

收稿日期:2013-02-05.

作者简介:付小勇(1979-),男,江西吉安人,硕士研究生。从事林业信息工程及“3S”技术工作。

海拔 2 100~2 300 m。地形为陡坡山地,地貌为中山峡谷。该处气候年均温 16.7℃,年降水量达 2 300 mm,气候温和、雨量充沛,立体气候明显。对野外生长香竹引种的同时,按照 10 m×10 m 设置面积为 100 m² 的方形样地对香竹进行详细的生境调查,采集植物标本 31 科,36 属,52 种。乔木层以厚鳞石栎(*Lithicarpus pachylepis*)、多果新木姜(*Neolitsea polycarpa*)、云南连蕊茶(*Camellia tsai*) 为主;灌木层以杜鹃花科、野牡丹科、山茶科、芸香科、忍冬科、鼠刺科、蔷薇科、接契科为主;草本层主要有楮头红(*Sarcopyramis nepalensis*)、叉花倒提壶(*Cynoglossum zeylanicum* (Vahl) Thunb. ex Lehm)、普通铁线蕨(*Adiantum edgeworthii* Hook)、楼梯草(*Elatostema* spp.) 等。

除了保护区香竹种质资源受到保护外,保护区外香竹由于开矿、道路修建,大量砍伐破坏天然香竹林,只有未修通公路、人为活动较少的少部分地区才幸免。为了经济发展,种植粮食、经济作物以及发展速生丰产林,大部分天然香竹林已被砍伐。盲目地开发经营造成对珍稀香竹种质资源的破坏,盲目采挖竹笋,特别是大规模采伐香竹秆材作为原料,竹林采伐后对采伐迹地没有进行任何抚育经营措施,年复一年致使金平县大面积天然香竹林遭到破坏。

香竹在竹类植物中是一个独特的竹种,由于其种质现分布极为狭窄的地理范围,又具有特殊经济价值,对香竹的保护和发展已十分迫切^[2]。建立珍稀香竹种质资源引种保存试验基地将香竹迁地保护是值得研究的。本研究是把珍稀香竹种有计划地引种到珍稀香竹种引种保存基地,加以科学地培育和驯化为景观绿化竹。为了切实有效地保护、抢救、研究和利用香竹种质资源,在引种成功后规划建立香竹种苗繁殖基地,人工培育和驯化香竹为景观绿化竹。

2 引种保存基地概况

香竹种引种保存基地位于昆明市西山区团结镇,地理位置为 25°01'14"N,102°40'31"E。交通便利,海拔 2 300 m,属北亚热带季风高原气候,年均温 12.5℃,1 月均温 5.5℃,7 月均温 17.7℃,年降水量 950~1 050 mm,气候温暖,干湿季节分明,冬春干旱,夏秋多雨,无霜期 260 d。整个竹种园共 2 hm²,其中香竹引种实验区 0.67 hm²,香竹繁殖及驯化区 1.33 hm²。

从云南红河地区金平县分水岭自然保护区丫口

引种 550 丛香竹种。选择 1~3 a 生、生长健壮、无病虫害母竹丛。在离竹丛根部 30~50 cm 周围开沟,将竹子 2~3 根成团挖出。用利斧或砍刀切断与母竹相连部分,应注意尽量不损伤根莖和根系,多带宿土,保持较大的土团。香竹可不砍或少砍梢头,但也必须剪去全部叶片及带叶小枝,以避免运输和初植阶段失水而影响成活。挖出的母竹根部带有较大的土团,应及时用草席、麻袋等材料仔细包裹捆扎。竹秆上部砍断的切口处用白乳胶封口,也可用稀泥巴涂抹后用塑料薄膜包扎,并用竹篾或绳子捆扎固定竹秆。包扎好的香竹母竹应于当天装车直接运到昆明市西山区团结镇竹种园。运输车辆必须加盖篷布,避免风吹日晒。运输途中应注意浇水,保持母竹一定湿度^[3]。

3 试验方法

引种香竹全部栽植在钢架塑料大棚模并拟引种地水热进行控温、控湿,为了比较试验,在露天环境栽植 25 丛,在竹子大棚的过渡方式中栽植 25 丛。栽植在钢架大棚内的竹子基质都采用砂壤土。

将余下的 425 丛香竹在引种栽培效果最好的环境及基质下,在确保引种成功的前提下进行下一步实验。将 425 丛香竹分成 5 组,其中 4 组各 100 丛分别选用 4 种植物生长调节剂 ABT(复合生根粉)、IBA(吲哚丁酸)、IAA(吲哚乙酸)、NAA(萘乙酸),植物生长调节剂使用浓度为 100 mg/kg,浸泡香竹兜 30 min。另一组 25 丛用清水浸泡香竹兜 30 min。将 425 丛香竹分成 5 组按母竹年龄、母竹粗度分别统计引种成活率。

4 引种结果与分析

露天环境栽植 25 丛 1 年后全部死亡,而在竹子大棚内栽植 25 丛 1 年后只成活了 2 丛,成活率为 8%。在钢架大棚内,采用砂壤土作引种基质进行引种实验,5 组香竹按母竹年龄、母竹粗度分别统计引种 1 年后成活率(表 1)。

从表 1 可以得出,1 龄母竹引种成活率为 19.42%,2 龄母竹引种成活率为 56.92%,3 龄母竹为 38.83%。以 2 a 生母竹成活率最高,为 60.0%。3 a 生母竹成活率其次,为 40.0%。1 a 生母竹成活率最低仅为 20.0%。这是因为 1 a 生母竹较幼嫩,母体养分不足,易腐烂及易退笋,故成活率最低;而

表 1 香竹引种保存成活率

Tab. 1 Survival rate of bamboo introduction

植物生长 调节剂	1 龄竹			2 龄竹			3 龄竹			平均值
	2~3	3~4	4~6	2~3	3~4	4~6	2~3	3~4	4~6	
	ABT	14.59	27.36	32.83	43.78	82.08	88.50	29.18	54.72		65.66	48.74
NAA	10.75	20.16	24.19	32.26	60.48	72.58	21.50	40.32	48.38	36.74
IAA	11.52	21.60	25.92	34.56	64.80	77.76	23.04	43.20	51.84	39.36
IBA	13.82	25.92	31.10	41.47	77.76	83.31	27.65	51.84	62.21	46.12
水	6.14	11.52	13.82	18.43	34.56	41.47	12.29	23.04	27.65	20.99
平均值	11.36	21.31	25.57	34.10	63.94	72.72	22.73	42.62	51.15	38.39

3 a 生母竹老化程度过高,较 2 a 生母竹更难成活。

母竹粗度为 2~3 cm,引种成活率为 22.73%,3~4 cm 引种成活率为 42.62%,4~6 cm 引种成活率为 49.81%。母竹越粗,其营养充足,成活率就越高;相反则营养不良,效果较差。

ABT 号(复合生根粉)、IBA(吲哚丁酸)处理埋兜引种效果最好,成活率都超过了 40%,分别为 48.74%、46.12%。IAA(吲哚乙酸)次之,成活率为 39.36%。NAA(萘乙酸)稍差,成活率为 36.73%,未使用生长调节剂组引种成活率为 20.99%。4 种植物生长调节剂的引种成活率都远远高于未使用生长调节剂组。

不同植物生长调节剂处理下引种成活率均值差异为 0.03~0.29。4 种植物生长调节剂的引种成活率与未使用生长调节剂的组间存在显著差异,其中 ABT 号(复合生根粉)、IBA(吲哚丁酸)是极显著差异,IAA(吲哚乙酸)、NAA(萘乙酸)为显著差异。表明使用植物生长调节剂能够明显提高引种成活率,能够大大降低引种保存香竹的成本。植物生长调节剂能诱导植物不定根或不定芽的形态建成,调节植物代谢作用强度,应用于香竹的引种可促进生根,使成活率明显提高。

5 结论

由于钢架大棚控温、控湿条件好,有较高的温度和湿度,且棚内的温差、湿差变化较小,土壤浇水次数少,不易板结。适合香竹埋兜发芽、生长、生根、成活。其平均成活率为 38.39%,远大于露天环境成活率,在竹子大棚内成活率为 8%。为了保证香竹成活率,本实验主要在钢架大棚内进行,采用砂壤土为引种基质进行母竹定植。

表 2 不同植物生长调节剂处理下引种成活率的多重比较

Tab. 2 Multiple comparisons of introduction survival rate in different plant growth regulator treatments

(I) 生长剂	(J) 生长剂	均值差 (I-J)	显著性
ABT	NAA	0.13	0.22
	IAA	0.10	0.33
	IBA	0.03	0.81
	水	0.29**	0.01
NAA	ABT	-0.13	0.22
	IAA	-0.03	0.81
	IBA	-0.10	0.33
	水	0.16*	0.07
IAA	ABT	-0.10	0.33
	NAA	0.03	0.81
	IBA	-0.08	0.46
	水	0.18*	0.04
IBA	ABT	-0.03	0.81
	NAA	0.10	0.33
	IAA	0.08	0.46
	水	0.26**	0.02
水	ABT	-0.29**	0.01
	NAA	-0.16	0.07
	IAA	-0.18	0.04
	IBA	-0.26**	0.02

研究发现 100×10^{-6} 的植物生长剂溶液浸泡根部 30 min,能够明显提高香竹引种的成活率。ABT 号(复合生根粉)处理埋兜引种效果最好,成活率为 48.74%。远大于未使用生长调节剂组的引种成活率。其中 2 龄并且粗度为 4 cm 以上的母竹,用 ABT 号生长剂成活率最高,达 88.5%。(下转第 91 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.010

不同造林密度华山松人工林抚育间伐强度的选择研究

王有位,赵升,谭波,杨林,梅朝斌,张冠伟

(云南省大理州森林资源管理总站,云南 大理 671000)

摘要:为确定不同造林密度形成的人工华山松林的合理抚育间伐强度和具体间伐措施,对不同间伐强度下 2 种不同密度人工华山松林的林木平均胸径、树高和单位面积蓄积变化进行研究。结果表明,一般密度华山松人工林间伐强度效果为:30%>35%>25%>45%>50%>20%>60%>10%>0%,保留株数以 1 830 株/hm² 左右最好,在抚育间伐实施中采取 3 株中选伐 1 株与 4 株中选伐 1 株交替使用措施效果最好;密植华山松人工林间伐强度效果为 40%>45%>35%>50%>30%>60%>25%>20%>10%>0%,保留株数以 2 985 株/hm² 左右最好,在森林抚育实施中采取 2 株中选伐 1 株与 3 株中选伐 1 株交替使用效果最好。

关键词:抚育间伐强度;造林密度;华山松人工林

中图分类号:S791.241;S753 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0043-05

Study on Intensity of Tending and Thinning for *Pinus armandii* Plantation under Different Planting Densities

WANG You-wei, ZHAO Sheng, TAN Bo, YANG Lin, MEI Chao-bin, ZHANG Guan-wei
(Forest Resources Management Station of Dali Prefecture, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: In order to determine a rational intensity of tending and intermediate cutting and some concrete measures for pine forests under different planting densities, we have done some research on the average breast high diameter, tree height, and the changes of forest area and forest volume of varying-density pine forest under different intermediate cutting intensities. The results showed that intermediate cutting intensity effect of general density pinus armandi plantation was followed as: 30%>35%>25%>45%>50%>20%>60%>10%>0%, It's better to keep about 1830 trees per hectare, and it works the best when intermediate cutting 1 in 3 trees and 1 in 4 trees are used in alternation; For the high-density plantation, intermediate cutting intensity effect was followed as 40%>45%>35%>50%>30%>60%>25%>20%>10%>0%, it's better to keep about 2985 trees per hectare, and it works the best when intermediate cutting 1 in 3 trees and 1 in 4 trees are used in alternation.

Key words: intermediate cutting intensity; plantation densities; *Pinus armandii* forest

华山松 (*Pinus armandi* Franch.) 是我国西部地区的重要用材树种。分布范围较广,因其具有育苗

简而快,生长迅速,产材量高而质优,种子可供食用等特点成为大面积荒山造林和速丰基地造林的主要

收稿日期:2013-02-24.

作者简介:王有位(1978-),男,云南巍山人,工程师。主要从事林业调查规划设计及森林资源管理工作。Email:daliwyw@163.com

树种之一^[1]。大理州人工华山松林面积为 4.6 万 hm^2 ^[2],但林分结构不合理,纯林多,中幼林多,林分密度普遍偏大,以约 2 550 株/ hm^2 和 5 250 株/ hm^2 2 种密度的林分为主,林木竞争激烈,等级分化明显,个体发育差异大,林内卫生状况差,有枯立木、濒死木存在。为提高林地生产力,改善林分质量,应加强森林经营。抚育间伐是目前最有效的森林经营手段之一,对促进林木的生长发育和林分产量的提高都有着很重要的意义。在实际的工作中,针对不同种类的森林类型以及树种要求,采取合理的抚育间伐措施,才能使森林更好地发挥其生态效应,同时也才能生产优质的木材^[3]。间伐强度是抚育间伐措施的一个重要指标,对后续林分有直接影响,对加速森林资源培育具有重要意义^[4]。间伐对胸径、树高和单株材积生长影响的研究有着较为一致的结论,即不同的间伐强度对林分平均胸径生长的影响差异极显著,但对树高影响不大,相应地能显著提高林木单株材积生长量^[5-11]。但针对不同密度的林分采取多大强度的间伐措施效果最好,还无统一结论,给森林抚育设计和实施具体工作带来较大难度。本试验以巍山县马鞍山乡三鹤村委会 2 种不同造林密度形成的人工华山松林分为对象,对其使用 9 种不同间伐强度进行处理,在充分了解各间伐强度对不同密度华山松人工林生长影响的基础上,提出不同造林密度华山松培育中最适宜的间伐强度,以期获得良好经济、生态和社会效益,为不同密度华山松人工林培育提供科学依据。

1 试验林分概况

试验地位于云南省巍山县马鞍山乡三鹤村委会集体林地中,属云岭横断山脉的南延部分,地处哀牢山北段地区,海拔 2 190~2 360 m,年均温 19.5℃,年均降雨量 800 mm,试验区土壤以黄棕壤为主,土层厚度较厚(大于 80 cm)。坡度 5°~28°,坡向为东北坡,林区内除华山松外主要植被有桉木、栎类、楠烛、堂梨等。华山松为 1995 年人工植苗造林,2004 年抚育试验设点时树龄为 9 a,2012 年调查树龄为 17 a。2 次调查时林相较整齐,林木长势较好,无病害现象。

2 试验方法

2004 年 11 月,在 167 个抚育小班中选出立地条件相同的 20 块实验地,其中,10 块为一般密度

(造林保存株数在 160~180 株,该密度株行距约 2 m×2 m),另 10 块为密植(造林保存株数在 340~360 株,该密度株行距约 1 m×1.5 m),每块实验地中设 3 个标准地(重复),20 块实验地 10 块一组,抚育强度都分别为 0%、10%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、60%,样地面积为 0.066 7 hm^2 ,样地设置后,用 GPS 在西南角定位,并在 4 个角挖直角坑进行标记,各样地每木调查记录胸径和树高,根据人工华山松二元立木材积表计算蓄积,3 个重复平均值为该实验地块最后调查结果。按设计抚育完成后进行复测,复测结果表明,强度均为上述所实验设计强度。2012 年 12 月对所设 60 个样地进行相同方法调查。

3 结果与分析

3.1 间伐强度对不同初植密度人工华山松胸径的影响

2012 年 12 月对 20 块实验地的 60 个样地进行调查,各抚育强度 8 a 间胸径因子变化见表 1。

表 1 人工华山松林样地林木平均胸径生长情况
Tab. 1 Average diameter growth of artificial *Pinus armandi* forest plots

间伐强度	平均胸径/cm-2004 伐后		平均胸径/cm-2012 调查	
	一般	密植	一般	密植
0%	7.8	6.8	11.1	9.3
10%	7.9	6.9	13.5	10.1
20%	8.1	7.0	16.4	12.0
25%	8.3	7.1	20.5	13.5
30%	8.4	7.2	22.1	16.0
35%	8.5	7.2	22.1	17.6
40%	8.6	7.4	22.4	18.7
45%	8.6	7.5	22.6	18.7
50%	8.7	7.6	22.3	18.5
60%	8.9	7.8	22.2	18.6

按不同的密度进行分组,组内以间伐强度为变量对样地平均胸径进行 LSD 显著性检验法分析^[12],结果详见表 2。从表 2 可以看到,不论是密植林分还是一般密度林分,其相伴概率为 0.000<0.05,这表明间伐对胸径的生长影响极显著。不同的间伐强度其胸径生长增加情况见图 1 所示。

从图 1 可以看出,胸径随间伐强度的增加而增强,

表 2 人工华山松林平均胸径方差分析

Tab. 2 Average diameter variance analysis of artificial

Pinus armandi

初植密度	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
密植	383.615	9	42.624	203.942	0.000
	4.180	20	0.209		
	387.795	29			
一般	489.425	9	54.381	110.380	0.000
	9.853	20	0.493		
	499.279	29			

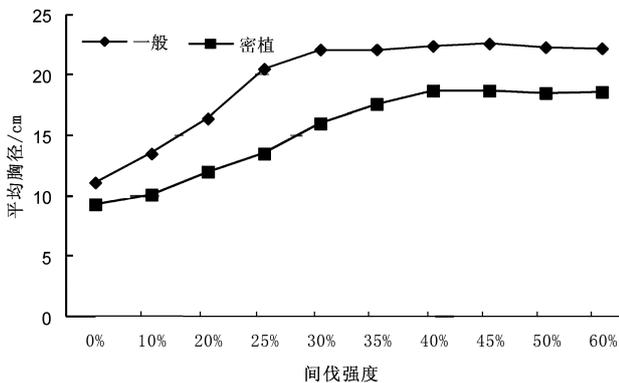


图 1 不同间伐强度的胸径生长曲线

Fig. 1 DBH growth curve in different thinning intensities

增加到一定程度其趋势变缓。一般密度林分增加趋势变缓现象的间伐强度为 30%;而密植林分这一现象出现在间伐强度为 40%。从图 1 还可以看出,同一间伐强度下,一般密度林分胸径普遍要高于密植林分胸径,一般密度的林分在经营中采取强度 25% 以上抚育措施,17 a 胸径可达 20 cm 以上,而密植林分 17 a 最大胸径为 40% 和 45% 的抚育措施林分,最大胸径为 18.7 cm。说明密度小的林分粗生长要快于密度大的林分。

综上所述,间伐强度对一般密度林分和密植林分的胸径生长影响都非常显著,既胸径生长随着间伐强度加大而加快,到一定强度后变缓,同一生长期一般密度林分的胸径要大于密植林分。

3.2 间伐强度对不同初植密度人工华山松树高的影响

对不同密度的人工华山松林分进行相应强度的抚育措施,8 a 后测得树高因子变化详见表 3。

按不同的密度进行分组,组内以间伐强度为变量对样地平均树高进行 LSD 显著性检验法分析,结

表 3 人工华山松林样地林木平均树高生长情况

Tab. 3 Average tree height growth of artificial *Pinus armandi*

forest plot level

间伐强度	平均胸径/cm-2004 伐后		平均胸径/cm-2012 调查	
	一般	密植	一般	密植
0%	6.3	5.4	9.4	9.3
10%	6.2	5.5	9.7	9.7
20%	6.3	5.6	9.8	9.9
25%	6.2	5.6	9.8	10.0
30%	6.3	5.8	9.8	10.0
35%	6.2	5.7	9.6	10.0
40%	6.3	5.8	9.7	9.9
45%	6.4	5.5	9.6	9.8
50%	6.4	5.5	9.6	9.9
60%	6.3	5.8	9.6	9.7

果见表 4。

表 4 人工华山松林平均树高方差分析

Tab. 4 Artificial *Pinus armandi* average tree height

variance analysis

初植密度	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
密植	1.095	9	0.122	1.706	0.153
	1.427	20	0.071		
	2.522	29			
一般	0.355	9	0.039	3.284	0.013
	0.240	20	0.012		
	0.595	29			

从表 4 可以看出,间伐强度对密植林分的树高生长影响相伴概率为 $0.135 > 0.05$,这说明间伐强度对树高生长没有明显的影响。而一般密度林分间伐强度对树高生长影响相伴概率为 $0.013 < 0.05$,这说明间伐强度对一般密度的林分树高生长有影响,但从相伴概率看影响并不是非常显著。不同的间伐强度其树高生长情况详见图 2。

从图 2 可以看出,同一间伐强度下密植林分树高生长明显大于一般密度林分,说明适当密植能促进林木高生长。从树高生长斜率看,一般密度林分间伐强度小于 20% 时,间伐强度对树高的生长影响较明显,密植林分间伐强度小于 25% 时,间伐强度对树高生长影响较明显。从图 2 还可以看出,强度

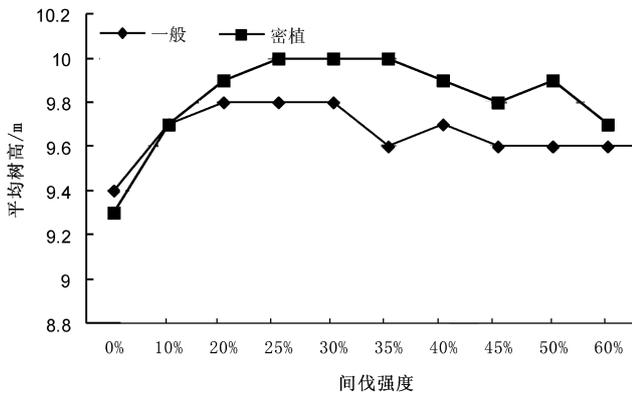


图 2 不同间伐强度树高生长曲线

Fig. 2 Tree height growth curve in different thinning intensities

小于 10% 时,密植林分树高小于一般密度林分树高,这说明林分过密也会抑制树高生长。

综上所述,不论是那种密度的林分,间伐强度只在小强度时对树高生长有一定的影响,而间伐强度超过 20%~25% 后,间伐强度对林木树高生长基本没有影响。

3.3 间伐强度对不同初植密度人工华山松蓄积量的影响

对不同密度的人工华山松林分进行相应强度的抚育措施,8 a 后测得蓄积量和立木情况详见表 5。

表 5 人工华山松林平均蓄积和立木统计

Tab. 5 Statistics of average volume and stumpage of artificial

Pinus armandi

抚育强度	平均蓄积/m ³		平均活立木/株		平均 V 级木/株	
	一般	密植	一般	密植	一般	密植
0%	8.7216	9.8344	163	265	11	80
10%	12.3806	10.9552	152	244	6	67
20%	16.2443	15.2482	136	233	4	42
25%	24.4027	18.5923	130	223	2	36
30%	26.7294	24.6686	122	212	1	28
35%	24.6371	27.1240	115	205		18
40%	22.8755	31.3508	103	199		9
45%	21.7777	28.9899	97	186		4
50%	18.7496	26.4858	85	171		1
60%	15.0913	20.8516	69	135		

按不同的密度进行分组,组内以间伐强度为变量对样地平均蓄积进行 LSD 显著性检验法分析,检验结果见表 6。

表 6 人工华山松林平均蓄积方差分析

Tab. 6 Variance analysis of average volume of artificial

Pinus armandi

初植密度	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
密植	1544.469	9	171.608	75.033	0.000
	45.742	20	2.287		
	1590.211	29			
一般	946.746	9	105.194	46.404	0.000
	45.338	20	2.267		
	992.084	29			

从表 6 可以看出,不论是密植林分还是一般密度林分,其相伴概率为 0.000 < 0.05,这说明间伐对林分蓄积生长影响极显著。

根据不同的间伐强度措施绘制林分蓄积量变化曲线(图 3)。

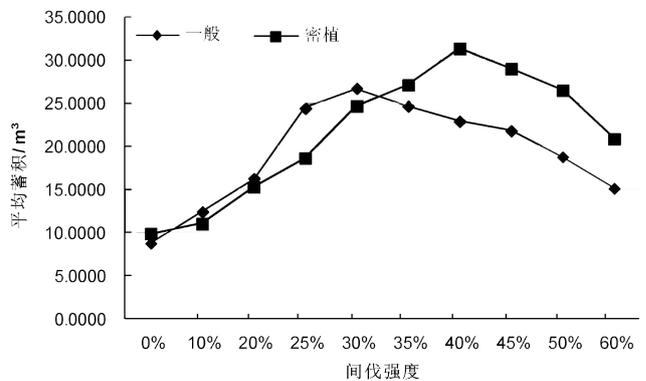


图 3 人工华山松蓄积量变化曲线

Fig. 3 Volume curve of artificial pine

从图 3 可以看出,不论是一般密度林分还是密植林分,其蓄积量都先随间伐强度加大而增大,增加到一定强度时蓄积量又随间伐强度的加大而减小。从表 6 可以看到,密植林分的平均蓄积量最大为 31.3508 m³,一般密度林分平均蓄积量最大为 26.7294 m³,这说明密植林分的蓄积增长量要大于一般密度林分。不同间伐强度下林分蓄积量表现为:一般密度林分间伐强度为 30% 的蓄积量最大,既 30% 强度的抚育间伐措施对一般密度林分的蓄积生长效果最好,后依次为 35%、25%、45%、50%、20%、60%、10%、0%,对应效果最好的密度为 1830 株/hm²;密植林分间伐强度 40% 措施的蓄积量表现好,后依次为 45%、35%、50%、30%、60%、25%、

20%、10%、0%,对应效果最好的密度为 2 985 株/hm²。从表 6 中 V 级木(濒死木和枯立木)株数看,若间伐期相同,密植林分的 V 级木株数要远多于一般密度林分,说明密植林分二次抚育间伐的间隔期应小于一般密度林分。

综上所述,一般密度林分蓄积量表现依次为,间伐强度 30% > 35% > 25% > 45% > 50% > 20% > 60% > 10% > 0%,保留株数以 1 830 株/hm² 左右最好;密植林分蓄积量表现依次为,间伐强度 40% > 45% > 35% > 50% > 30% > 60% > 25% > 20% > 10% > 0%,保留株数 2 985 株/hm² 左右最好。

4 结论与建议

4.1 不同密度林分应采取不同的抚育间伐强度

通过不同密度林分不同间伐强度对人工华山松生长综合分析,造林密度在 2 550 株/hm² 左右的华山松林分,幼林抚育强度应控制在 30% 左右,在抚育间伐实施中采取 3 株中选伐 1 株与 4 株中选伐 1 株交替使用的间伐措施,伐后保留株数 1 830 株/hm² 左右。造林密度在 6 600 株/hm² 左右的华山松林分,幼林抚育强度应控制在 40% 左右,在抚育间伐实施中采取 2 株中选伐 1 株与 3 株中选伐 1 株交替使用的间伐措施,伐后保留株数 2 985 株/hm² 左右。

4.2 对木材需求目的不同应采取不同的营林措施

通过分析看到,采取最适宜的抚育间伐强度培养不同密度的华山松林,其表现结果各有不同,高密度的林分蓄积生长量要大些,而低密的林分蓄积生长量虽然小些,但胸径生长量又要比高密度大。因此,需求木材总量大的森林经营者,在营林中可以选

而想在短期内获得大径材或劳动力不足的森林经营者,在营林中应选择低密度造林或稍大强度抚育间伐相结合营林措施。

参考文献:

- [1] 孙时轩. 造林学[M](第二版). 北京:中国林业出版社,1992.
- [2] 张正全,杨建祥,邓喜庆,等. 云南省大理白族自治州森林资源规划设计调查汇总报告[R]. 2011. 33-34.
- [3] 白文杰. 关于林业抚育间伐相关问题探讨[C]//科学论坛. 科学与财富:341.
- [4] 王家军,张海涛. 落叶松人工林抚育间伐主要技术指标及方法的研究[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2006, 19(4): 24-25.
- [5] 邵锦锋,魏柏松. 湿地松林抚育间伐与修枝技术[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2005, 29(5): 69-72.
- [6] 雷相东,陆元昌,张会儒,等. 抚育间伐对落叶松云冷杉混交林的影响[J]. 林业科学, 2005, 41(4): 78-85.
- [7] 林少华. 马尾松抚育间伐强度效应试验[J]. 林业调查规划, 2006, 31(1): 9-10.
- [8] 宋庆安,李午平. 马尾松天然次生林抚育间伐试验研究[J]. 湖南林业科技, 2005, 32(5): 25-28.
- [9] 孙志虎,王庆成,梁淑娟. 间伐和修枝对白桦天然林林木生长的影响[J]. 东北林业大学学报, 2004, 32(6): 11-12, 18.
- [10] 张春锋,殷鸣放,孔祥文,等. 不同间伐强度对人工阔叶红松林生长的影响[J]. 辽宁林业科技, 2007(1): 12-15.
- [11] 洪彦军,何爱喜,张保全. 浅析抚育间伐对华山松人工林生长的影响[J]. 甘肃科技, 2009, 25(6): 143-144.
- [12] 和亚君,王红崧. SPSS 旅游统计实用教程[M]. 北京:旅游教育出版社, 2010: 122-129.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.011

基于 Delphi 和 Access 开发使用林地数据管理系统

张 煜

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要:以 Microsoft Access 作为后台数据库, 应用程序开发软件 Delphi 2007 开发了“使用林地数据管理系统”, 目的在于减轻数据统计的工作量, 保证成果数据的准确性, 完善数据档案的管理, 进而提高工作效率。

关键词:使用林地; 数据管理系统; 数据库设计; Access; Delphi

中图分类号: S757.4; F301.24; TP39 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0048-03

Development of Forestland Occupation Data Management System Based on Delphi and Access

ZHANG Yu

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

Abstract: By taking Microsoft Access as the backstage database and applying program development software Delphi2007 of Code Gear Company, forestland occupation Data Management System was developed, aiming at reducing the workload of the statistical data, ensuring the accuracy of data, improving the data file management, and increasing the work efficiency of forestland occupation project.

Key words: forestland occupation; data management system; database design; Access; Delphi

使用林地 (forestland occupation) 项目中数据统计在整个工作中占很大的比重, 提高数据统计的效率可以直接提高整个项目内业的效率。使用林地项目数据处理有如下特点: ①数据处理量大: 需要从基础数据中统计出使用林地可行性、采伐、资源报告中的 31 个表格; ②关系复杂: 表格内、表格间都有严谨的逻辑关系, 并且有着固定的格式; ③统计单位多: 根据使用林地技术标准和规范, 需要把村小组作为最小统计单位进行统计, 这将导致统计单位繁多; ④数据严谨性高: 使用林地项目中的数据涉及林地林木的补偿及植被恢复费, 关系到业主方及林权主体方的切身利益, 所以数据不容许有任何错误。

使用 Excel 处理使用林地项目数据的弊端: ①

因为数据量大, 统计表格繁多, 容易造成统计数据错误。由于每个表都是通过 Excel 套公式来单独计算, 表之间没有对应的逻辑关系, 容易造成表间数据矛盾; ②工作量大, 效率低下, 由于单独的项目都需要对所有表格重新填写公式, 重新计算, 所以统计工作量巨大。而一个基础数据的错误就可能造成大量的返工, 甚至导致所有表格推翻重来, 使得效率低下, 让内业处理减慢了整个项目的进度; ③虽然已经对表格格式进行了规定并提供了规范的表格, 但是在实际统计中还是有很多格式不规范的现象; ④在存档方面, 由于只保存了最后的成果, 基础数据没有得到妥善保存, 使得数据无法得到有效的重复利用, 不利于资源共享。

收稿日期: 2013-01-31; 修回日期: 2013-03-11.

作者简介: 张煜 (1976-), 男, 云南凤庆人, 助理工程师。从事林业调查规划工作

为了解决上述问题,就需要开发一个规范的数据管理系统,完成小班原始数据的录入、数据计算、数据统计、表格汇总及项目管理等功能。

1 数据库设计

1.1 系统库

系统数据库中包含固定代码、系统参数及项目管理 3 个表格。固定代码表用于存储输机系统中需要用的固定代码;系统参数中存储数据计算统计中需要用到的参数,包括一元材积表、二元材积表等;项目管理表用于项目的管理。

1.2 项目库

项目库中包含用户代码表、小班因子表、林木记录表、散生四旁表。用户代码表用于存储用户自定义的代码、各级行政单位代码;小班因子表存储小班的基本数据(表 1);林木记录表存储小班中不同树种不同径阶的林木数据(表 2);散生四旁表存储小班中不同树种不同径阶的散生四旁树数据。小班因子表、林木记录表、散生四旁表为本系统最为关键的 3 个表,设计是否合理将影响到整个系统的开发难度、程序执行效率以及用户的满意度,因此是整个系统的基础。

表 1 小班因子表结构

Tab. 1 Table structure of small class factor

字段名	类型	字段名	类型
县	文本	林地类型	文本
乡	文本	工程类别	文本
村	文本	森林类别	文本
村小组	文本	事权	文本
用地性质	文本	保护等级	文本
建设用途	文本	林种	文本
小班号	数字	亚林种	文本
地类	文本	起源	文本
小班面积	数字	优势树种	文本
林木蓄积	数字	年龄	数字
散生四旁蓄积	数字	龄组	文本
林木株数	数字	郁闭度	数字
散生四旁株数	数字	调查方法	文本
土地所有权	文本	抽样面积	数字
土地使用权	文本	平均胸径	数字
林木所有权	文本	平均高	数字
林木使用权	文本	备注	文本

表 2 林木记录表结构

Tab. 2 Records table structure of forest tree

字段名	类型
小班号	数字
组成	数字
树种	文本
起源	文本
径阶	数字
树高	数字
单株材积	数字
出材率	数字
出材量	数字
株数	数字
小班株数	数字
小班蓄积	数字

因为小班因子中小班号必须唯一而且不能为空,所以设置小班号为主键。

林木记录表中,每个小班可以有多个林木记录,所以不能单独设置小班号为主键,只有小班号、树种、起源、径阶 4 个字段才能确定一条唯一的记录,所以这 4 个字段共同构成主键。散生四旁表结构与林木记录表基本相同。

由于林木记录表和散生四旁表中的小班号必须在小班因子表中存在而且要随着小班因子表的小班号的改变而改变,所以需要通过外键连接 3 个表的小班号,这样才能保持数据一致性、完整性。而小班因子表中的一条记录将对林木记录表和散生四旁表中的多条记录,所以两者的关系为一对多的关系(图 1)。

2 模块设计

根据系统的需要及方便用户使用,本系统设计了项目、行政代码管理、数据录入、统计、帮助 5 个大模块(图 2)。

2.1 项目管理模块

项目管理模块主要完成新建项目、选择项目功能。通过复制系统中已建立的模板数据库,并按一定的规则对新数据库命名来完成新建项目的功能,并在系统库项目管理表中记录项目名称以及数据库名称,实现项目和数据库的一一对应。

2.2 行政代码管理模块

因为不同的项目涉及到不同的行政单位,所以

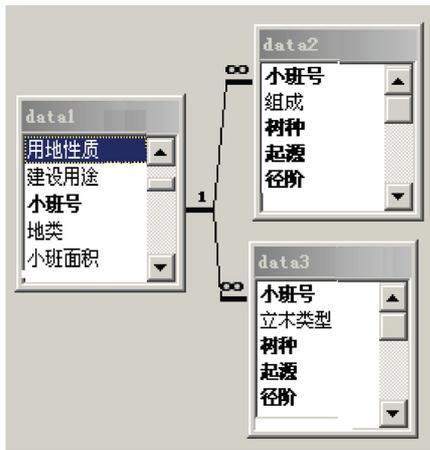


图 1 3 个数据表关系

Fig. 1 Three data table relationships

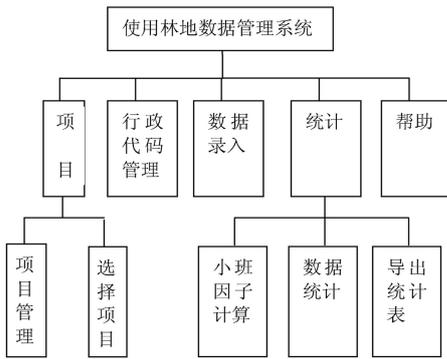


图 2 系统组成结构

Fig. 2 System composition structure

需要针对不同的项目输入涉及到的各级行政单位名称,并按照系统的规定,给定每个行政单位唯一代码。所有行政代码存储于项目库的用户代码表中,供输机模块和统计模块调用。

2.3 数据录入模块

数据录入对用户来说是工作量最大的部分,同时数据录入的准确性也关系到最终成果的正确与否,因此数据录入模块设计好坏将关系到用户对系统的接受程度。

数据录入窗口中使用的 PageControl 控件分成 3 个页面。第一个页面为小班因子输入,第二、第三个分别为林木记录输入和散生四旁树记录输入。小班因子输入中所有的字段全部使用 DbEdit 控件,按照野外调查小班因子卡片排列,可以直接按顺序输入,这样节省了查找输入字段的时间。很多程序在当前数据录入后,通过鼠标点击下一个数据的输入框或

者单击键盘的 TAB 键来切换到下一个数据输入功能,需要双手来进行操作,不但不方便,也影响到了数据录入的速度。为了解决这个问题,本系统在数据录入窗口的 KeyPress 事件中加入了一些代码,通过对按键是否为回车键进行判断,并发送 WM_NEXTDLGCTL 消息来实现用回车键代替 TAB 键的功能,这样就可单手在小键盘上完成全部因子录入功能,大大提高了录入速度。小班因子表中有很大一部分是文字,如果所有文字都使用手工输入的话,将花费大量的时间,因此,本系统对所有文字型的内容都采用代码输入。因为代码繁多,为了方便用户查询代码,在录入右边增加了一个 ListView 控件,当进入可以通过代码录入因子的输入框时,会显示该因子的代码和对应的内容。当用户输入完代码并回车后,系统检测用户输入的代码是否为代码库中的代码,如果在代码库中有该代码则自动转化为代码对应的内容,若无此代码,则输入焦点继续停留在该字段,并清空内容让用户重新输入。

林木记录、散生四旁输入和小班因子输入基本相同,只不过小班号不是用户主动输入,而是根据小班因子录入界面中选中的小班自动生成。

2.4 小班因子计算模块

小班因子计算模块主要完成蓄积、材积和株数的计算。系统库中已预先输入了二元材积表,首先通过林木记录和散生四旁表中录入的树种查询得到二元材积参数,通过径阶、树高计算出每株树的单株材积,并根据输入的出材率计算出材量,然后汇总单株数据计算出小班的蓄积和株数,为最后的统计做好准备。

2.5 统计模块

统计模块为此系统的核心模块,它将完成系统最关键也是用户最为关心的功能——成果表格的统计。根据本单位内部规程,林地使用项目文本及附件涉及三大类共计 31 个表格,均使用 SQL 语言来进行计算汇总。为了方便修改与完善,每个表格统计所使用的 SQL 语句都存储于一个单独的文本文件中,统计模块根据统计需要读取相应的语句执行,这样的设计可以在不修改系统主程序的情况下,根据用户的需求更改统计脚本。为了保护知识产权,系统提供给用户的时候,所有 SQL 脚本文件均进行了加密。

2.6 统计表导出模块

前已提到,开发本系统的一个目的就是规范林地使用项目成果里的表格并提高工作效率,因此统

(下转第 54 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.012

新疆阿勒泰林场林地保护与利用研究

董文婷

(国家林业局西北林业调查规划院, 陕西 西安 710048)

摘要:新疆阿勒泰林场林地保护与利用存在着地域性分布明显, 树种单一, 稳定性差, 林牧矛盾突出、林地管理缺乏规范等问题。提出实行用途管理, 进行森林保有量规划, 根据生态脆弱性、生态区位重要性以及林地生产力等指标对林地资源进行系统评价和定级结果: 特殊保护(Ⅰ级保护)面积占林地面积的 41.2%、严格保护(Ⅱ级保护)面积占 27.3%、重点保护(Ⅲ级保护)面积占 31.5%、一般保护面积(Ⅳ级保护)为零。根据以往各类规划中的定位, 将林场划分为“禁止开发区”和“限制开发区”2 个生态功能区。

关键词:林地保护与利用; 林地保护等级; 区域布局; 新疆阿勒泰林场

中图分类号: S757.4; F301.24 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0051-04

Study on Protection and Utilization of Forestland at Aletai Forest Farm in Xinjiang

DONG Wen-ting

(Northwest Institute of Forest Inventory and Planning, SFA, Xi'an 710048, China)

Abstract: There are problems existed in forestland protection and utilization in Aletai forest farm of Xinjiang like distinct regional distribution, limited tree species, poor stability, obvious contradiction between forestry and animal husbandry, as well as lack of forest management specification. It was proposed to implement purpose management, conduct forest inventory planning, and carry out woodland resources system evaluation and grading in accordance with ecological fragility, importance of ecological zone bit and forest productivity and other indicators. The results show that: special protection (class I protection) area accounted for 41.2% of the woodland area, strict protection (level II protection) area accounted for 27.3%, key protection (III level protection) area accounted for 31.5%, and general protection area (level IV protection) was zero. According to the definition in the past planning, the forest is divided into two ecological function areas of “prohibited zone” and “restricted zone”.

Key words: forestland protection and utilization; the woodland protection class; regional distribution; Aletai forest farm

阿尔泰山林区是西伯利亚山地南泰加林在我国
的唯一分布区, 森林资源约占新疆维吾尔自治区的

一半, 是新疆北水南调工程的重要水源地, 生态地位
极其重要, 在新疆未来的社会经济发展中有着极其

收稿日期: 2013-01-17.

项目来源: 新疆维吾尔自治区林业厅“林地保护与利用研究专题研究”项目(项目编号: XJLY20110818)。

作者简介: 董文婷(1984-), 女, 陕西富平人, 助理工程师。主要从事林业调查规划与生态保护工作。

重要的战略地位。阿勒泰林场地处阿尔泰山中段,境内具有丰富的森林资源和动植物资源,是额尔齐斯河一级支流克兰河的发源地。林地是国家重要的自然资源和战略资源,加强林地保护利用管理,提升森林资源承载能力,是应对气候变化、保障国土生态安全、推进生态文明建设的重要任务^[1-2]。对新疆阿勒泰林场林地保护利用现状进行分析,为制定与区域主体功能定位相适应的保护利用管理体系提供参考依据。

1 研究区概况

新疆阿勒泰林场地处阿尔泰山中段,地处 47°46'~48°39'N,87°25'~88°38'E,地势北高南低,海拔 1 100~3 914 m,属温带半干旱大陆性气候区。高山区冰蚀地貌发育相对比较平坦;在森林集中分布的中山区,侵蚀地貌相当发育,以河谷侵蚀为主;中低山区侵蚀地貌相当发育,水蚀、剥蚀并存。受生物气候带及成土母质的影响,土壤垂直地带性差异明显,自上而下分布分别为高山冰沼土、亚高山草甸土、灰色森林土和山地黑钙土、山地栗钙土等,林下土壤主要是灰色森林土。阿尔泰山的森林植被是第四纪形成的产物,形成了以落叶松为主的寒温带山地针叶林植被类型,境内植被垂直带谱明显,低海拔地带树种相对较为丰富,涵盖境内主要针阔树种,随着海拔增高,树种明显减少,主要树种以西伯利亚落叶松为主,兼有少量云杉、桦类,森林分布上限地带基本为西伯利亚落叶松纯林。林下灌木层常见有忍冬、蔷薇、枸杞子、绣线菊等,草本层以根系发达的各种苔草、扁穗早熟禾、唐草等为主。

据 2007 年新疆最新森林资源调查数据^[3],阿勒泰林场林地面积为 220 290.6 hm²,占土地总面积的 43.7%,森林覆盖率为 39.5%。按地类分,有林地占 42.2%、疏林地占 3.5%、灌木林地占 48.2%、宜林地占 6.1%。森林类别全部为公益林,无商品林,重点公益林、一般公益林分别占公益林面积的 55.9%和 44.1%。

2 林地保护利用存在的主要问题

2.1 地域性分布明显,树种单一,稳定性差

森林资源主要在额尔齐斯河干流及克兰河两岸以及前山地带和所有干旱荒漠区,全部是生态公益林,多处在原始状态,植被群落简单,森林郁闭度小,以西伯利亚落叶松和云杉为主(占有林地面积

的 95.4%),树种单一,纯林比重大(达 96.5%),抗逆性差,病虫害严重。灌木林地占林地面积比重大(占 48.2%),其中绣线菊面积占全场灌木林面积的 52.5%。林分林龄结构极不合理,近、成、过熟林面积蓄积分别占乔木林面积和蓄积的 93.56%和 96.44%,林木生长衰退,自然枯损量大,稳定性差,直接影响着森林水源涵养等生态功能的发挥,也存在森林病虫害和森林火灾发生的隐患。

2.2 林牧矛盾突出,林地管理缺乏规范

阿勒泰林场非林地面积占 56.3%,非林地面积以草场为主,畜牧业为阿勒泰市的支柱和基础产业,传统的畜牧业生产方式导致林牧矛盾普遍存在,尤其是草场与林地交叉、重叠的地方,一地两证、一地多证现象严重,已成为阻碍林业建设的限制因素,保护利用林业资源压力较大。地处全省防护林体系的重要区位,阿勒泰林场境内林地全部区划为生态公益林,要求严格保护现有林地,经济建设用地需求加剧了林地保护与利用的矛盾,由于缺乏统一的规划指导,只是被动满足用地单位的需求,无法主动引导用地单位合理利用林地,林地管理无法做到统筹规划、用途管制、限量使用、规范利用,更不可能做到突出重点、分类使用、差别化管理,林地保护利用的合理性、科学性不足。项目建设占用使用林地管理方式粗放,缺乏节约用地、集约用地的理念,林地利用水平较低。同时受放牧和打草影响,林分天然更新能力差。林场林产业发展缓慢,除森林旅游外,林下资源开发、种养殖等多种经营项目尚处于起步和探索阶段,林地生产力总体不高。

3 林地保护利用措施

3.1 实行动态管理

林地必须用于林业发展和生态建设,不得擅自改变用途,严格限制将林地转为建设用地或其它农用地;进行勘查、开采矿藏和各项建设工程时,必须依法办理审核手续,不占或少占林地;加强林地和森林生态系统的防灾、抗灾、减灾能力建设,减少因自然灾害损毁林地数量,对灾毁林地应及时进行修复治理;通过退耕还林、临时占用林地以及矿区植被恢复等生态工程建设,增加林地面积;全面落实森林生态效益补偿基金制度和管护责任制,严禁擅自改变国家级公益林的性质、随意调整国家级公益林地的面积、范围或降低保护等级。

3.2 森林保有量规划

阿勒泰林场现有森林 199 105.8 hm²,以退耕

还林、天然林资源保护、三北防护林体系建设、国家级公益林体系建设等重点工程为基础,通过实施未成林地抚育管理、人工造林、封山育林等措施,到2020年使林场森林保有量达到203 918.2 hm²,新增森林4 812.4 hm²,确保实现生态立省战略中森林覆盖率达到40.5%的目标。

3.3 林地保护等级与措施

坚持全面保护与突出重点相结合原则,对阿勒泰林场林地资源进行系统评价和定级^[4]。

I级保护林地是重要生态功能区内予以特殊保护和禁止经营活动的区域,以保护生物多样性、特有自然景观、维持生态平衡为主要目的。实行全面封禁保护,禁止人为干扰和一切生产性经营活动;严禁各类建设项目(包括生产设施建设)征占用林地而改变林地用途;禁止任何采伐活动。

II级保护林地是重要生态调节功能区内予以保护和限制经营利用的区域,以生态修复、生态治理、构建生态屏障为主要目的,包括除I级保护林地外的国家级公益林地、军事禁区、自然保护区实验区、国家森林公园、沙化土地封禁保护区的林地。实施局部封禁管护,采用人工促进自然修复为主的方式,保护生物多样性,适度开展经营活动,鼓励和引导抚育性管理,改善林分质量和森林健康状况,增强森林生态和社会功能;适度保障能源、交通、水利等基础设施项目用地,限制城镇建设和生态旅游用地,禁止非基础设施项目用地;禁止商业性采伐,适度开展抚育、改造和更新。

III级保护林地是维护区域生态平衡和保障主要林产品生产基地建设的重要区域,包括除I、II级保护林地以外的地方公益林地,以及国家、地方规划建设丰产优质用材林、木本粮油林、生物质能源林培育基地。在确保生态系统健康和活力不受威胁或损害下,适度进行林产品生产经营,重点商品林实行集约经营、定向培育,加大营林科技和经济投入,提升经营水平;适度保障能源、交通、水利等基础设施项目用地,控制城镇建设和生态旅游用地,限制非基础设施项目用地;允许适度经营和更新采伐,重点商品林按照森林经营方案进行采伐管理;公益林允许长周期、低强度更新择伐大径材等。

IV级保护林地是需予以保护并引导合理、适度利用的区域,包括未纳入上述I、II、III级保护范围各类林地。在法律允许的范围内合理安排各类生产活动,大力推行集约经营和农林复合经营,重视木质资源利用、非木质林产品开发,最大限度地挖掘林

地生产力,提高林地利用率和经济效益;严格控制林地非法转用和逆转,限制采石取土等用地;建立林业要素服务与拍卖交易市场,按林木采伐管理办法进行采伐和利用。

4 林地保护与利用区域布局与策略

根据《全国主体功能区规划》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆维吾尔自治区土地利用总体规划》、《新疆维吾尔自治区林地保护利用规划》、《阿勒泰林场土地利用总体规划》等功能区规划中的定位,将林场划分为“禁止开发区”和“限制开发区”2个生态功能区,其中场内边境地区、克兰河源头汇水区和阿尔泰山水源涵养林区范围划为禁止开发区,林场其余区域划为限制开发区。

4.1 禁止开发区

包括卡拉依里克、乔阿堤、苏木代尔格和太达雷克营林区,区域林地163 760.1 hm²,占全场林地面积的74.3%。该区域是阿勒泰林场森林生态系统的主体部分,关系到阿勒泰市、额河流域及阿尔泰山区的生态安全和国防安全,也是阿勒泰市工农业发展和农牧民生产生活的用水保障,因此,除必要的保护设施和附属设施外,禁止从事与资源保护无关的任何开发建设活动。

在规划期内,要把区内生态保护与恢复作为首要任务,加大对森林、草地、湿地等自然生态系统的保护力度,以涵养水源、保持水土和保护生物多样性为重点,进一步加强森林管护、林地管理、森林防火、林业有害生物防治等工作,保持自然生态系统的稳定与安全,维护生态平衡和生物多样性。通过人工造林、飞播造林、封山育林、森林抚育等营造林措施,逐步增加森林植被比重,促进生态脆弱区和退化生态系统有效修复。除必要的保护设施和附属设施外,禁止从事与资源保护无关的任何开发建设活动。严禁占用该区域内林地进行采矿、采石、采砂、采土。各类建设项目确实需要使用林地的,应按规定经过科学选址,坚持少占或不占的原则,尽量避开林地。必须占用或者征用林地的,经省级以上林业主管部门审核同意后,依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续。

4.2 限制开发区

范围包括大克兰和小克兰营林区,区域林地56 530.4 hm²,占全场林地面积的25.7%。该区域以生态保护为主,适度开发生态旅游和矿产资源,禁止进行大规模高强度开发,以保持并提高生态产品

供给能力的区域。

在规划期内,应严格控制林地转为建设用地,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。除国家能源、水利、交通、通讯等重点基础设施建设项目外,严格限制占用区内土地进行非林建设,不得占用区内林地进行开垦、挖沙、取土等破坏森林以及植被的活动。为促进林区生态与经济协调发展,可适度开展生态旅游、风情旅游等特色产业。但应科学选址,严格控制其规模、范围及强度,确保区内生态环境不受破坏。

5 结论与建议

新疆阿勒泰林场现有林地 220 290.6 hm²,根据生态脆弱性、生态区位重要性以及林地生产力等指标,对阿勒泰林场林地资源进行系统评价和定级,特殊保护(I级保护)林地面积占林地面积的41.2%、严格保护林地(II级保护)面积占27.3%、重点保护林地(III级保护)面积占31.5%、一般保护林地(IV级保护)面积为零。按照分区施策、分级保

护、分类经营的原则^[5],借助“六大林业生态工程”建设,加快宜林地造林绿化和疏林地、灌木林封育改造,提高林地利用率,增加林地面积;加强中幼林抚育和低产低效林改造,以提高林地生产率,逐步实现森林可持续经营;优化林地保护利用结构布局,统筹区域林地保护利用,建立健全规划实施保障体系,确保林地规模平稳增长。

参考文献:

- [1] 刘敏超. 三江源地区生态系统生态功能分析及其价值评估[J]. 环境科学学报,2005,25(9):1280-1286.
- [2] 慈龙骏,杨晓晖. 荒漠化与气候变化间反馈机制研究进展[J]. 生态学报,2004,24(4):175-160.
- [3] 新疆维吾尔自治区林业厅. 新疆维吾尔自治区森林资源调查报告[R]. 2007.
- [4] 国家林业局. 全国林地保护利用规划纲要(2010-2020年)[Z]. 2010.
- [5] 刘桐安,石长春,李春源,等. 吉林省德惠市林地保护与利用问题研究[J]. 西北林学院学报,2009,24(6):208-211.

(上接第 50 页)

计结果需要做到导出后即可使用在文本中,而不需要用户进行处理。为实现以上目的,开发时已经根据规程设计好了所有表的表头,根据类型分别存储为3个Excel文件,需要导出数据时,系统把相应的文件读入内存中,写出统计好的数据,再根据用户的选择储存为指定的文件。

3 结语

后期工作除了完善已有的模块和改正 Bug 外,还将添加逻辑检查模块、数据安全模块、数据导入模块。逻辑检查模块将对小班因子中的所有逻辑关系进行检查,杜绝小班因子的填写和录入错误,从根本上保证数据的准确性;数据安全模块包括数据备份和恢复,以保证数据的完全;数据导入模块可把 Excel 或者其它文件格式的小班因子导入本系统,避免重复输入。

该系统目前已进入测试阶段,挑选了几个项目分别使用传统方法和使用本系统进行统计对比,得到如下结果:本系统所有统计数据完全正确,统计表格也完全符合文本需求,在数据录入都完全正确的前提下,传统方法完成统计的时间随着数据量增加而增加,最短的为半天,最长的为1周。而使用本系统不论数据量大小,完成时间都在1min时间内。通过比较可预见,本系统正式投入使用后将极大地提高相应项目内业的工作效率。

参考文献:

- [1] 杨一平. Access 2000 实用技能[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [2] 杜庆锋,郑维扬,刘杰,等. 应用 Delphi7.0 和 Microsoft Access 2000 开发教学信息管理系统探索[J]. 中国医学教育技术,2005,19(1):75-77.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.013

辽源市森林资源动态分析

邢守臣¹, 邵殿坤²

(1. 黑河市爱辉区林业局, 黑龙江 黑河 164300; 2. 吉林省林业调查规划院, 吉林 长春 130022)

摘要:依据 1998 年和 2008 年辽源市二次森林资源调查资料, 分析了当地森林资源变化规律。分析结果, 辽源市森林资源的质量正逐步提高, 森林年均净增率达 1.8%, 有林地面积增加了 648.3 hm², 森林覆盖率增加了 0.03%。活力木总蓄积增加 2 261 408 m³, 有林地森林蓄积增加 2 443 026 m³, 人工林面积增长率为 5.73%, 蓄积增长率为 24.50%。文中对研究期内森林面积和蓄积的增加原因进行了讨论。

关键词:森林资源; 动态分析; 辽源市

中图分类号: S757.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0055-06

Dynamic Analysis of Forest Resources in Liaoyuan City

XING Shou-chen¹, SHAO Dian-kun²

(1. Forestry Bureau of Aihui District of Heihe City, Heihe, Heilongjiang 164300, China;
2. Jilin Institute of Forestry Inventory and Planning, Changchun, Jilin 130022, China)

Abstract: Based on the data of twice forest investigations in Liaoyuan City, the dynamic change of forest resources was analyzed. Results showed that the quantity of forest resources was increasing gradually. The annual growth rate of forest was up to 1.8%. The woodland area reached to 648.3 hm² from 1998 to 2008, forest coverage rate increased 0.03%. Volume of energy woodland increased to 2261408 m³ and forest volume reached to 2443026 m³, plantation area increased 5.73%, growth rate of plantation volume was up to 24.50%. Increased reasons of forest area and volume in study period were discussed in this paper.

Key words: forest resources; dynamic analysis; Liaoyuan City

森林资源不仅是一种物质资源, 更重要的是一种生态资源、旅游资源和环境资源。对森林资源的动态分析, 可以准确、高效地获取森林资源信息, 了解植物群落的演替机制与规律, 对培育森林资源, 实现森林资源的可持续利用具有重大意义。

辽源市地貌复杂, 地势高差较大, 区域性气候寒暖不一, 自然形成了较为丰富的植物群落。该市植被属于长白山植物区系, 森林草原类型, 其森林资源

对辽源城区空气净化、噪声减弱、气候调节、环境美化及城市景观与形象的塑造起着至关重要的作用。辽源市前期二类调查是 1998 年进行的, 2008 年再次进行二类调查。森林经理期内各种经营活动和各种自然因素及人为因素使森林资源面积、蓄积发生一定变化, 而森林资源作为可再生资源, 它的消长受诸多因素的影响, 其变化原因也较多, 本文仅对资源变化的主要方面做概略分析。

收稿日期: 2013-02-30.

作者简介: 邢守臣(1965-), 男, 黑龙江黑河人, 工程师。从事森林资源保护工作。

1 研究地概况及分析方法

1.1 研究地概况

辽源市位于吉林省中南部,地处长白山余脉和松辽平原的过渡地带。其地理位置为东经 124°50'~125°50',北纬 42°18'~43°14',温带大陆性气候,四季分明,冬冷夏热,年均温 4.2~5.2℃,最低均温(1月)为-17.5℃,最高均温(7月)为 23℃。年均降水量 650~665 mm,多集中在 6~8 月,早霜始于 9 月下旬,晚霜在翌年 5 月上旬,无霜期 130~140 d。辽源市地域面积较大,幅员辽阔,以暗棕壤和白浆土为主,伴有少量沼泽土、草甸土等。主要乔木树种有落叶松、樟子松、黑松、柞树、杨树、椴树、白桦、胡桃楸等。森林组成主要以人工落叶松林、人工樟子松林和次生柞树林为主。

1.2 数据来源及分析方法

数据来源于 1998 年和 2008 年森林资源二类调查小班卡片资料和辽源市森林资源 GIS 系统。采用 2 年调查数据对比法,对森林资源消长、林地面积、各类林木蓄积、有林地各林种面积、有林地各龄组面积和蓄积以及人工林面积和蓄积进行对比,揭示辽源市森林资源变化规律。

2 结果与分析

2.1 森林资源消长变化

利用 2 次样地材料进行消长量计算统计,参加统计的样地 606 块,样木 32 019 株。

森林消长率是以全市为一个总体,按龄组、起源、优势树种(组)分别计算出增长率及消亡率。辽

表 1 辽源市森林消长量(率)详见表 1。

Tab. 1 Forest fluctuation amount (rate) of Liaoyuan City

龄组	生长量(率)										
	总生长量 /万 m ³	总生长率 /%	保留 生长量 /万 m ³	保留 生长率 /%	进界 生长量 /万 m ³	进界 生长率 /%	未测 生长量 /万 m ³	未测 生长率 /%	净生长量 /万 m ³	净生长率 /%	净增量 /万 m ³
平均	11.02	4.68	6.42	2.73	4.14	1.76	0.46	0.19	10.70	4.54	4.28
幼龄林	2.87	7.15	1.45	3.62	1.24	3.08	0.18	0.45	2.78	6.93	1.87
中龄林	3.46	4.18	2.17	2.62	0.82	0.99	0.47	0.57	3.35	4.04	0.74
近熟林	3.73	3.36	2.24	2.01	0.24	0.22	1.25	1.13	3.65	3.28	-1.26
成熟林	4.29	2.68	4.07	2.54	0.03	0.02	0.19	0.12	3.89	2.43	3.20

龄组	消耗量(率)										消耗率 /%
	总消耗量 /万 m ³	总消耗率 /%	采伐量 /万 m ³	采伐率 /%	乱伐量 /万 m ³	乱伐率 /%	枯损量 /万 m ³	枯损率 /%	未测 消耗量 /万 m ³	未测 消耗率 /%	
平均	6.74	2.88	3.04	1.30	2.92	1.25	0.32	0.14	0.46	0.19	1.80
幼龄林	1.00	2.48	0.25	0.61	0.48	1.20	0.09	0.22	0.18	0.45	4.67
中龄林	2.72	3.29	1.09	1.31	1.05	1.27	0.11	0.14	0.47	0.57	0.89
近熟林	4.99	4.51	2.61	2.35	1.05	0.95	0.08	0.08	1.25	1.13	-1.15
成熟林	1.09	0.68	0.00	0.00	0.50	0.31	0.40	0.25	0.19	0.12	2.00

利用 2 次调查抽样蓄积的平均值 982.34 万 m³ 作为基数,计算统计出 2 次调查间隔期内森林资源的消长量如下:

1) 年总生长量为 46.0 万 m³。其中:保留木生长量为 26.8 万 m³;进界木生长量为 17.3 万 m³;未测木生长量为 1.9 万 m³。

2) 年总消耗量为 28.3 万 m³。其中:采伐量为

12.7 万 m³;枯损量为 1.4 万 m³;乱伐量为 12.3 万 m³;未测消耗量为 1.9 万 m³。

3) 年净生长量为 45.0 万 m³。

4) 年净增量为 17.7 万 m³。

统计结果表明,全市净增率为+1.80%,年净增 17.7 万 m³ 立木蓄积。另外由于规程的改变,一些前经理期不参与计算以及不通直的杂木也进入了抽样蓄积计算,造成全市森林总蓄积的增加。总之全

市总生长量大于总消耗量, 呈正生长。

2.2 各类土地面积比较分析

辽源市各类土地面积增减情况详见图 1。

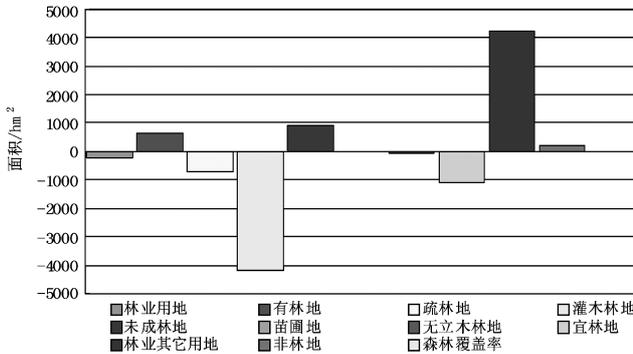


图 1 辽源市各类土地面积变化

Fig. 1 Various types of land area change in Liaoyuan City

从图 1 可以看出, 林业用地面积减少了 217 hm², 减少率 0.12%; 有林地增加了 648.3 hm², 增加了 0.40%; 疏林地减少了 727.1 hm², 减少率 86.05%; 灌木林地减少了 4 179.5 hm², 减少率 50.41%; 未成林造林地增加了 932.9 hm², 增加率 30.50%; 无立木林地减少了 33.7 hm², 减少率

11.42%; 宜林地地减少了 1 101.8 hm², 减少率 62.10%; 林业其它用地面积增加了 4 238.4 hm²; 非林业用地面积增加了 217 hm²; 森林覆盖率增加了 0.03%。其中林业其它用地面积增长最大, 灌木林地面积减少最多。

2.3 各类林木蓄积变化

辽源市活立木总蓄积增加 2 261 408 m³, 有林地林木增加 2 443 026 m³, 疏林地林木减少 3 792 m³, 散生木减少 15 542 m³, 四旁树减少 1 62 284 m³。各县(区)各类林木蓄积具体情况详见表 2。

有林地和疏林地林木蓄积的变化随有林地和疏林地面积的变化而发生变化; 散生木蓄积的减少是由于经过 10 年的经理期, 一部分人工林由中龄林进阶到近熟林以及人工采伐所导致的。

2.4 有林地各林种面积变化

辽源市有林地面积增加了 648.3 hm², 其中用材林面积减少了 32 043.5 hm²; 防护林增加了 37 034.6 hm²; 特用林减少了 379.1 hm²; 经济林减少了 2 957.0 hm²; 薪炭林减少了 1 006.7 hm²。辽源各县(区)各林种面积变化情况详见表 3。

表 2 辽源市各县(区)各类林木蓄积变化

Tab. 2 Volume changes of all kinds of forest land in Liaoyuan City, county (district)

单位	经理期	活立木蓄积	有林地	疏林地	散生木	四旁树
辽源市	98 年/m ³	9252645	8863877	5029	26514	357225
	08 年/m ³	11514053	11306903	1237	10972	194941
	差值/m ³	2261408	2443026	-3792	-15542	-162284
	增减/%	24.44	27.56	-75.40	-58.62	-45.43
东丰县	98 年/m ³	5371881	5184255	2653	24235	160738
	08 年/m ³	5710116	5632234	482	10239	67161
	差值/m ³	338235	447979	-2171	-13996	-93577
	增减/%	6.30	8.64	-81.83	-57.75	-58.22
东辽县	98 年/m ³	3399593	3235795	2092	2105	159602
	08 年/m ³	5105893	5033112	708	687	71386
	差值/m ³	1706300	1797317	-1384	-1418	-88216
	增减/%	50.19	55.54	-66.15	-67.36	-55.27
市区	98 年/m ³	481170	443826	284	175	36885
	08 年/m ³	698044	641557	47	46	56394
	差值/m ³	216874	197731	-237	-129	19509
	增减/%	45.07	44.55	-83.45	-73.68	52.89

表 3 辽源市各县(区)有林地各林种面积变化

Tab. 3 Forest area changes in different forest types in Liaoyuan City, county (district)

单位	期数	用材林	防护林	特用林	经济林	薪炭林	合计
辽源市	98 年/hm ²	150876	1333	784	8467.4	1090	162550.4
	08 年/hm ²	118832.5	38367.6	404.9	5510.4	83.3	163198.7
	差值/hm ²	-32043.5	37034.6	-379.1	-2957	-1006.7	648.3
	增减/%	-21.2	2778.3	-48.4	-34.9	-92.4	0.4
东丰县	98 年/hm ²	81484	19	451	1038.8	1021	84013.8
	08 年/hm ²	61944.5	18568.9	49.9	545.4		81108.7
	差值/hm ²	-19539.5	18549.9	-401.1	-493.4	-1021	-2905.1
	增减/%	-24.0	97631.1	-89.0	-47.5	-100.0	-3.5
东辽县	98 年/hm ²	60145.8	1313	182	6723.2	64	68428
	08 年/hm ²	48141.7	17335.7	277	4698.3	83.3	70536
	差值/hm ²	-12004.1	16022.7	95	-2024.9	19.3	2108
	增减/%	-20.0	1220.3	52.2	-30.1	30.2	3.1
市区	98 年/hm ²	9246.2	1	151	705.4	5	10108.6
	08 年/hm ²	8746.3	2463	78	266.7		11554
	差值/hm ²	-499.9	2462	-73	-438.7	-5	1445.4
	增减/%	-5.4	246200.0	-48.4	-62.2	-100.0	14.3

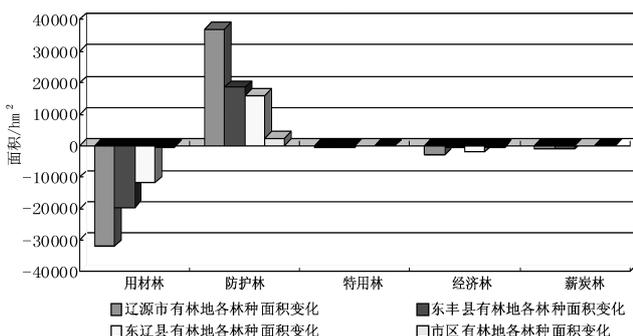


图 2 辽源市各县(区)有林地各林种面积变化

Fig. 2 Forest area changes in different forest types Liaoyuan City, county (district)

由图 2 可以看出,用材林和防护林面积变化比较大,增减数量基本相互对应,这主要是由于近年来实施了国家重点公益林和省级公益林工程,使一部分用材林的林种变为防护林林种所导致的。

2.5 有林地各龄组面积、蓄积变化

辽源市有林地幼龄林面积减少了 13 583.1 hm²,蓄积减少了 506 808 m³,这主要是由于前经理期调查的幼龄林林地和退耕还林小班在经理期内自然生长为中龄林;中龄林面积减少 51 147.4 hm²,蓄积减少了 3 297 443 m³,中龄林面积的减少主要是由于抚育等经营性活动中龄林降为幼龄林,而大

部分中龄林在这个经理期内晋升为近熟林;近熟林面积增加了 37 329.8 hm²,蓄积增加了 3 263 082 m³,这主要是由于经过 10 年的生长,中龄林大部分已经进阶到近熟林中;成熟林面积增加了 27 923.9 hm²,蓄积增加了 2 967 825 m³,这是由于近熟林在这个经理期内经过管护已经晋升为成熟林;过熟林面积增加了 125.1 hm²,蓄积增加了 16 370 m³。各县(区)有林地各龄组面积、蓄积具体变化详见表 4。

辽源市各县(区)有林地各龄组面积变化情况详见图 3;蓄积变化情况详见图 4。

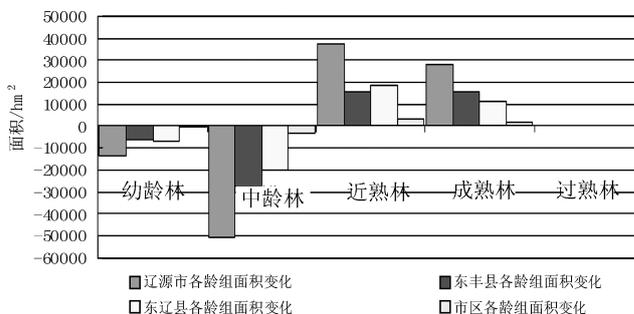


图 3 辽源市各县(区)有林地各龄组面积变化

Fig. 3 Each age group of forest area changes in Liaoyuan City, county (district)

表 4 辽源市各县(区)有林地各龄组面积、蓄积变化

Tab. 4 Each age group of forest area, volume changes in Liaoyuan City, county (district)

单位	经理期	全林合计		幼龄林		中龄林		近熟林		成熟林		过熟林	
		面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³
辽源市	98 年	162550.4	8863877	59251.9	1265876	92526.2	6311830	10028.8	1167493	739.8	118133	3.7	545.1
	08 年	163198.7	11306903	45668.8	759068	41378.8	3014387	47358.6	4430575	28663.7	3085958	128.8	16915
	差值	648.3	2443026	-13583.1	-506808	-51147.4	-3297443	37329.8	3263082	27923.9	2967825	125.1	16370
	增减/%	0.40	27.56	-22.92	-40.04	-55.28	-52.24	372.23	279.49	3774.52	2512.28	3381.08	3003.10
东丰县	98 年	84013.8	5184255	29028.6	692125	49126.7	3719269	5158.8	658620	696	113696	3.7	545
	08 年	81108.7	5632234	22928.3	467639	21394	1555875	20702	1891167	16024	1708110	60.4	9443
	差值	-2905.1	447979	-6100.3	-224486	-27732.7	-2163394	15543.2	1232547	15328	1594414	56.7	8898
	增减/%	-3.46	8.64	-21.01	-32.43	-56.45	-58.17	301.29	187.14	2202.30	1402.35	1532.43	1632.34
东辽县	98 年	68428	3235795	26440.8	492095	37207	2245497	4736.4	493766	43.8	4437	0	0
	08 年	70536	5033112	19349.6	254359	16868.9	1237429	23177.8	2283307	11118.6	1255008	21.1	3009
	差值	2108	1797317	-7091.2	-237736	-20338.1	-1008068	18441.4	1789541	11074.8	1250571	21.1	3009
	增减/%	3.08	55.54	-26.82	-48.31	-54.66	-44.89	389.35	362.43	25284.93	28186.97		
市区	98 年	10108.6	443826	3782.5	81656	6192.5	347064	133.6	15106	0	0	0	0
	08 年	11554	641557	3390.9	37070	3115.9	221083	3478.8	256101	1521.1	122840	47.3	4463
	差值	1445.4	197731	-391.6	-44586	-3076.6	-125981	3345.2	240995	1521.1	122840	47.3	4463
	增减/%	14.30	44.55	-10.35	-54.60	-49.68	-36.30	2503.89	1595.31				

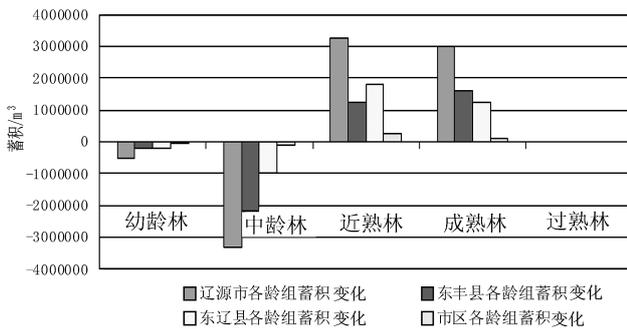


图 4 辽源市各县(区)有林地各龄组蓄积变化

Fig. 4 Each age group of volume change in Liaoyuan City, county (district)

由图 3 可以看出:幼、中龄林面积、蓄积减少;近、成熟林面积、蓄积有所增加。应加强对幼、中龄林的管护力度,加强人工造林,及时补充幼龄林的比例,为辽源市林业可持续发展提供坚实的保障。

2.6 人工林面积、蓄积变化

辽源市人工林面积增长了 6 234.0 hm²,增长率为 5.73%,蓄积增长了 1 644 705 m³,增长率为 24.50%。说明该市人工林生长速度较快,蓄积增涨

较快,而人工林造林面积增长相对较慢。在对人工林管护的同时,应加大人工造林力度,补充人工林资源。辽源市各县(区)人工林面积、蓄积具体情况详见表 5。

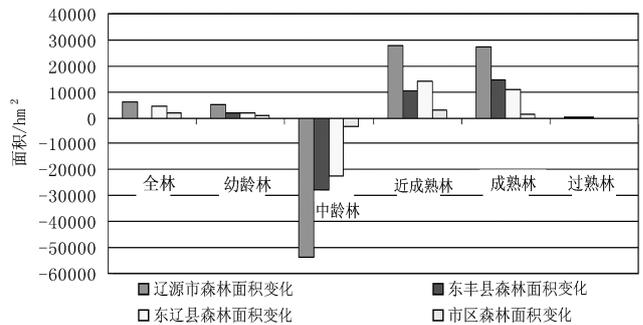


图 5 辽源市各县(区)人工林各龄组面积变化

Fig. 5 Each age group of plantation area change in Liaoyuan City, county (district)

由图 5 和图 6 可见,在各县(区)中东辽县人工林的面积和蓄积增长最多,而东丰县人工林面积减少了 219.5 hm²,应加大人工造林力度,以补充人工

表 5 辽源市各县(区)人工林面积、蓄积变化

Tab. 5 Plantation area and volume change in Liaoyuan City, county (district)

单位	经理期数	全林		幼龄林		中龄林		近熟林		成熟林		过熟林	
		面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³	面积/hm ²	蓄积/m ³
辽源市	98 年	108835.9	6713994	26991.9	465555	71408.7	4994686	9738.8	1139595	692.8	113614	3.7	545
	08 年	115069.9	8358699	31942.9	542531	17812.1	1304337	37457.7	3512371	27745.4	2984775	111.8	14685
	差值	6234	1644705	4951	76977	-53596.6	-3690349	27718.9	2372776	27052.6	2871161	108.1	14140
	增减/%	5.73	24.50	18.34	16.53	-75.06	-73.89	284.62	208.21	3904.82	2527.11	2921.62	2594.00
东丰县	98 年	57742.3	3824875	16141.5	266309	35778.1	2789833	5129	654861	690	113327	3.7	545
	08 年	57522.8	4004986	18054.8	354661	8202.6	586528	15654.5	1400092	15554.2	1654690	56.7	9015
	差值	-219.5	180111	1913.3	88352	-27575.5	-2203305	10525.5	745231	14864.2	1541363	53	8470
	增减/%	-0.38	4.71	11.85	33.18	-77.07	-78.98	205.22	113.80	2154.23	1360.11	1432.43	1553.82
东辽县	98 年	43400.1	2516276	9002.9	162364	29907.6	1883177	4486.8	470448	2.8	288	0	0
	08 年	47972.1	3800807	11074.6	155863	7426.7	551816	18768.9	1883337	10691.6	1208294	10.3	1497
	差值	4572	1284531	2071.7	-6501	-22480.9	-1331361	14282.1	1412889	10688.8	1208007	10.3	1497
	增减/%	10.53	51.05	23.01	-4.00	-75.17	-70.70	318.31	300.33	381742.86	420176.17		
市区	98 年	7693.5	372844	1847.5	36882	5723	321676	123	14286	0	0	0	0
	08 年	9575	552906	2813.5	32007	2182.8	165993	3034.3	228942	1499.6	121791	44.8	4173
	差值	1881.5	180062	966	-4875	-3540.2	-155683	2911.3	214656	1499.6	121791	44.8	4173
	增减/%	24.46	48.29	52.29	-13.22	-61.86	-48.40	2366.91	1502.51				

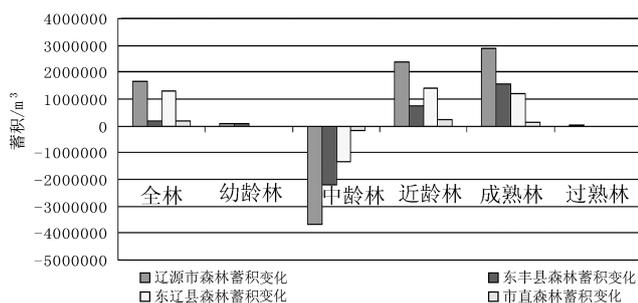


图 6 辽源市各县(区)人工林各龄组蓄积变化

Fig. 6 Each age group of plantation volume change in Liaoyuan City, county (district)

林资源。

3 讨论

对 2 次森林调查数据进行比较,辽源市森林总面积和总蓄积均有所增加,其主要原因可归纳为:

1)近几年国家对林业投入加大,退耕还林工程的实施和管护力度的加强是辽源市本次调查有林地、未成林造林地及森林覆盖率增加的主要原因。另外,随着人们对生态环境意识的加强,社会各界和个人对林业的参与、投入、保护也是重要因素。

2)疏林地和灌木林地面积所有减少,其主要原因是原疏林地和灌木林地的一部分经过管护、重新造林或林木自然生长成为有林地,另有一部分被侵占或侵蚀为农地,或被征占用于其它用途。

3)无立木林地和宜林地面积也有所减少,原因是由于人工造林或林木自然生长使一部分无立木林地和宜林地变为有林地。

4)其它用地的面积增加主要是由于人为侵蚀比较严重和采伐后未能及时造林更新,使一部分林地被侵蚀为耕地。

参考文献:

[1] 于政中. 森林经理学[M]. 北京:中国林业出版社, 1993:132-156.
 [2] 杭新刚. 森林经营管理[M]. 北京:中国林业出版社, 2001:77-83.
 [3] 苏月秀,彭道黎,吴秀丽,等. 我国主要林区森林经营现状及经验总结[J]. 林业调查规划,2012,37(1):38-41.
 [4] 黄志平,罗捷,覃兆海. 广西扶绥县林地和森林面积保有量分析研究[J]. 林业调查规划,2012,37(5):5-8.
 [5] 肖化顺. 森林资源监测中林业 3S 技术的应用现状与展望[J]. 林业资源管理,2004(2):53-58.
 [6] 徐萍,徐天蜀. 森林资源动态监测技术综述[J]. 云南大学学报:自然科学版,2007,29(S1):251-254.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.014

文山州药用兰科植物资源调查初报

常森有¹, 杨耀海^{1,2}

(1. 西畴县林业局, 云南 西畴 663500; 2. 麻栗坡老山野生花卉收集繁育中心, 云南 麻栗坡 663600)

摘要:通过野外调查、收集、查阅文献、引证标本、中药材市场及民间走访, 整理出文山州药用兰科植物名录, 共计 54 属 170 余种。文山州药用兰科植物资源种类丰富, 从生活型上看, 具备地生、附生(半附生)、腐生各种类型; 从植物区系上看, 热带区、热带过渡区、亚热带区、温带区、高寒区均有分布; 从垂直分布看, 具备低海拔、广海拔和高海拔 3 种类型。对文山州民族药用兰科植物种质资源现状进行分析, 并提出尽快出台保护政策, 加大执法力度, 制定采购限额, 防止过度开发利用, 完善就地保护工作等保护建议。

关键词:药用兰科植物; 资源调查; 名录; 保护建议; 文山州

中图分类号: S759.82; S682.31; S757.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0061-07

Resources Survey of Medicinal Orchidaceae Plant in Wenshan

CHANG Sen-you¹, YANG Yao-hai^{1,2}

(1 Xichou County Forestry Bureau, Xichou, Yunnan 663500, China;

2. Malipo Laoshan Wild Flower Collection Breeding Center, Malipo, Yunnan 663600, China)

Abstract: Through field investigation, collections, looking up documents, quoting specimens, Chinese herbal medicine market and private visits, a total of 170 orchidaceae species belong to 54 genera in Wenshan prefecture were classified. Wenshan prefecture was in rich of medicinal orchidaceae plant resources, from aspect of lifestyle, classified into field born, epiphytes (semi-epiphytic), saprophytic types; from aspect of flora, distributed in tropical zone, tropical transition zone, subtropical zone, temperate areas, and alpine areas; from aspect of the vertical distribution, classified into 3 types of low altitude, wide altitude and high altitude. On the base of analysis of medicinal orchidaceae plant resource, protection recommendations to strengthen law enforcement, to develop procurement quotas, to prevent excessive exploitation, and to improve conservation works, have been put forward.

Key words: medicinal orchidaceae plants; resource investigation; directory; protection recommendations; Wenshan prefecture

兰科植物(OrchidGenera), 俗称兰花, 是高等植物中分布最广、种类最多的一个大家族, 为单子叶植物第一大科, 全球约 700 属 20 000 余种, 我国现已

查明的兰科植物为 170 余属 13 000 余种^[1]。兰科植物形态、习性变异多样, 花部结构高度特化, 是被子植物中进化程度最高的类群之一^[2], 全球所有野

收稿日期: 2013-02-18.

基金项目: 文山州扶贫开发办公室, 西畴县农业和科学技术局资助项目“实施滇越边境地区兰科植物收集与保育”项目。

作者简介: 常森有(1982-), 男, 云南西畴人, 助理工程师。从事林木种苗培育工作。

通信作者: 杨耀海(1956-), 男, 高级工程师。主要从事林木种苗繁育工作。

生兰科植物均被列为《野生动植物濒危物种国际贸易公约》(CITES)的保护范围。兰科植物不仅是名贵的观赏花卉,大部分还是珍稀药用植物,被广泛应用于传统的中药^[3]。中国约 76 属 287 余种可供药用^[4],兰科植物在东南亚国家及欧美地区也供药用,全球药用兰科植物约 86 属 410 种^[5]。2009~2012 年麻栗坡野生花卉收集繁育中心在实施“滇越边境地区野生兰科植物收集与保育”项目的同时,收集、整理出文山州药用兰科植物名录,并将其资源分布和药用价值进行了记录,对文山州药用兰科植物多样性保护及传统民族民间中草药的发展均有重要的现实意义。

1 自然概况

文山州地处祖国西南边陲,位于云南省东南部,东经 103°35′~106°12′,北纬 22°40′~24°48′,西与红河哈尼族彝族自治州毗邻,北与曲靖市相连,东与广西壮族自治区为邻,南与越南社会主义共和国接壤,国境线长 438 km。年均温 15.8~19.3℃,年均降雨量 992~1 329 mm,年均日照时间 1 492~2 090 h,无霜期 273~353 d。州内最高点海拔 2 991.2 m,最低点海拔 107 m,一般海拔 1 000~1 800 m。属低纬度亚热带高原季风气候,分为北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带 6 种气候类型,70%的地区属亚热带气候,30%的地区属温带气候。从植物区系角度看,滇东南既是中国滇黔桂古特有中心的重要组成部分,又是云南两大生物多样性中心之一^[6],保留有典型的峰林、石林等第三纪古热带喀斯特地貌,地形和气候的多样性造就了文山丰富的植物资源,是生物多样性的热点地区之一,主要植被类型包括沟谷季节雨林、季风常绿阔叶林、针阔混交林、暖温性针叶林及山地苔藓矮林等,具有丰富的藤本、苔藓、地衣及兰科植物^[7]。

2 文山州药用兰科植物的历史概述

文山州具有悠久的兰科植物药用历史,清道光戊申 28 年(1848 年)续刻的《广南府志》^[8]及《民国马关县志》^[9]均收录有白芨、石斛 2 种兰科药用植物;据包声雪等考证^[10],文山州广南县还是被誉为“中华九大仙草之首”的铁皮石斛(*Dendrobium officinale*)的原产地之一,阳福清等《文山风物》(1997)一书记载道:“广南西枫斗是国内外知名的天然药用饮品。20 世纪的 20 年代,广南人民利用本地资

源,从浙江请来师傅指导加工,在实践中逐步掌握加工环节和技术,生产出天然药用饮品。产品远销国内外,至今仍是云南省独特、名贵的饮品”;文革期间(1970)文山州革委组织编写的《文山中草药》一书,就收录有:眼斑贝母兰(止血果,*Coelogyne corymbosa*)用于治外伤出血;虎头兰(树蕉瓜、折鹤兰,*Cymbidium hookerianum*)用于治烧伤;硬叶兜兰(斑叶兰,*Paphiopedilum micranthum*)用于治疗麻疹、肺炎等;华西蝴蝶兰(蝶兰,小接筋藤,*Phalaenopsis wilsonii*)主治感冒发热,头痛,风湿麻痹,跌打损伤等药用兰科植物的记录,至今仍被《中华本草》^[11]等转载、收录,当地群众至今仍有用棒叶鸢尾兰(*Oberonia myosurus*)解食用菌中毒、利用金线兰(*Anoectochilus roxburgii*)泡制保健药酒的传统。

3 调查方法

2008~2012 年,在“实施滇越边境地区兰科植物收集与保育”的项目中,通过野外调查、收集,查阅文献、引证标本,中药材市场及民间走访,整理出文山州药用兰科植物名录。

4 调查结果

云南省有兰科植物约 135 属 764 种及 16 变种^[12]。之前文山州没有进行过系统的兰科植物资源调查。据云南省林业科学院蒋宏先生个人资料显示,初步估计兰科植物有 300~350 种,仅文山老君山国家级自然保护区和西畴县小桥沟国家级自然保护区就分布有兰科植物约为 59 属 174 种。^[13]麻栗坡野生花卉收集繁育中心实施“滇越边境地区野生兰科植物收集与保育”项目,通过野外收集,结合药材市场调查、查阅文献、引证标本,记录文山州药用兰科植物 54 属 70 余种,并将其资源分布、药用价值进行了详细记载(表 1)。

4 结论与讨论

1)文山州药用兰科植物资源种类丰富,据初步调查约有 54 属 170 余种,石斛属(*Dendrobium*)、白芨属(*Bletilla*)、天麻属(*Gastrodia*)、石豆兰属(*Bulbophyllum*)、独蒜兰属(*Pleione*)、开唇兰属(*Anoectochilus*)等常见的兰科药用植物在文山州均有分布。

2)从生活型看,有地生、附生(半附生)、腐生等各种生活类型。

表 1 文山州药用兰科植物名录

Tab. 1 Wenshan Medicinal orchidaceae plants lists

属名	种名	分布	药用部位
脆兰属 <i>Acampe</i>	多花脆兰 <i>A. multiflora</i>	文山、富宁、麻栗坡	根、叶
开唇兰属 <i>Anoectochilus</i>	花叶开唇兰 <i>A. roxburghii</i>	麻栗坡、西畴、马关、砚山	全草
	滇越金线兰 <i>A. chapaensis</i>	麻栗坡、西畴、马关	全草
	齿唇兰 <i>A. lanceolatus</i>	文山、砚山、西畴、麻栗坡、富宁	全草
	西南齿唇兰 <i>A. elwesii</i>	马关、文山	全草
	艳丽齿唇兰 <i>A. mouleimensis</i>	西畴	全草
叉柱兰属 <i>Cheirostylis</i>	云南叉柱兰 <i>C. yunnanensis</i>	麻栗坡、西畴	全草
筒瓣兰属 <i>Anthogonium</i>	筒瓣兰 <i>A. gracile</i>	马关、文山、广南、富宁	根
竹叶兰属 <i>Arundina</i>	竹叶兰 <i>A. graminifolia</i>	麻栗坡、西畴、马关、富宁	全草、球茎
白芨属 <i>Bletilla</i>	白芨 <i>B. striata</i>	文山老君山	块茎
	小白芨 <i>B. formosana</i>	砚山、文山、西畴、富宁	假鳞茎
	黄花白芨 <i>B. ochracea</i>	西畴	假鳞茎
石豆兰属 <i>Bulbophyllum</i>	赤唇石豆兰 <i>B. affine</i>	西畴、马关	全草
	芳香石豆兰 <i>B. ambrosia</i>	西畴	全草
	大苞石豆兰 <i>B. cylindraceum</i>	麻栗坡、西畴	全草
	圆叶石豆兰 <i>B. drymoglossum</i>	西畴	全草
	短齿石豆兰 <i>B. griffithii</i>	西畴、麻栗坡	假鳞茎
	广东石豆兰 <i>B. kwangtungense</i>	砚山	全草
	密花石豆兰 <i>B. odoratissimum</i>	马关、砚山、西畴	全草
	长足石豆兰 <i>B. pectinatum</i>	文山老君山	全草
	伏生石豆兰 <i>B. reptans</i>	文山、麻栗坡、西畴	全草
	梳帽卷瓣兰 <i>B. andersonii</i>	砚山、西畴、麻栗坡、富宁	全草
虾脊兰属 <i>Calanthe</i>	泽泻虾脊兰 <i>C. alismaefolia</i>	西畴	全草
	肾唇虾脊兰 <i>C. brevicornu</i>	文山	全草、根茎

续表

属名	种名	分布	药用部位
	剑叶虾脊兰 <i>C. davidii</i>	西畴、麻栗坡	全草
	密花虾脊兰 <i>C. densiflora</i>	西畴、麻栗坡	全草
	钩距虾脊兰 <i>C. graciliflora</i>	富宁	全草和假鳞茎
	叉唇虾脊兰 <i>C. hancockii</i>	文山、广南、富宁	全草
	香花虾脊兰 <i>C. angusta</i>	广南、富宁、麻栗坡	根
	反瓣虾脊兰 <i>C. reflexa</i>	富宁、麻栗坡	全草
	长距虾脊兰 <i>C. sylvatica</i>	马关、麻栗坡	全草
	三褶虾脊兰 <i>C. triplicata</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	根、全草
隔距兰属 <i>Cleisostoma</i>	红花隔距兰 <i>C. williamsonii</i>	文山、富宁	全草
	大序隔距兰 <i>C. paniculatum</i>	马关、西畴、广南	全草
	尖喙隔距兰 <i>C. rostratum</i>	麻栗坡	全草
贝母兰属 <i>Coeloglyne</i>	髯毛贝母兰 <i>C. barbata</i>	马关、西畴、麻栗坡、广南、富宁	假鳞茎
	眼斑贝母兰 <i>C. corymbosa</i>	马关、麻栗坡	全草
	毛唇贝母兰 <i>C. cristata</i>	文山、西畴、麻栗坡	全草
	流苏贝母兰 <i>C. fimbriata</i>	砚山	全草
	栗鳞贝母兰 <i>C. flaccida</i>	西畴	全草
	白花贝母兰 <i>C. leucantha</i>	西畴	假鳞茎、全草
	长鳞贝母兰 <i>C. ovalis</i>	西畴	全草
	狭瓣贝母兰 <i>C. punctulata</i>	西畴	全草
	撕裂贝母兰 <i>C. sanderae</i>	广南、富宁、西畴、麻栗坡、马关	叶柄
杜鹃兰属 <i>Cremastra</i>	杜鹃兰 <i>C. appendiculata</i>	西畴	假鳞茎
兰属 <i>Cymbidium</i>	纹瓣兰 <i>C. aloifolium</i>	广南、富宁	全草
	莎草兰 <i>c. elegans</i>	广南、富宁	全草
	建兰 <i>C. ensifolium</i>	广南、富宁、邱北	根、花
	蕙兰 <i>C. faberi</i>	文山、广南、邱北	根、皮
	多花兰 <i>C. floribundum</i>	砚山、西畴、富宁、文山、麻栗坡	

续表				续表			
属名	种名	分布	药用部位	属名	种名	分布	药用部位
石斛属 <i>Dendrobium</i>	春兰 <i>C. goeringii</i>	广南、西畴	花、叶、根		重唇石斛 <i>D. hercoglossum</i>	马关、文山、麻栗坡、富宁	茎
	虎头兰 <i>C. hookerianum</i>	文山	假鳞茎、果实		聚石斛 <i>D. lindleyi</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	
	黄蝉兰 <i>C. iridioides</i>	麻栗坡、砚山	根		美花石斛 <i>D. loddigesii</i>	文山、广南、富宁、西畴、麻栗坡、马关	茎
	寒兰 <i>C. Kanran</i>	麻栗坡	全草		罗河石斛 <i>D. lohohense</i>	西畴	茎
	兔耳兰 <i>C. lancifolium</i>	西畴、文山、砚山	全草		长距石斛 <i>D. longicornu</i>	西畴、麻栗坡、马关	茎
	碧玉兰 <i>C. lowianum</i>	文山	全草		细茎石斛 <i>D. moniliforme</i>	文山、西畴、砚山、广南	茎
	墨兰 <i>C. sinense</i>	麻栗坡、西畴、富宁	根		金钗石斛 <i>D. nobile</i>	西畴、文山	茎
	滇南虎头兰 <i>C. wilsonii</i>	文山、西畴、富宁、麻栗坡	根		铁皮石斛 <i>D. officinale</i>	文山、广南、西畴、麻栗坡	茎
	剑叶石斛 <i>D. acinaciforme</i>	麻栗坡	全草、茎		紫瓣石斛 <i>D. devonianum</i>	文山	茎
	钩状石斛 <i>D. aduncum</i>	文山、西畴、马关、麻栗坡	茎		报春石斛 <i>D. primulinum</i>	文山、麻栗坡、马关	全草
	兜唇石斛 <i>D. aphyllum</i>	富宁	全草		广东石斛 <i>D. wilsonii</i>	文山、富宁、麻栗坡、马关	茎
	线叶石斛 <i>D. aurantiacum</i> var. <i>aurantiacum</i>	文山	茎		滇桂石斛 <i>D. guangxiense</i>	文山、西畴、富宁、广南	
	叠鞘石斛 <i>D. aurantiacum</i> var. <i>denneanum</i>	砚山、西畴	茎		曲轴石斛 <i>D. gibsonii</i>	文山	茎
	矮石斛 <i>D. bellatulum</i>	麻栗坡中越边境一线	茎		西畴石斛 <i>D. xichouense</i>	西畴	茎
	束花石斛 <i>D. chrysanthum</i>	砚山、西畴、麻栗坡	茎		长苏石斛 <i>D. brymerianum</i>	西畴	
	鼓槌石斛 <i>D. chrysotoxum</i>	马关	茎		黑毛石斛 <i>D. williamsonii</i>	文山、砚山	
	玫瑰石斛 <i>D. crepidatum</i>	文山、砚山	茎		球花石斛 <i>D. thyrsoiflorum</i>	马关、麻栗坡	
	晶帽石斛 <i>D. crystallinum</i>	麻栗坡、马关、西畴			喉红石斛 <i>D. christyanum</i>	麻栗坡、马关	
	密花石斛 <i>D. densiflorum</i>	全州	茎				
	齿瓣石斛 <i>D. devonianum</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	茎		蛇舌兰属 <i>Diploprora</i>		
串珠石斛 <i>D. falconeri</i>	马关、麻栗坡	茎		蛇舌兰 <i>D. championii</i>	马关、麻栗坡	全草	
流苏石斛 <i>D. fimbriatum</i>	西畴、砚山、富宁	茎		金石斛属 <i>Flickingeria</i>			
细叶石斛 <i>D. hancockii</i>	砚山、西畴、富宁、麻栗坡	茎		滇金石斛 <i>Flickingeria albo-purpurea</i>	西畴	全草	
疏花石斛 <i>D. henryi</i>	马关、富宁、西畴、麻栗坡	茎		厚唇兰属 <i>Epigeneium</i>			
				宽叶厚唇兰 <i>E. amplum</i>	西畴、麻栗坡	全草	
				单叶厚唇兰 <i>E. fargesii</i>	西畴、麻栗坡	全草	
				火烧兰属 <i>Epipactis</i>			
				火烧兰 <i>E. helleborine</i>	文山	根	
				大叶火烧兰 <i>E. mairei</i>	文山、砚山、西畴、麻栗坡	根、根状茎、全草	

续表

属名	种名	分布	药用部位
虎舌兰属 <i>Epipogium</i>	裂唇虎舌兰 <i>E. aphyllum</i>	文山老君山	全草
毛兰属 <i>Eria</i>	半柱毛兰 <i>E. corneri</i>	西畴、富宁、麻栗坡	假鳞茎、全草
	足茎毛兰 <i>E. coronaria</i>	西畴、砚山、麻栗坡	全草
	禾叶毛兰 <i>E. bambusifolia</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	全草
	指叶毛兰 <i>E. pannea</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	全草
美冠兰属 <i>Eulophia</i>	美冠兰 <i>E. graminea</i>	西畴、麻栗坡、富宁、马关	块茎
山珊瑚兰 <i>Galeola</i>	毛萼山珊瑚 <i>G. lindleyana</i>	西畴、麻栗坡	全草
盆距兰属 <i>Gastrochilus</i>	列叶盆距兰 <i>G. distichus</i>	西畴、麻栗坡	全草
地宝兰属 <i>Geodorum</i>	地宝兰 <i>G. densiflorum</i>	西畴、麻栗坡	块茎
天麻属 <i>Gastrodia</i>	天麻 <i>G. elata</i>	文山	块茎
斑叶兰属 <i>Goodyera</i>	高斑叶兰 <i>G. aprocera</i>	文山、西畴、砚山、马关	全草
	小斑叶兰 <i>G. repens</i>	西畴、文山、砚山、广南	全草
	斑叶兰 <i>G. schlechtendaliana</i>	麻栗坡、西畴	全草
	大花斑叶兰 <i>G. biflora</i>	马关、文山	全草
	绒叶斑叶兰 <i>G. velutina</i>	麻栗坡、马关	全草
	多叶斑叶兰 <i>G. foliosa</i>	西畴、麻栗坡	全草
	光萼斑叶兰 <i>G. henryi</i>	文山、西畴	全草
	短苞斑叶兰 <i>G. brachystegia</i>	邱北	全草
玉凤花属 <i>Habenaria</i>	落地金钱 <i>H. aitchisonii</i>	文山老君山	块茎、全草
	长距玉凤花 <i>H. davidii</i>	文山老君山	块茎、根
	厚瓣玉凤花 <i>H. delavayi</i>	文山、砚山	块茎
	鹅毛玉凤花 <i>H. dentata</i>	文山、麻栗坡、马关	块根、茎叶
	剑叶玉凤花 <i>H. pectinata</i>	文山	块根
	裂瓣玉凤花 <i>H. petelotii</i>	文山老君山	块茎
角盘兰属 <i>Herminium</i>	宽唇角盘兰 <i>H. josephii</i>	文山	块茎

续表

属名	种名	分布	药用部位
	叉唇角盘兰 <i>H. lanceum</i>	文山	块茎
舌喙兰属 <i>Platanthera</i>	舌喙兰 <i>Platanthera japonica</i>	西畴、麻栗坡	全草
槽舌兰 <i>Holcoglossum</i>	管叶槽舌兰 <i>H. kimballianum</i>	麻栗坡	全草
	槽舌兰 <i>H. quasipinifolium</i>	麻栗坡	全草、果实
尖囊兰属 <i>Kingidium</i>	大尖囊兰 <i>K. deliciosum</i>	麻栗坡、马关	根、茎
羊耳蒜属 <i>Liparis</i>	见血清 <i>L. nervosa</i>	文山、西畴、麻栗坡	全草
	镰翅羊耳蒜 <i>L. bootanensis</i>	西畴小桥沟	全草、假鳞茎
	丛生羊耳蒜 <i>L. cespitosa</i>	西畴、富宁	全草
	大花羊耳蒜 <i>L. distans</i>	西畴	全草
	大唇羊耳蒜 <i>L. dunnii</i>	西畴、文山、麻栗坡	全草
	羊耳蒜 <i>L. japonica</i>	文山老君山	带根、全草
	紫花羊耳蒜 <i>L. nigra</i>	麻栗坡	全草
	香花羊耳蒜 <i>L. odorata</i>	全州	全草、根
	柄叶羊耳蒜 <i>L. petiolata</i>	全州	全草
	扇唇羊耳蒜 <i>L. stricklandiana</i>	麻栗坡、马关、富宁	全草
	长茎羊耳蒜 <i>L. viridiflora</i>	麻栗坡、西畴、马关、富宁	带假鳞、茎、全草
对叶兰属 <i>Listera</i>	大花对叶兰 <i>L. grandiflora</i>	西畴、麻栗坡、马关、富宁	全草
钗子股属 <i>Luisia</i>	钗子股 <i>L. morsei</i>	马关、富宁、麻栗坡	全草
	叉唇钗子股 <i>L. teres</i>	砚山、麻栗坡、西畴	全草、根
沼兰属 <i>Malaxis</i>	阔叶沼兰 <i>M. latifolia</i>	西畴、麻栗坡	全草
	沼兰 <i>M. monophyllos</i>	文山、砚山、广南	全草、块茎
兜被兰属 <i>Neottianthe</i>	二叶兜被兰 <i>N. hecucullata</i>	文山老君山保护区	带根、全草
芋兰属 <i>Nervilia</i>	毛唇芋兰 <i>N. fordii</i>	富宁、麻栗坡	块茎、全草
	毛叶芋兰 <i>N. plicata</i>	全州	块茎、全草

续表

属名	种名	分布	药用部位
	广布芋兰 <i>N. aragoana</i>	全州	块茎
鸢尾兰属 <i>Oberonia</i>	棒叶鸢尾兰 <i>O. myosurus</i>	西畴、麻栗坡、 砚山	全草
	狭叶鸢尾兰 <i>O. caulescens</i>	文山、砚山、 西畴	全草
羽唇兰属 <i>Ornithochilus</i>	羽唇兰 <i>O. difformis</i>	麻栗坡	全草
粉口兰属 <i>Pachystoma</i>	粉口兰 <i>P. pubescens</i>	西畴、广南	根状茎
兜兰属 <i>Paphiopedilum</i>	小叶兜兰 <i>P. barbigerm</i>	麻栗坡、文山、 马关	全草
	卷萼兜兰 <i>P. appletonianum</i>	麻栗坡	全草
	同色兜兰 <i>P. concolor</i>	文山	全草
	长瓣兜兰 <i>P. dianthum</i>	麻栗坡、马关、 西畴	
	硬叶兜兰 <i>P. micranthum</i>	麻栗坡、文山、 西畴	
阔蕊兰属 <i>Peristylus</i>	条叶阔蕊兰 <i>P. bulleyi</i>	文山老君山保 护区	全草
	狭穗阔蕊兰 <i>P. densus</i>	西畴	块茎
	阔蕊兰 <i>P. goodyeroides</i>	麻栗坡、富宁	全草、 块茎
鹤顶兰属 <i>Phaius</i>	鹤顶兰 <i>P. tankervilleae</i>	西畴、麻栗坡、 富宁	假鳞茎
	黄花鹤顶兰 <i>P. flavus</i>	广南、麻栗坡、 西畴、富宁	假鳞茎
蝴蝶兰属 <i>Phalaenopsis</i>	华西蝴蝶兰 <i>P. wilsonii</i>	西畴、麻栗坡、 马关	
石仙桃属 <i>Pholidota</i>	节茎石仙桃 <i>P. articulata</i>	西畴、麻栗坡	假鳞茎
	石仙桃 <i>P. chinensis</i>	西畴、麻栗坡	假鳞茎
	宿苞石仙桃 <i>P. imbricata</i>	西畴、麻栗坡、 马关	假鳞茎
	云南石仙桃 <i>P. yunnanensis</i>	砚山、西畴	假鳞茎
舌唇兰属 <i>Platanthera</i>	二叶舌唇兰 <i>P. chlorantha</i>	文山老君山	块茎
独蒜兰属 <i>Pleione</i>	独蒜兰 <i>P. bulbocodioides</i>	文山	假鳞茎
	云南独蒜兰 <i>P. yunnanensis</i>	文山、广南	假鳞茎
朱兰属 <i>Pogonia</i>	朱兰 <i>P. japonica</i>	文山全州	全草
火焰兰属 <i>Renanthera</i>	中华火焰兰 <i>R. citrina</i>	西畴、麻栗坡	全草

续表

属名	种名	分布	药用部位
寄树兰属 <i>Robiquetia</i>	寄树兰 <i>R. succisa</i>	砚山	叶
鸟足兰属 <i>Satyrium</i>	鸟足兰 <i>S. nepalense</i>	砚山	块茎
	缘毛鸟足兰 <i>S. ciliatum</i>	砚山、麻栗坡、 文山	
苞舌兰属 <i>Spathoglottis</i>	苞舌兰 <i>S. pubescens</i>	马关、砚山	块茎
绶草属 <i>Spiranthes</i>	绶草 <i>S. sinensis</i>	西畴	根、 全草
笋兰属 <i>Thunia</i>	笋兰 <i>T. alba</i>	西畴	全草
万代兰属 <i>Vanda</i>	琴唇万代兰 <i>V. concolor</i>	文山、麻栗坡、 西畴、富宁	全草

3) 从植物区系上看, 热带区分布蝴蝶兰属 (*Phalaenopsis*)、万代兰属 (*Vanda*) 等、热带过渡区分布硬叶兜兰 (*Paphiopedilum micranthum*)、亚热带区分布兰属 (*Cymbidium*) 等, 温带区分布兜被兰属 (*Neittianthe*)、羊耳蒜属 (*Liparis*) 等, 高寒区分布杓兰属 (*Cypripedium*), 各种类型均有分布。

4) 从垂直分布来看, 文山州内最高点海拔 2 991.2 m, 最低点海拔 107 m, 高差达 2 884 m, 具备低海拔、广海拔、高海拔 3 种类型。

近年来, 随着麻栗坡石斛 (*Dendrobium moniliforme* var. *malipoense*)、长瓣杓兰 (*Cypripedium lentiginosum*)、中华火焰兰 (*Renanthera citrina*)、麻栗坡蝴蝶兰 (*Phalaenopsis malipoensis*)、洛氏蝴蝶兰 (*Phalaenopsis lobbii*) 等新种的发现, 为研究文山州药用兰科植物提供了丰富的种质资源, 文山州药用兰科植物的发展极具潜力。

5 药用兰科植物资源现状分析

1) 文山州药用兰科植物如白芨属 *Bletilla*, 石斛属 *Dendrobium*, 芋兰属 *Nerrilia*, 石仙桃属 *Pholiaota*, 独蒜兰属 *Pleione* 等, 有药贩到农村大量收购。据市场调查, 每年外调的白芨、石斛属植物干货, 仅西畴县就达 80 余 t 之多, 造成大量资源外流。

2) 民族民间中草药的运用, 如壮医、苗医、彝医等, 他们和中医用药有许多相同之处, 兰科植物都是其主要用药, 需求逐年加大, 资源越来越少。

3) 人们对健康保健的重视程度也越来越高, 保健用药的需求越来越大, 加之大量炒作和对中草药的追捧和神秘化, 如南盘江流域的文山、广南、丘北、

富宁的野生铁皮石斛遭到无节制无限量的掠夺性、毁灭性采集,造成该物种濒于灭绝。

4) 兰科植物由于自身的生态、生物学特征,如种子必需与真菌共生才能萌发,有性繁殖系数低,加上特殊的生境,导致更新困难。

5) 人口增长、经济发展的压力,资源的开发利用与保护的矛盾日益突出。如大面积开荒造林(种地),发展林下草果等,导致兰科植物栖息地丧失,大量兰科植物已无立足之地。

6) 不科学的利用方式造成资源的严重破坏,如:不分季节、不留种源、不管方式,连根拔起,采光采尽等,导致兰科药用植物野外群落不断减少,甚至局部灭绝。

6 保护建议

1) 鉴于大部份药用兰科植物都被《濒危野生动植物种国际贸易公约》列入保护,而且兜兰属植物和杓兰属植物列入我国一级保护植物名录。为此,建议当地林业行政主管部门特别是自然保护区尽快出台保护政策,引起高度重视,加大执法力度,严惩私挖乱采、非法收购者。

2) 加强农村能源建设和石漠化治理力度,封山育林,减少森林资源消耗,从而保护兰科植物的生存环境。

3) 积极开展兰科植物种质资源调查,加强药用兰科植物的动态监测,科学制定药用兰科植物的可持续发展规划和药用兰科植物采购限额,防止过度开发利用。

4) 以自然保护区建设为依托,加强和完善就地保护工作,对极其濒危的种类进行野外回归试验,开展林下仿野生种植,人为扩大其种群数量,保持自然界的生物多样性种类,缓解对天然药用原料的需求。

5) 开展引种、驯化等科学研究,建立兰科植物活体种质资源库,杜绝种群野外灭绝的悲剧发生。

6) 加强兰科植物多样性保护科普宣传,引导林农树立可持续发展意识,自觉拒绝连根拔起、采光采

尽等采集方式。

参考文献:

- [1] 陈心启,吉占和,罗毅波. 中国野生兰科植物彩色图鉴[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [2] 罗毅波,贾建生,王春玲. 中国兰科植物保育的现状和展望[J]. 生物多样性,2003,11(1):70-77.
- [3] 龙波,龙春林,李苏梅. 兰科药用植物[C]// 第三届中国民族植物学学术研讨会暨第二届亚太地区民族植物学论坛,2006.
- [4] 中国药材公司. 中国中药资源[M]. 北京:科学出版社,1995:15.
- [5] 江纪武. 药用植物辞典[M]. 天津:天津科学技术出版社,2005.
- [6] 李锡文. 中国特有种子植物属在云南的两大生物多样性中心及其特征[J]. 云南植物研究,1994,16(3):221-227.
- [7] 云南森林编写委员会. 云南森林[M]. 昆明:云南科技出版社,1984.
- [8] 清. 林则徐,李希玲. 广南府志[M]. 台湾:成文出版社,民国56.
- [9] 张自明,王富成. 民国马关县志[M]. 香港:凤凰出版社,2009.
- [10] 包雪声,顺庆生,陈立钻. 中国药用石斛形色图谱[M]. 上海:上海医科大学出版社,复旦大学出版社,2001.
- [11] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草(第二十四卷)[M]. 上海:科学技术出版社,1999.
- [12] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志[M]. 北京:科学出版社,2003:100.
- [13] 杨宇明,田昆,和世钧. 中国文山国家级自然保护区科学考察研究[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [14] 云南省药材公司. 云南中药资源名录[M]. 北京:科学出版社,1993.
- [15] 中国药材公司. 中国药用植物志要[M]. 北京:科学出版社,1994.
- [16] 吴征镒. 新华本草纲要(第三卷)[M]. 上海:上海科技出版社,1990.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.015

基质施肥对高阿丁枫留床苗生长的影响

王智斌¹, 杨海娇¹, 庞岳燕¹, 李莲芳¹, 王慷林¹, 尹加笔²

(1. 西南林业大学林学院, 云南 昆明 650224; 2. 德宏州林业局中心苗圃, 云南 芒市 678400)

摘要:采用单因素设计进行基质施肥对高阿丁枫苗木生长的影响试验。结果表明:①施肥极显著地影响苗木密度、地径、苗高和侧枝萌发;②苗木密度随施肥量的增加呈递减趋势;③施肥量为 0.0~3.0 kg/m² 时,地径随施肥量的增加而增大,施肥量>3.0 kg/m² 时,各处理间的地径无显著性差异;④ 0.0~7.0 kg/m² 施肥范围内苗高随着施肥量的增大而增长,施肥量大于 8.0 kg/m² 时抑制苗高生长;⑤施肥量 0.0~7.0 kg/m² 时,侧枝数与施肥量正相关,施肥量>7.0 kg/m² 时,侧枝发育受到抑制;⑥除密度与侧枝数间未达到显著相关外,其余指标两两间相关极显著,其中密度与苗高、地径呈负相关,而地径、苗高与侧枝数之间呈正相关。

关键词:高阿丁枫;施肥;留床苗;密度;苗木生长

中图分类号:S723.1;S723.7 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0068-05

Effect of Organic Fertilization on Growth of Seedlings Bed of *Altingia excelsa*

WANG Zhi-bin¹, YANG Hai-jiao¹, PANG Yue-yan¹, LI Lian-fang¹, WANG Kang-lin¹,
YIN Jia-bi²

(1. Forestry College of Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;

2. Central Nursery of Dehong Prefecture Forestry Bureau, Mangshi, Yunnan 678400, China)

Abstract: Effect experiment of organic fertilization on growth of the seedling of *Altingia excelsa* was conducted by using single-factor design. The results showed that: (1) Fertilization significantly affected the seedling density, Basal diameter, Height and lateral branch. (2) With increasing of fertilizer, seedling density was trend to decrease. (3) The rate of fertilizer between 0.0 and 3.0 kg/m², the Basal diameter increased with the fertilizer increasing; when it more than 3.0 kg/m², Basal diameter of all treatments were not significant difference. (4) When fertilizer rate was 0.0~7.0 kg/m², Height increased with increasing of the fertilizer; the Height growth was inhibited when it exceeded 8.0 kg/m². (5) There was a positive correlation between the lateral branches and fertilizer when the fertilizer rate was 0.0~7.0 kg/m², when it exceeded 7.0 kg/m², the growth of lateral branches were inhibited. (6) There was a significant correlation for every two parameters except the density and lateral branches, and it was

收稿日期:2013-04-07.

基金项目:林业科技成果国家级推广计划“高效丰产西南桦×高阿丁枫培育试验示范”项目(合同编号[2010]48)。

作者简介:王智斌(1987-),男,陕西渭南人,硕士研究生。主要从事森林培育方面的研究。Email:519292063@qq.com

通信作者(Author for correspondence):李莲芳(1964-),女,云南墨江人,教授,博士。主要从事森林资源培育及其利用开发、林木育种等教学与研究。Email:llianf@yahoo.com.cn

negative correlation between density and Height as well as Basal diameter, however, between Basal diameter and Height as well as lateral branch, there was a positive correlation.

Key words: *Altingia excelsa*; organic fertilization; seedlings bed; density; seedling growth

高阿丁枫(*Altingia excelsa*),又名细青皮、青皮树、埋榄浪(傣语),系金缕梅科(Hamamelidaceae)蕈树属植物,为热带山地雨林和亚热带常绿阔叶林的优势种,常占据林冠最上层,形成单优森林群落^[1-2]。高阿丁枫树形高大,干形通直,有山地“森林之王”的美称。其出材率高,木材结构细密,是细木工、建筑及胶合板的优质用材,树皮、树叶含芳香油,树干产芳香树脂,嫩枝叶可食用^[3];高阿丁枫在云南主要分布于瑞丽、腾冲、镇康、勐腊、景洪、勐海、红河、屏边、江城等海拔550~1700 m的地带^[4-6],是云南省的乡土树种,据其人工林幼、中龄林期的生长调查分析,其具有速生、干形通直等优良特性,是云南热区最具有发展前途的大径级用材林和短周期工业原料林树种之一^[7]。本文主要通过苗圃基质施肥进行苗木培育的试验,以了解施肥对高阿丁枫苗木生长的影响,为该树种的壮苗培育提供施肥依据。

1 试验区概况

试验在德宏傣族景颇族自治州林业局中心苗圃完成。德宏州地处云南省西部中缅边境,位于东经97°31'~98°43'、北纬23°50'~25°20',地势东北高而陡峻,西南低而宽缓,年降雨量1400~1700 mm,年均温18.4~20℃,年日照时间2281~2453 h,年积温6400~7300℃,属南亚热带季风气候;具有干冷同季、雨热同期、年温差小、日温差较大的气候特点^[8]。苗圃的地势平缓,土层深厚、肥沃,属酸性黄壤。

2 材料与方法

2.1 材料和试验设计

高阿丁枫种子采自芒市海拔约1100 m地带的芒乖村,在天然更新保留的小片林分内,选择林龄约20 a生,胸径和树高分别为20 cm和25 m左右,生长健壮的林木作为母树采种。有机肥为中心苗圃野生动物救护中心养殖圈内腐熟3/4的圈肥(有1/4的圈肥成团状未完全散开)。肥料以1.0 kg为间隔单位,以0.0 kg/m²作为对照,施肥范围0.0~10.0 kg/m²,采用单因素试验设计。

2.2 试验的实施

试验共含11个处理,每个处理在0.4 m²面积内播种2.5 g,各处理随机地排列于11个小区,不设重复,共播种4.4 m²(种子27.5 g),施有机肥22.0 kg。苗圃地先进行整地(平整土地、理畦等),然后按试验设计的施肥量把肥料均匀地拌入每小区,在播种前2 d用1%多菌灵进行苗床消毒,播种前1 d用0.5%的高锰酸钾溶液喷洒床面至土壤20 cm表层湿透,消毒后的次日均匀地把种子撒播于床面,覆盖至不见种子外露^[9-11]。播种后用0.5%的高锰酸钾溶液喷浇苗床至表土层湿润作为消毒兼第一次浇水。苗木培育期间,主要进行浇水、除草等常规管理。试验于2011年2月进行播种。

2.3 数据调查与分析

2011年11月对9个月的实生苗测定密度、地径、苗高和侧枝数4个指标。密度采用20 cm×20 cm的小样方进行逐株数数的方法测定,每个小区测定5块小样方。每处理选择有代表性的40株苗木测定其地径和苗高,并逐株观测侧枝数。采用Excel进行数据整理和绘图以SPSS软件进行方差分析和多重比较^[12];采用Pearson回归法^[13]进行苗木密度、地径、苗高、侧枝数间的两两相关分析。

3 结果与分析

3.1 苗木密度

不同处理的苗木密度及其与对照的百分比详见图1。

从图1可看出,对照的平均密度最大,达2750株/m²,处理2~11随着施肥量的增加,密度呈逐渐下降趋势(1940~275株/m²);施肥量1.0~10.0 kg/m²的苗木密度分别是对照的70.5%、29.1%、22.5%、17.1%、18.9%、27.3%、18.0%、19.1%、13.3%、10.0%。揭示了本试验未完全发酵的有机肥对高阿丁枫苗木的密度具有随着施肥量增加而逐渐下降的趋势,且对0.0至1.0和2.0 kg/m²之间相比较,随着施肥量增加,苗木密度具有急剧下降的现象。

对各处理间的苗木密度进行方差分析,结果说明,差异极显著($P \approx 0.000 < 0.01$)详见表1。

邓肯氏(Duncan)多重比较结果表明,对照的苗

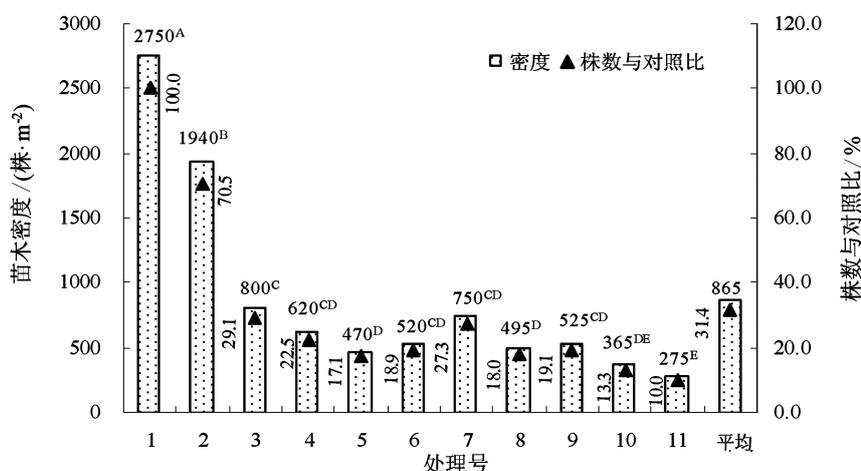


图 1 不同处理的苗木密度及其与对照的百分比

Fig. 1 Seedling density of different treatments and their percent to the contrast

表 1 苗木各指标的方差分析

Tab. 1 ANOVA of seedling parameters

指标	变异来源	离差平方和	自由度	均方和	F 值	P 值
密度	处理间	47295.782	10	4729.578	67.794	0.000
	误差	3069.600	44	69.764		
	总计	50365.382	54			
苗高	处理间	77135.096	10	7713.510	21.697	0.000
	误差	152516.276	429	355.516		
	总计	229651.372	439			
地径	处理间	245.478	10	24.548	10.720	0.000
	误差	982.393	429	2.290		
	总计	1227.871	439			
侧枝数	处理间	433.091	10	43.309	6.479	0.000
	误差	2867.525	429	6.684		
	总计	3300.616	439			

木密度极显著地高于施肥的,施肥 1.0 kg/m² 的虽然极显著地低于对照的,但也极显著高于其他施肥水平的;同样,施肥 2.0 kg/m² 极显著地高于 4.0 和 7.0 kg/m²,而施肥 3.0、5.0、6.0、和 8.0 kg/m² 与施肥 2.0、4.0 和 7.0 kg/m² 的密度间差异不显著,但极显著地高于施肥 10.0 kg/m² 的,施肥 9.0 kg/m² 的与 4.0、8.0、10.0 kg/m² 间无极显著的差异(图 1)。施肥与对照间的密度差异极显著,且施肥量 ≥ 2.0 kg/m² 的苗木密度急剧地降低,本试验采用的主要是未完全发酵的圈肥,说明高阿丁枫播种时施用此类有机肥将显著降低苗木的密度。然而,施肥

量 10.0 kg/m² 的苗木密度仍达 275 株/m²,表明单位面积苗木的密度仍然较高,可满足生产需要,因此,在施肥的前提下,首先必须保证播种量可以满足所需的苗木密度。本试验的 6.25 g/m² 可保证单位面积的密度满足生产需要。因此,在种子比较充足的前提下,可利用施肥进行耐肥、速生的早期单株选择。

3.2 苗木地径

虽然对照的苗木密度较高,但其平均地径最小(1.52 mm),施肥的苗木平均地径均明显高于对照的,其中施肥 9.0 kg/m² 的最大,达 4.32mm;各处理的变异系数为 25.43%~53.24%,施肥 8.0 kg/m² 的最大(表 2)。施肥可促进高阿丁枫苗木的早期分化,一方面有利于苗木分级,选择壮苗造林;另一方面,进行苗期的优良单株选择,通过无性繁殖等措施,增加优良单株的繁殖系数,为该树种优质高效人工林的培育提供优质壮苗。

方差分析结果(表 1)表明,各处理间苗木的平均地径差异极显著(P ≈ 0.000 < 0.01),表明施肥极显著地影响苗木地径的生长。多重比较结果(表 2)表明,对照的苗木地径极显著地小于施肥的;处理 6、8 和 10 之间苗木地径差异不显著,但极显著地大于处理 2、3、9;处理 4、5、7、11 与处理 6、8、10 和 2、3、9 之间差异不显著。与对照相比较,施肥 1.0 和 2.0 kg/m² 的平均地径急剧上升,但与 3.0~6.0 kg/m² 之间无极显著差异(5.0 kg/m² 的例外),而施肥量为 7.0~9.0 kg/m² 时(8.0 kg/m² 的例外)平均地径最大。施肥量为 0.0~3.0 kg/m² 时,地径生长和施肥量之间呈正相关,且 3.0 kg/m² 的与 4.0~10.0

表2 高阿丁枫各处理的苗木平均地径

Tab. 2 Mean basal diameter (BD) of *Altingia excelsa* seedlings for different treatments

处理组合	平均 /mm	标准差 /mm	误差 /mm	最小 /mm	最大 /mm	变异系数 /%
1	1.52 ^C	0.385	0.061	0.91	2.42	25.43
2	3.01 ^B	0.845	0.134	1.35	5.03	28.04
3	3.29 ^B	1.254	0.198	0.99	5.87	38.07
4	3.88 ^{AB}	1.468	0.232	1.73	7.93	37.85
5	3.57 ^{AB}	1.238	0.196	1.20	6.06	34.70
6	4.10 ^A	1.425	0.225	1.59	7.78	34.74
7	3.84 ^{AB}	1.561	0.247	1.28	6.97	40.63
8	4.19 ^A	1.633	0.258	1.70	7.64	38.99
9	3.31 ^B	1.761	0.278	1.33	7.21	53.24
10	4.32 ^A	2.278	0.360	1.49	10.27	52.75
11	3.85 ^{AB}	1.909	0.302	0.94	8.15	49.56

表3 高阿丁枫苗木各处理苗高的描述统计

Tab. 3 Mean height of *Altingia excelsa* seedlings for fertilization treatments

处理组合	平均 /mm	标准差 /mm	误差 /mm	最小 /mm	最大 /mm	变异系数 /%
1	15.8 ^C	5.594	0.885	7.4	30.2	35.46
2	50.4 ^B	11.740	1.856	26.7	69.6	23.28
3	60.0 ^A	16.164	2.556	22.9	90.7	26.94
4	62.8 ^A	15.930	2.519	35.3	93.9	25.38
5	59.7 ^A	16.770	2.652	25.8	88.4	28.07
6	62.9 ^A	20.317	3.212	7.6	95.1	32.29
7	61.3 ^A	21.134	3.342	22.3	92.5	34.49
8	62.0 ^A	17.183	2.717	29.2	95.6	27.73
9	48.3 ^B	25.588	4.046	17.3	97.1	53.03
10	58.3 ^{AB}	25.215	3.987	16.1	105.9	43.22
11	45.9 ^B	22.362	3.536	3.5	74.6	48.68

kg/m² 之间无显著差异,从苗木培育成本的角度,在与德州中心苗圃相似的土壤条件下,采用 3.0 kg/m² 的肥量作为促进高阿丁枫苗木地径生长的施肥量较为适宜。

3.3 苗木高生长

与地径相同,平均苗高最小的是对照(15.8 cm),且极显著地小于施肥的($P \approx 0.000 < 0.01$),变异系数为 35.46%~53.03%(表1),即苗木的高生长分化极大。施肥 0.0~7.0 kg/m² 时,随着施肥量增加,苗高增大,且 1.0 kg/m² 的与 2.0~7.0 kg/m² 之间差异极显著;8.0 kg/m² 后呈极显著地递减(表3),即在施肥 0.0~7.0 kg/m² 范围内随着施肥量的增加,显著地促进苗木高生长,但施肥量增加到 8.0 kg/m² 后,施肥抑制苗木生长。本试验中,2.0 kg/m² 是促进苗高快速生长的经济肥量。

3.4 侧枝数

与地径和苗高相同,施肥的平均侧枝数均高于对照的,其平均单株比对照高 0.1%~8.5%,其中施肥 7.0 kg/m² 的苗木平均侧枝数最多为 3.4 枝/株(图2)。说明施肥可以调节侧枝的萌发。

不同施肥的苗木平均侧枝数差异极显著($P \approx 0.000 < 0.01$,表1)。施肥量为 7.0 kg/m² 的侧枝数极显著地大于其它施肥量的侧枝数,为 3.4 枝/株,其次为 9.0 kg/m²(2.5 枝/株);5.0、6.0 和 10.0 kg/m² 施肥量的平均侧枝数极显著地小于 7.0 kg/m² 的侧枝数,但高于其它施肥量的(与 9.0 kg/m² 的无

极显著差异);不施肥和 1.0 kg/m² 的无侧枝或极少苗木有侧枝发育。说明施肥促进苗木的高生长,节间增多,侧芽原基发生形成腋芽,且可促进腋芽萌发形成侧枝,增加冠幅,从而促进苗木生长。

4 指标间的相关分析

苗木的两两指标间 Pearson 相关分析结果,除密度与侧枝数间未达到显著相关外($P = 0.053$),其余指标间相关极显著($P \approx 0.000 < 0.01$),且密度与苗高、地径为负相关(R 分别为 -0.486 和 -0.521,表4)。相关分析揭示了地径、苗高、侧枝数三者之间具有相互促进生长的关系,即随着苗木地径的生长,促进苗高生长和侧枝发育,反之,后二者的生长促进地径的生长;密度与之相反,密度越高,苗木平均可利用空间、养分、水分和光照等越小,不利于苗木地径、苗高的生长和侧枝的发育。

5 结论

高阿丁枫施肥试验结果表明,基质施肥极显著地影响苗木密度、高生长、地径和侧枝数。苗木密度具有随着施肥量的增加而逐渐下降的趋势,施肥量为 0.0~10.0 kg/m² 的苗木密度为 2 750~275 株/m²。苗高和地径对施肥量的响应一致。施肥量 0.0~3.0 kg/m² 时,地径生长和施肥量之间呈正相关,施肥量 >3.0 kg/m² (除 8.0 kg/m²) 时,各处理间的

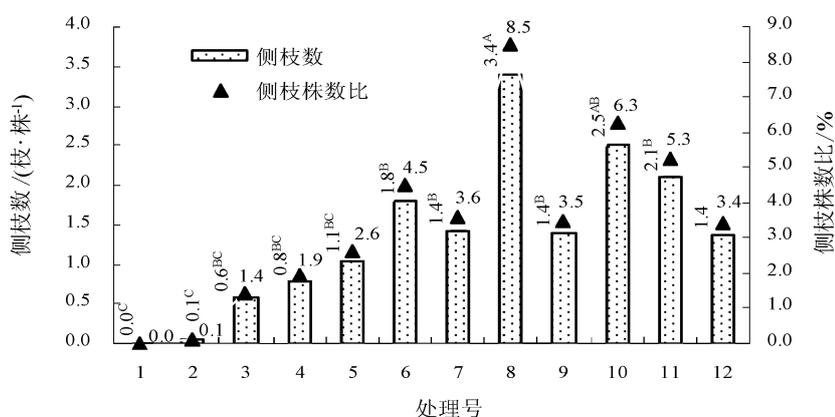


图 2 不同处理的侧枝数及其侧枝株数比

Fig. 2 Lateral branches of different treatments and their percent to the contrast

表 4 各性状间相关矩阵

Tab. 4 Pearson correlation matrix of seedling parameters

类目	地径/mm		苗高/cm		侧枝数/(枝·株 ⁻¹)		密度/(株·m ⁻²)	
	R	P	R	P	R	P	R	P
地径/mm	1.0	—	0.808 **	0.000	0.698 **	0.000	-0.486 **	0.000
苗高/cm			1.0	—	0.512 **	0.000	-0.521 **	0.000
侧枝数/(枝·株 ⁻¹)					1.0	—	-0.263	0.053
密度/(株·m ⁻²)							1.0	—

地径无显著性差异;0.0~7.0 kg/m² 施肥范围内,苗高(15.8~62.9 cm)随着施肥量增长而增长,施肥量为 8.0 kg/m² 后施肥抑制苗木高生长。

与苗高相同,施肥 0.0~7.0 kg/m² 范围内,侧枝数与施肥量呈正比;当施肥量大于 7 kg/m² 时,侧枝数随施肥量增加而降低。

除密度与侧枝数间未达到显著相关外,其余指标两两间相关极显著,其中密度与苗高、地径为负相关,地径与苗高、侧枝数为正相关。密度越低,苗木平均可利用空间、养分、水分和光照等越大,利于苗木地径、苗高的生长和侧枝的发育,密度越高,则反之。

参考文献:

[1] 云南省林业科学院. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.
 [2] 曾郁珉,刘金凤,苏俊武,等. 高阿丁枫苗木分级研究[J]. 西部林业科学,2006,35(3):43-44.
 [3] 李玉媛,王达明,毛云玲,等. 高阿丁枫鲜叶精油化学成分[J]. 云南林业科技,1995(4):70-71.

[4] 王卫斌. 细青皮林学特性及造林技术[J]. 林业科技, 2007,32(5):7-9.
 [5] 苏俊武. 细青皮育苗造林技术简介[J]. 云南林业, 2002,23(4):14.
 [6] 蒋云东,周凤林. 高阿丁枫人工林土壤养分定位研究[J]. 云南林业科技,1999(1):62-63.
 [7] 苏俊武,刘国栋. 高阿丁枫人工林幼中林期的生长规律[J]. 西部林业科学,2005,34(1):29-31.
 [8] 德宏傣族景颇族自治州志编纂委员会. 德宏州志[M]. 德宏:德宏民族出版社,1994.
 [9] 叶小青,张声梯,范良敏. 细柄蕈树育苗造林技术[J]. 现代农业科技,2009(4):45.
 [10] 陈新法,付国勇. 细柄蕈树优质壮苗培育技术[J]. 浙江林业科技,2005,25(3):39.
 [11] 阮传成. 细柄阿丁枫栽培技术及应用研究[J]. 福建林学院学报,1996,16(2):151-155.
 [12] 任露泉. 试验设计及其优化[M]. 北京:科学出版社, 2009:204-206.
 [13] 于建英,何旭宏. 数据统计分析与 SPSS 应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2003:165-168.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.016

影响漾濞泡核桃树生长结实的主要因素及应对措施

赵家全

(大理州森林资源管理总站,云南 大理 671000)

摘要:在漾濞县瓦厂乡对核桃树生长、结实情况进行调查。分析海拔、坡向、土壤质地、耕地、施肥、水分、温度、整形修剪、病虫害对其生长、结实的影响,针对不同影响因素提出了应对措施。

关键词:漾濞泡核桃;生长结实;影响因素;应对措施

中图分类号:S792.13;S725 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0073-05

Principal Factors Affecting Growth and Fruiting of Yangbi Bubble Walnut Trees and Its Countermeasures

ZHAO Jia-quan

(Forest Resources Management Station, Dali prefecture, Dali, Yunnan 671000, China)

Abstract: A survey of growth and fruiting of Yangbi bubble walnut has been conducted. Effects of elevation, slope, soil texture, land, fertilizer, moisture, temperature, pruning, diseases and insect pest on growth and fruiting of Yangbi bubble walnut have been analyzed and relevant countermeasures aimed at different affecting factors were put forward.

Key words: Yangbi bubble walnut; growth and fruiting; impact factors; relevant countermeasures

漾濞泡核桃树原产于漾濞县,现广泛分布于大理、丽江、怒江等地区,近年来,四川、贵州、重庆、广西等省市广泛推广。其特点是果大、壳薄、仁白、味香、营养丰富,最大优势取仁容易。可取整仁。云南省出口的核桃仁大多出自该品种。目前已成为大理州泡核桃树的主栽品种,是全州分布最广,产量最高的泡核桃树品种,分析影响漾濞泡核桃树生长结实的主要因素和提出促进生长结实的应对措施,可为漾濞泡核桃树产业的发展壮大提供一定的技术支撑。

1 基本情况

1.1 调查区概况

漾濞县瓦厂乡位于漾濞县城南部的白竹山东麓,漾濞江中下游以西的山坡地段。全乡国土面积

为 111.67 km²,辖黑马、瓦厂、入鹤、蛇马、瓦泥午 5 个村民委员会,2012 年末人口 5 203 人(其中:农业人口 4 938 人)。境内居住着彝、汉、白等 6 个民族,其中彝族占 83.7%。地域绝大部分在漾濞江西岸,白竹山东麓,地势西高东低,最高海拔 2 610 m,最低海拔 1 214 m,高差达 1 396 m。主体气候属于热型地区,因光热资源、土地资源较好,是粮、林、牧均宜地区。在瓦厂乡漾濞泡核桃树种植面积达 3 000 hm²。

1.2 漾濞泡核桃树品种情况

漾濞泡核桃树,树势强,高可达 30 多 m,冠幅可达 734 m²,树冠呈半圆球形。树皮银灰色,幼树平滑,老树呈不规则纵裂。单株产量高达 3.7 万个,折合 488.4 kg,中果枝率达 94.1%,果枝为中短枝型。果枝平均坐果 2.3 个以上,每平方米冠影产仁量高

收稿日期:2013-01-28.

作者简介:赵家全(1976-),男,云南祥云人,工程师。从事低效林改造和核桃产业管理工作。

达 340 g 以上。坚果扁圆球形,顶端突尖,三径为 3.2 cm、23.8 cm、23.9 cm;壳面麻点多。缝合线较隆起,紧密单果重 8.0~7.1 g,仁重 6.0~9.4 g,壳厚 0.4~0.9 mm;内褶壁退化,纸质,出仁率 50.0%~76.56%,仁饱满、味香、黄白色,脂肪含量 56.39%~76.26%,蛋白质含量 13.43%~17.32%。3 月上、中旬芽萌动;3 月下旬,4 月上旬雄花开放;4 月上、中旬雌花开放,同一株树,一般雄花败落后 10 d 左右雌花才开放;果熟,白露前后;9 月下旬至 10 月上旬开始落叶。丰产性好,适应性强,耐低温冷冻。枝条嫩时绿色或褐绿色,1~3 a 生褐色,韧性较好,果枝顶芽萌发后所长出的复叶多为 5 片。复叶具小叶 8~12 片,叶片幼嫩时呈淡红色。雄花花序长 8~12 cm,最长达 24 cm。雌花 2~4 朵。寿命长,百年以上大树仍处盛果期,结果累累。

2 影响漾濞泡核桃树生长结实的主要因素

对瓦厂乡的瓦泥午村、入鹤村、蛇马村、瓦厂村、黑马村漾濞泡核桃树的调查,可知影响漾濞泡核桃树(以下简称核桃树)生长结实的因素主要是海拔、坡向、土壤质地、耕作施肥、水分、温度、整形修剪、病虫害。

2.1 海拔对核桃树生长结实的影响

不同海拔的核桃树生长结实情况见表 1。

表 1 不同海拔的核桃树生长结实情况

Tab. 1 Fruit and grows of walnut trees in different elevation

海拔 /m	地点	调查株数 /株	树龄 /a	胸径 /cm	树高 /m	冠幅/m		平均单株结实 /个
						东西	南北	
1460	瓦泥午村	8	10	13.3	4.5	4.6	4.5	196
1810	入鹤村	8	10	15.2	5.6	5.8	6.9	420
1950	蛇马村	8	10	16.5	5.8	6.2	6.8	467
2210	瓦厂村	8	10	16.1	5.6	6.8	7.5	360
2480	黑马村	8	10	14.5	5.1	4.9	5.4	124

在调查中发现,核桃树在瓦厂乡内垂直分布较广,在 1 400~2 500 m 范围内都能生长和结实,在低海拔地区,因气温高、病虫害严重,树体小,衰老快、结实少。在高海拔地区,因气温低,生长期短,树体稍小,结实量小,含油率低。瓦厂乡海拔 1 800~2 300 m 为最适宜地段,生长结实情况最好。

2.2 坡向对核桃树生长结实的影响

不同坡向的核桃树生长结实调查情况见表 2。

表 2 不同坡向的核桃树生长结实情况

Tab. 2 Fruit and grows of walnut trees in different aspect

坡向	地点	调查株数 /株	树龄 /a	胸径 /cm	树高 /m	冠幅/m		平均单株结实 /个
						东西	南北	
阳坡	瓦泥午村	8	10	17.7	5.8	6.9	6.5	416
阴坡	入鹤村	8	10	17.0	5.1	6.5	6.1	231
阳坡	蛇马村	8	10	17.4	5.6	6.7	6.3	352
阴坡	瓦厂村	8	10	16.8	5.0	6.2	5.9	268
阴坡	黑马村	8	10	16.3	4.8	5.9	5.7	211

通过调查,阳坡的核桃树的生长情况要优于阴坡。阳坡的核桃树的结实情况也有明显的区别。在阳坡阳光充足,光合作用较强,为果实提供了充足的营养,果实的生长质量好,阳坡的平均单株结实在 300 个以上。而在阴坡的平均单株结实都在 300 个以下,在结果的季节,阴坡养分消耗较大,光照不足,光合作用较弱,不能保证为果实提供足够的养分,导致结实率较低,果实的质量也没有在阳坡的好。

2.3 土壤质地对核桃树生长结实的影响

不同土壤上的核桃树生长结实调查情况见表 3。

表 3 不同土壤的核桃树生长结实情况

Tab. 3 Fruit and grows of walnut trees in different soil conditions

土壤质地	地点	调查株数 /株	树龄 /a	胸径 /cm	树高 /m	冠幅/m		平均单株结实 /个
						东西	南北	
粉砂质	瓦泥午村	8	10	15.5	4.8	6.1	6	135
砂壤质	入鹤村	8	10	16.3	7.5	6.4	6.3	298
中壤质	蛇马村	8	10	17.2	7.9	7.5	8.5	326
粉砂质	瓦厂村	8	10	15.6	4.9	5.5	6.1	159
砂壤质	黑马村	8	10	16.1	7.3	6.8	6.2	215

通过调查,核桃树对土壤要求比较严格,不同的土壤质地对生长结实的影响较大。在粉砂质土壤上种植的核桃树生长状况不好,胸径、树高茂盛程度都较其他的差,结实率也比其他土壤的少。原因是粉质土壤土质很紧,树根生长发育缺乏氧气的供给,导致树根生长不良。整棵树自然生长不好,结实率就低。另外,粉砂质土壤的有机物、无机矿物质含量较少。中壤质、砂壤质土壤松弛度好,氧气充分,有机物矿物质含量也好,为核桃树的生长、结实提供了良好的生长环境。砂壤质土壤有一定的保水效果,树

木生长好,结实量高。中壤质土壤种植的核桃树的生长状况最好,结实率也最高。

2.4 耕作与施肥对核桃树生长结实的影响

耕作施肥的核桃树生长结实情况见表 4。

表 4 耕作施肥对核桃树生长结实的影响

Tab. 4 Effect of tillage fertilization on the walnut tree grows and fruit

措施	地点	调查株数/株	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m		平均单株结实/个
						东西	南北	
耕作	瓦泥午村	8	10	13.6	6.3	6.2	5.3	116
耕作施肥	入鹤村	8	10	16.7	8.1	7.6	8.7	265
耕作施肥	蛇马村	8	10	17.5	8.2	8.5	8.1	293
弃耕	瓦厂村	8	10	13.5	5.4	5.5	5.1	107
耕作	黑马村	8	10	15.7	6.6	7.9	7.3	218

土壤的耕作与施肥是核桃树生产结实的基本措施。通过调查,在常耕地上进行耕作和施肥的 10 a 生核桃树单株结实量为 265 个,只耕作不施肥的同龄树单株结实量为 176 个,而弃耕荒芜地的同龄核桃树,长势慢、树形矮小、树冠残缺,部分枝条枯死,树叶稀疏,叶细小发黄,结实量也较少。

2.5 水分对核桃树生长结实的影响

不同水分供给的核桃树生长结实情况见表 5。

表 5 不同水分供给下的核桃树生长结实情况

Tab. 5 Fruit and grows of walnut trees in different water supply

措施	地点	调查株数/株	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m		平均单株结实/个
						东西	南北	
浇水	瓦泥午村	8	10	17	6.9	6.8	6.5	212
未浇水	入鹤村	8	10	15	6.3	5.7	5.8	106
浇水	蛇马村	8	10	16	7.1	6.8	6.9	176
浇水	瓦厂村	8	10	16.8	7.2	7.0	6.8	182
未浇水	黑马村	8	10	14.3	6.1	5.2	5.4	102

通过调查,水分是核桃树生长结实不可或缺的成分,是核桃树生长结实的重要保障。从生长情况来看,进行浇水管理的瓦泥午村、蛇马村、瓦厂村种植的核桃树的胸径、树高、冠幅都比未浇水的入鹤村、黑马村种植的核桃树明显好。干旱季节时,浇水管理的核桃树会继续保持旺盛的生长势头,而未浇水的核桃树会因缺乏水分而长势缓慢,部分枯叶有枯死的现象。从结实情况来看,进行浇水管理的瓦

泥午村、蛇马村、瓦厂村种植的核桃树的生长结实情况都比未浇水的入鹤村、黑马村种植的核桃树明显好一些。浇水的核桃树单株结实 176 个以上,而未进行浇水管理的单株结实在 106 个以下。

2.6 温度对核桃树生长结实的影响

不同温度下核桃树生长结实调查情况见表 6。

表 6 不同温度下的核桃树生长结实情况

Tab. 6 Fruit and grows of walnut trees in different temperature conditions

措施	地点	调查株数/株	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m		平均单株结实/个
						东西	南北	
防寒保温	瓦泥午村	8	10	18	6.5	6.9	6.6	216
未防寒保温	入鹤村	8	10	16	6.2	5.2	5.5	128
防寒保温	蛇马村	8	10	17.1	6.3	6.7	6.5	198
防寒保温	瓦厂村	8	10	16.8	6.2	6.5	5.8	195
未防寒保温	黑马村	8	10	16.4	6.2	5.8	5.6	125

通过调查,采取防寒保温措施的核桃树生长结实明显比不采取防寒保温措施的好。尤其是在结实率上,采取防寒保温的核桃树平均单株结实在 195 个以上,而未采取防寒保温措施的结实率均在 128 个以下。在调查中发现,过低的温度使树叶受冻、脱落,使树皮干枯、脱水、萎缩,进而导致第二年不会萌发新枝条,影响核桃树的生长,间接影响核桃树的结实。

2.7 整形修剪对核桃树生长和结实的影响

整形修剪对核桃树生长结实影响情况见表 7。

表 7 整形修剪对核桃树生长结实的影响

Tab. 7 Effect of pruning on walnut trees grows and fruit

措施	地点	调查株数/株	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m		平均单株结实/个
						东西	南北	
整形修剪	瓦泥午村	8	10	16	6.8	6.9	6.4	235
未整形修剪	入鹤村	8	10	15	6	5.8	5.6	106
整形修剪	蛇马村	8	10	15.6	6.7	6.9	6.1	217
未整形修剪	瓦厂村	8	10	15.4	6.3	6.2	5.3	118
整形修剪	黑马村	8	10	15.7	6.8	7.1	6.3	203

整形修剪的核桃树因经过合理的整形,主侧枝的从属关系明显,枝条能向周围均匀扩展,更好地生长,使核桃树枝繁叶茂,间接提高了结实率。而剪掉生长势头不好的枝条,还可以节约树的养分,使生长

势头好的枝条长得更繁茂。未整形修剪核桃树的树干直立,主枝过大,遮闭其他斜生枝,致使受光不良,长势不好。整形修剪的核桃树的树高与树冠优于未整形修剪的核桃树。做过整形修剪的核桃树的平均单株结实都在 203 个以上,未做过整形修剪的核桃树的平均单株结实都在 118 个以下,整形修剪的核桃树的结实量是未整形修剪核桃树的近 2 倍。

2.8 病虫害对核桃树生长结实的影响

病虫害防治对核桃树生长结实的影响见表 8。

表 8 病虫害防治对核桃树生长结实的影响

Tab. 8 Effect of pest control on walnut trees grow and fruit

措施	调查地点	株数/株	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m		平均单株结实/个
						东西	南北	
未防治病虫害	瓦泥午村	8	10	16	6.8	6.9	6.4	138
已防治病虫害	入鹤村	8	10	15.1	6.1	5.8	5.6	227
未防治病虫害	蛇马村	8	10	14.8	6.0	5.7	5.4	109
已防治病虫害	瓦厂村	8	10	15.6	6.5	6.8	6.2	232
已防治病虫害	黑马村	8	10	15.3	6.3	6.7	5.4	217

通过调查,进行病虫害防治的核桃树生长情况要优于未进行防治病虫害的。进行病虫害防治的核桃树的平均单株结实都在 217 个以上,而未进行病虫害防治的核桃树结实只在 138 个以下。在调查中发现,病虫害会破坏核桃树的果子,病虫缠在果实上,严重地破坏了果实的生长,导致果实掉落。病虫会破坏核桃树的树干、根等,使树干流出液汁,枯死。病虫藏身在叶子的底面,会不断地生卵繁殖。

3 应对措施

3.1 针对海拔因素的应对措施

核桃树属喜光树种,耐湿热,不耐干冷,适生于年均温 11.4~18℃,极限最低温-5.8℃(休眠期),年均降水量 700~1100 mm,海拔 1400~2500 m 的温凉地区,中性土壤可生长。依据其生态习性,应选择海拔 1800~2300 m 的区域进行种植,才有较好的长势和较高的产量。

依据其生态习性以及喜光的生物学特性,最好选择阳坡或半阳坡、土层深厚湿润,排水良好的中壤土或沙壤土,且水源条件好的地带作为种植园地。绝不宜植在干旱瘠薄的荒山荒地上。

3.2 针对坡向因素的应对措施

核桃树喜欢在阳光充足的地方生长,尤其是在进入结果期时更加需要充足的阳光。其对光照的需求年平均在 1600 h/a 以上,如果少于 1000 h/a,果实发育不良,质量降低。依据其喜光的生物学特性,应选择阳坡或半阳坡种植。

3.3 针对土壤质地因素的应对措施

核桃树根系发达,入土很深,良好生长需要有优质的土壤。应种植在土质疏松、土层深厚、土壤酸碱适宜的地块,最好是土壤层厚度达到 1 m 以上。

3.4 针对耕作施肥因素的应对措施

核桃树喜欢生长在土壤肥沃的地方,根据前面的调查分析,进行果粮间作和施肥是促进生长结实的有效办法。对幼龄和初果核桃园必须进行果粮间作,大春间种玉米、黄豆、洋芋,小春间种小麦、豌豆、蚕豆,不能间种农作物的盛果期核桃园和老树核桃园,每年深翻扩穴 2 次,结合种植绿肥。对于幼龄果园,每年结合间作农作物施 2 次基肥,每株每次施入农家肥 20~40 kg,分别于春、秋季节施放、视树体生长情况适当施入追肥,以速效氮、磷、钾为主;对于初果期,基肥施入时间与方法同幼龄果园,每株每次施农家肥 30~60 kg,除此外还要进行追肥,一般每年进行 2~3 次,第一次是核桃树开花前或展叶初期,以速效氮肥为主,单位施肥量 50 g/株左右,主要是促进开花结果和新梢生长;第二次追肥在幼果发育期(6 月份),仍以速效氮肥为主,单位施肥量 50 g/株,主要作用是促进果实发育,减少落果和促进新梢的生长和木质化及花芽分化;第三次追肥在坚果硬核期(7 月份),以磷、钾肥料为主,单位施肥量磷、钾肥各 20 g/株左右,保证果充实饱满。对于成果期:每年施入基肥 2 次,分别在春季和秋季施入农家肥 100~150 kg/株,追肥施入次数与初果期相同,施肥量根据树体情况适当增加。对于老果园,每年施入基肥 2 次,每株每次农家肥不少于 200 kg,最好适当种植绿肥作补充,追肥与盛果树相同。

3.5 针对水分因素的应对措施

水分对核桃树的生长结实影响较大。年均降水 800~1200 mm 地区,比较适合核桃树生长,年均降水量 500~700 mm,需要做水土方面的保养,保证水分的供给。土壤太干或太湿都对核桃树的生长和发育不利。土壤太过干燥对根部的吸收有阻碍作用,同时也会对树枝枝叶等的蒸腾作用带来阻碍,对核桃树的生理和代谢过程产生影响,严重者甚至会造成树叶的提前掉落。幼小的树苗在遇到干旱以及后期余量过多的气节的时候就会造成白白生长,从而

使得过冬之后抽出来的枝桠干梢。为促进核桃树的生长结实,地下水应保持在2 m以下最适宜。有条件灌溉的地方,可适时灌水;无灌溉条件地方,在冬春施肥后打好树盘,待第一次春雨后或开春透浇一次水后在树盘上加盖地膜。

3.6 针对温度因素的应对措施

核桃树是温带树种,适宜栽种在比较舒适温暖、季节分明的地方。最适宜的温度在10~20℃,最低温度不高于-16℃,最高温度不超过38℃。如果温度在-20℃以下,会使树枝枝桠和树芽以及雄花等受到严重的冷冻,从而造成核桃树不能生长良好以及不能结出优质的果实。核桃树生长环境的最高温度不能超过38℃,如果温度在这之上,会造成枝桠、树干等严重萎缩,生命力消退,果实也会出现干瘪等现象。同时,这种温度条件有利于细菌和幼虫的生长和繁殖,造成病虫害发生,最显著的是遭受枯萎病。为促进核桃树的生长结实,应采取树体防寒措施,具体办法是冬季对树体涂白,涂白剂用食盐、生石灰、水按1:12:30的比例配制,加入适量的粘着剂和杀菌剂。

3.7 针对整形修剪因素的应对措施

1) 幼树修剪:幼树以整形为主,经过截干栽植的一级嫁接苗,1 a后可进行定干,定干后以短截修剪方式进行整形以自然开心形为宜,主枝2~4个,每个主枝留3个左右侧枝。

2) 初果树修剪:整形与修剪中注意去旺留壮,先放后缩,或放、缩结合培养枝组。间疏各种无用的密挤枝条、细弱枝、徒长枝,使各类枝条分布均匀,尤其是内膛枝条要疏适度。

3) 盛果树修剪:在初果期培养的基础上,继续培养结果枝条,并做好更新复壮工作。

4) 老果树的修剪:老果树外围生长明显减弱,小枝干枯严重,外围枝条下垂,同时萌发大量徒长枝,通过主干更新,主枝更新,侧枝更新的修剪方法恢复树势。

3.8 针对病虫害因素的应对措施

危害核桃树枝干的害虫主要是木蠹蛾、天牛、吉丁虫。①木蠹蛾防治方法:经常检查树干和枝条有无虫粪排出,若发现有排粪口,可用棉球蘸氧化乐果等农药塞入虫孔,再用泥土封住虫孔以毒杀幼虫;或用40%乐果乳剂25倍液用注射器注入虫道,用湿土封虫孔杀死幼虫;发现树的叶子变黄,立即摘枝烧死幼虫,并在树干上涂白防止成虫产卵;在幼果期喷洒40%乐果乳剂1 000倍液防治幼虫危害。6~7月从树干到根部喷洒50%辛硫磷乳剂400~500倍

液,每15 d喷1次,共喷2~3次,毒杀木蠹蛾的初孵幼虫。②天牛的防治方法:经常检查树干和树枝有无虫粪排出,若发现有排粪口,可用棉球蘸氧化乐果等农药塞入虫孔,再用泥土封住虫孔以毒杀幼虫;或用40%氧化乐果乳剂25倍液用注射器注入虫道,用湿土封虫孔杀死幼虫;6~7月从树干到树根喷洒50%辛硫磷乳剂400~500倍液,每15 d喷1次,共喷2~3次,以毒杀天牛的初孵幼虫。③吉丁虫的防治方法:用棉球蘸氧化乐果等农药塞入虫孔,再用泥土封住虫口以毒杀幼虫;或用40%乐果乳剂25倍液用注射器注入虫道,用湿土封虫孔杀死幼虫;在幼果期喷洒40%乐果乳剂1 000倍液农药防治幼虫危害;6~7月从树干到树根喷洒50%辛硫磷乳剂400~500倍液,每15 d喷1次,共喷2~3次,毒杀吉丁虫的初孵幼虫。

危害核桃树果实的害虫主要是桃蛀螟,防治方法:刮树皮,清除残枝落叶,以减少桃蛀螟的越冬幼虫数;用黑光灯、糖醋液诱杀成虫;摘除虫果,集中销毁,以消灭果内幼虫;6~9月每月喷施40%乐果乳剂1 000倍液等农药1次,毒杀其卵及幼虫。

危害树叶的害虫主要是刺蛾、金龟子。①刺蛾防治方法:用石硫合剂刷涂树干,以防刺蛾幼虫从其树干上通行而转移危害。在树冠上喷施氧化乐果乳液杀虫,消灭其茧壳。②金龟子防治方法:利用其假死性,进行人工防治。于傍晚敲树振虫,树下用塑料布接虫集中消灭;虫害严重时进行药物防治,在树冠上喷洒40%氧化乐果乳油1 000~1 500倍液;利用成虫的趋光性,用黑光灯诱杀;用50%辛硫磷乳油100 g拌种50 kg,或拌1 kg炉渣后,将制成的5%毒砂随种撒入播种沟内毒杀其幼虫。

危害核桃树的病害主要是叶斑病,病原是一种弱的寄生菌,其树体的病害症状是在叶片的正面出现黄色斑点。每年7月前后,可在叶背面发现的黑色丘疹状物即该菌的子实体,尔后形成孢子并由水分传播,有时联在一起在叶片上形成大斑。防治方法:冬季结合清园,扫除枯枝叶以减少病原;春季在其树的抽梢期喷洒叶枯青1 000倍液或1:0.5:100的波尔多液1~2次。

参考文献:

- [1] 刘湘林,付艳华,吴海鹰,等. 南方核桃栽培技术体系的研究[J]. 中南林业科技大学学报,2011,31(8):35-39.
- [2] 张日清,吕芳德,何方,等. 核桃引种栽培区划研究Ⅲ//区划结果与分区描述[J]. 中南林学院学报,2002,22(3):14-19.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.017

德国近自然森林持续经营活动在武定县的实践效果及推广前景

李春文

(武定县林业局,云南 楚雄 651600)

摘要:武定县有林地面积 15.65 万 hm^2 中 91.9% 为天然起源的异龄林和针阔混交林,如何经营好这部分森林一直是全县林业发展的瓶颈。德国近自然森林持续经营示范项目在武定县 13 个自然村实施,以其独到的理念、管理模式和运作方法,缓解了异龄林和针阔混交林的保护与利用的矛盾,实现永久森林和人类的双赢。文章阐述了项目村开展活动的内容、步骤和工作方法,总结了实践成效,分析了推广前景。

关键词:近自然林业;森林持续经营;目标树;竞争木;武定县

中图分类号:S750;F316.23 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0078-03

Practical Effect and Promotion Prospects of German Close to Natural Forests Sustainable Operations in Wuding County

LI Chun-wen

(Wuding County Forestry Bureau, Chuxiong, Yunnan 651600, China)

Abstract: There is 156500 hm^2 forest area in Wuding County, in which 91.9% belonged to natural originated uneven-aged forest and mixed broadleaf-conifer forest. How to run this part of forest well has been a development bottleneck of forestry in this county. After the implementation of German close to natural forests sustainable operations demonstration project in 13 villages of Wuding County, its unique philosophy, management and operation methods, relieved the conflict of protection and utilization of uneven-aged forest and mixed broadleaf-conifer forest, and achieved a win-win situation for permanent forests and humans. The project contents, procedures and work methods were elaborated, the practical effectiveness was summed up, and the promotion prospects were analyzed in this paper.

Key words: close to nature forestry; sustainable forest management; target tree; competitive wood; Wuding County

武定县是中德合作云南二期造林项目的 3 个实施县之一,项目前期以营造防护林为主,2005 年以来通过德方林业专家斯达木对县境内森林群落及林分结构的多次考察,先后选择了 13 个自然村作为近自然森林持续经营示范村。第一期 5 个村,于 2007 年 6 月开始进入经营方案编制,10 月做作业设计,

12 月至 2008 年 5 月完成森林持续经营作业设计活动内容。第二期 8 个村,于 2009 年 5 月进行经营方案的编制,8 月做作业设计,10~11 月完成抚育和采伐活动。2 期共召开村民会议 42 次,参加人员 1 600 人次,技术人员培训 640 人次。2 次经营活动共投入劳动力 26 680 个,支付劳务费 133.4 万元。

收稿日期:2013-02-07.

作者简介:李春文(1968-),男,云南武定人,工程师。从事林业工作。

项目实施过程中,农户参与了前期规划、技术培训,并参与了实施,得到了劳务费和木材,森林得到了有效抚育,项目成效明显,得到了农户的充分肯定。

1 德国近自然森林持续经营的理念

德国近自然森林持续经营是一种尊重自然、模拟自然^[1],减少人为过多干扰的以培育既定目标树的使其接近“自然林”的一种森林经营模式。其立足乡土树种,注重保持森林垂直结构的复杂性,森林物种的多样性,特殊目标树(阔叶树、老龄树、下种母树、枯立木)保留的必要性,最终使经营的林分一方面能生产经济效益或服务功能较好的目标树,一方面培育出能可持续经营的多物种、多功能的混交林或异龄林^[2]。项目中近自然森林持续经营的活动内容有幼林抚育、森林抚育、低效林改造、森林管护和病虫害防治5项。

2 项目村概况及开展活动内容

中德合作云南二期造林项目近自然森林持续经营是以自然村为单位进行“方案”编制的,被选择的村列为“近自然森林持续经营示范村”,入选的条件是:立地条件好,森林资源丰富,林分类型多样,有适合开展森林培育的森林面积,林地林木权属清楚,村民经营森林积极性高、有足够的劳动力。全县先后有13个自然村参加了森林持续经营活动,项目实施村概况详见表1。

根据近自然森林经营的理论,顺应和充分应用森林自然演替的规律和力量是近自然森林经营的立足点和根本原则^[3],因此,通过森林资源调查掌握森林的演替阶段和林分状况,听取村民意愿进行林地功能区划,确定森林经营主导方向和措施。林分现状按照森林演替阶段分为草地阶段、建群阶段、质量形成阶段、竞争选择阶段、恒续森林阶段(永久森林阶段),根据各阶段并结合主导林分的优势树种、林分类型、立地条件,通过木材生产区、一般木材生产区、防护林经营区、薪炭林区、放牧区等功能区的划分,确定经营目标,明确森林培育具体措施及活动内容。各项目村开展的活动内容及规模详见表2。

3 具体步骤及工作方法

根据近期的森林资源统计资料初步选择项目

表1 武定县近自然森林持续经营示范村基本情况

Tab. 1 Basic situation of Wuding County close to natural forests continuing management

村名	户数 /户	人口 /人	劳动力 /人	林地面积 /hm ²	总面积 /hm ²
老木坝	90	388	279	149.14	262.65
大龙潭	66	257	166	320.04	339.17
扯衣乍	69	280	127	299.20	319.30
乍基老村	22	83	43	340.65	382.00
三家村	34	139	98	706.37	795.90
小沾良	89	356	147	3735.50	4604.50
花园	86	313	207	627.70	655.50
羊槽	64	257	98	472.00	494.80
多志力	29	128	87	288.70	348.40
大乔地	29	105	87	247.10	283.10
团碑	32	129	79	186.70	238.50
大平山	31	115	75	469.60	560.40
永泉	38	142	64	200.00	211.80
合计	679	2692	1557	8042.70	9496.02

表2 武定县近自然森林持续经营措施分村面积统计

Tab. 2 Area statistical of Wuding County close to natural forests continuing operations measures hm²

村名	林地面积	经营措施				
		幼林 抚育	森林 抚育	低效林 改造	森林 管护	病虫害 防治
老木坝	149.14	25.23	46.92		147.21	5.23
大龙潭	299.20	43.62		11.16	230.67	31.35
扯衣乍	320.04	67.50			221.71	50.55
乍基老村	340.65	81.85	8.19	13.82	265.64	161.69
三家村	706.37	194.64	19.55		476.42	230.46
小沾良	3735.50	241.50			241.50	
花园	627.70	198.00			328.20	
羊槽	472.00		81.00		173.60	
多志力	288.70	14.30			288.70	
大乔地	247.10	53.90			247.10	
团碑	186.70	52.70			186.70	
大平山	469.60	379.90			437.40	
永泉	200.00	61.70			72.50	
合计	8042.70	1414.84	155.66	24.98	3317.35	479.28

村,然后在村里召开2~3次村民座谈会,介绍森林经营项目实施的意义,讲解德国近自然森林经营的

理论和方法,征求村民对项目实施的意愿,征得村民的同意后由村集体向行政村、乡(镇)政府、县项目办逐级报送村户主签名的《参加项目申请书》,获批准后进入经营方案的编制。方案的编制在德方专家和省项目办技术人员的指导下进行,用参与式规划的方法,在村民代表的参与下,用 1:10 000 的地形图对全村林地进行立地区划和经营小班区划。立地区划要细致,如由于土层厚度不同,山谷、缓坡段、陡坡段、山脊等部位要区划不同地类小班,根据不同功能区、不同演替阶段、不同立地条件,提出相应的经营措施。

3.1 幼林抚育

1) 对形成郁闭的人工中幼林的抚育,采用定株抚育,并修枝、割灌,促进目的树的高生长。

2) 对天然起源中幼林的抚育,用略大于国家标准的密度,伐去“霸王树”、“弯扭树”、“双丫巴树”、断梢树,以促进目的树的高生长。

3.2 森林抚育

主要选择木材生产区和一般木材生产区,在保持异龄林、复层林、物种多样性的前提下,为了提高经济效益或服务功能,选择干形直和材质好、有活力、无损伤、能培养大径材或有特殊服务功能的树木作为目标树种,对其生长形成竞争的树木进行及时伐除。目标树种不仅是为地方市场提供有较高经济价值的优质用材,还应该考虑国际木材市场价格。为了保护目标树,用明显的红油漆在胸高位置画“O”作为标记。影响目标树生长的林木为竞争木,比如:影响目标树树干、树冠生长的树木,明显产生营养空间竞争的树木。考虑提高木材单产量,德方专家卡尔要求目标树选择要考虑空间排列,每 8~9 m 应做一个选择。特殊情况下也可以标记“目标树群”,针叶林里的零星阔叶树可以标记为“特殊目标树”。对竞争木,用明显的红油漆在胸高位置打“x”,同时做好每木检尺记录。森林抚育也称为“竞争木采伐”,所以有“没有目标树就没有竞争木,更没有竞争木采伐”之说。在采伐作业中要尽量避免损害土壤、地表植被、灌木和天然更新幼树。

3.3 低效林改造

低效林改造是针对低效天然林的树种更替和补植补造,比如对遗传品质差的盘地松林改造,对天然更新困难的林窗、灌木林地的乔木树种补植补造等。

3.4 森林管护

在森林持续经营方案执行期内,将人畜频繁而影响经营措施执行和目标实现的有林地纳入管护。

村集体讨论制定村规民约,并聘请专职护林员进行巡护。

3.5 病虫害防治

经营区内现有林分中发生病虫害的林分都可以纳入规划,采取清除有检疫对象的病害木和化学药剂喷雾防治等方法。项目提供设备、防护用品及化学药剂,支付劳务费,请专业队伍进行全面防治。清理病害木时要注意对部分枯立木的保留,为有益昆虫和幼虫提供藏身以及食物储藏的地方^[4]。

4 实践成效及推广前景

4.1 实践成效

1) 项目在农户的积极参与下顺利完成了“近自然森林经营方案”中一期“作业设计”的经营活动内容。共完成幼林抚育 1 414.64 hm²,森林抚育 155.66 hm²,低效林改造 24.98 hm²,病虫害防治 479.28 hm²,森林管护 3 317.35 hm²,总体效果明显,真正起到了项目示范作用。

2) 项目注重宣传,注重农户参与和技术培训,使村民接受了近自然森林持续经营的理念,学会了目标树和竞争木的选择,提高了他们自觉自愿参与项目建设的积极性和森林经营管理水平。

3) 村民在经营活动中得到劳务费和抚育采伐出的木材价款,增加了经济收入。

4) 近自然森林经营提倡模拟自然、尊重自然,减少人为过多干扰,极大地减少了劳动力的投入,有效解决了目前农村人员外流而劳动力紧缺的问题。

4.2 推广前景

1) 全国南方林区大面积为天然异龄林、复层混交林,适宜推广近自然森林持续经营。以前森林抚育规程主要针对人工纯林,所以经营目标偏向于木材的生产或单纯的水土保持,而把生物多样性的保护和多功能服务依托于自然保护区,致使大面积的林地生物多样性、多功能效益未受到较好的保护。

2) 集体林权制度改革稳定了山权林权,增进了农户长远经营林地的决心,为森林持续经营奠定了坚实的基础。

3) 林区群众在多年人工纯林的营造中发现了树种单一带来的收入来源少,获得经济收入的周期长、自然灾害频繁、保土效益差等问题,期望在以后的营造林中发展混交林,并以近自然方式经营,使自己拥有一片林分结构稳定、多物种、长期有一定经济收入来源的永久森林,有利于今后乡土树种、混交林营造技术在营造林项目中的推广。(下转第 87 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.018

森林抗旱减灾机理和作用初探

刘佩云, 刘德隅

(云南省林业调查规划院营林分院, 云南 昆明 650021)

摘要:介绍云南省近年来干旱灾情发生、发展情况及其原因, 阐述天然降水的时间分布规律, 对森林保持水土和涵养水源的生态功能进行分析和评估, 说明森林在涵养水源、保持水土方面有着重要作用, 并与森林的数量和质量成正比。建议在今后的抗旱工作中重视和加强生态公益林建设和管理。

关键词:旱灾; 森林; 减灾机理; 水土保持; 水源涵养; 效益评估; 云南省

中图分类号: S761.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0081-04

Mechanism and Effect of Drought Resisting and Disaster Reduction of Forest

LIU Pei-yun, LIU De yu

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

Abstract: This paper introduced drought disaster occurrence status, development situation and reasons in recent years, and elaborated distribution rule of natural rainfall. Ecological function of forest on soil and water conservation and water conservation, has been analyzed and assessed, indicating that forests played an important role in water conservation, soil and water conservation, and was in direct proportion to the quantity and quality of the forest. It was recommended to pay attention to drought resisting and strengthen construction and management of ecological forests.

Key words: drought disaster; forest; disaster reduction mechanism; soil and water conservation; water conservation; benefit assessment; Yunnan Province

干旱是因长期降水偏少, 造成土壤缺水, 水源枯竭, 空气干燥, 影响农牧业生产的现象, 甚至造成灾害。

1 云南省近几年干旱灾情基本情况

1.1 2009 年旱情

云南 2009 年遭遇 60 年一遇的全省性特大旱灾, 干旱范围之广、历时之长、程度之深、损失之大, 均为历史上少见, 其中楚雄市尤为严重。

1.2 2010 年旱情

滇中、滇东、滇西部的大部地区旱情为 100 年

以上一遇; 200 多万 hm^2 农作物受灾, 小春作物基本绝收。

1.3 2011 年旱情

2011 年入春以来, 云南省气候异常, 降水偏少, 气温偏高、蓄水不足。1~8 月, 全省平均降水量 548 mm, 比历年偏少 127 mm, 是自 1959 年以来降水最少的年份。昭通、曲靖、文山、昆明、玉溪等地出现了明显干旱, 富民、嵩明、沾益、马龙、罗平、师宗、陆良、梁河等 18 个县降水量突破历史最少记录。

1.4 2012 年旱情

2012 年云南旱区主要分布在保山、大理、临沧、

收稿日期: 2013-01-31.

作者简介: 刘佩云(1957-), 男, 高级工程师。从事森林培育规划设计和森林资源规划设计调查工作。

楚雄州南部、昆明南部、玉溪北部和曲靖南部、丽江、楚雄北部、昆明北部、曲靖北部、昭通以及红河、文山等地。

2 云南省天然降水的时间分布

2.1 明显的干季、雨季之分

云南省的低纬、高原、季风等气候特点, 冬夏半年上空控制气团性质不同, 从而形成降水的年际变化小, 年内变化大, 有明显的干季和雨季之分。

干季(11~4月)因受大陆干暖气团控制, 除滇西北怒江流域外, 全省普遍降雨量较少, 仅占全年降水量的 15% 左右(滇中金沙江河谷等地旱季降水量不足全年降水量的 5%); 雨季(5~10月)受西南暖湿气流和东南暖湿气流共同作用, 降雨集中, 占全年降水量的 85% 左右, 特别是每年 6~8 月降雨量多达全年的 1/2 以上^[1-2]。

2.2 多雨期与少雨期的周期分布

公元 1300~2009 年的 700 余年间, 云南大小旱年有 225 年, 平均 9 年一大旱, 5 年一小旱。昆明地区 1919~1998 年的 70 年间, 可分 6 个干湿交替阶段, 即 1919~1926 年、1938~1949 年、1964~1975 年为 3 个多雨期, 其间为少雨期, 说明了降水量存在 7~10 年的周期振荡。自 2005 年以来, 随着生态环境的变化, 干旱发生频率呈上升趋势, 特别是自 2009 年至今遭遇持续干旱, 有 25 个县降水突破历史最少记录。

3 近几年干旱成灾原因分析

对云南省近几年干旱灾情、降水情况进行分析可知, 在相同的降水量和降雨带的情况下, 地表森林植被数量多少和质量的好坏使得干旱程度和范围有所不同: 森林植被数量多、质量好的地方, 旱情轻、危害小; 森林植被数量少、质量差的地方旱情重、危害大。

近半个世纪以来日趋严重的天然森林被砍伐消失, 山地开垦造成水土流失, 生态环境逐渐恶化是云南省 4 年连旱成灾的根源, 其中大规模的毁灭天然林, 种植人工经济林是主要的推动因素。

通过调查、分析和对比研究可知, 云南连续几年的干旱造成的旱灾, 一方面是由于气候异常, 另一方面是旱灾发生地区及其周边区域无森林或森林数量少、质量差, 或近年来大规模地毁灭天然林种植人工林(尤其是经济林)所致, 以玉溪等地为代表的旱灾

危害程度和发生范围已经充分证明了这一点。

4 森林水土保持与水源涵养功能分析和评估

4.1 森林保水的机制

森林水土保持与水源涵养功能(以下简称“保水”功能), 主要是由森林植被的林冠层、林下枯枝落叶形成的凋落物层和森林土壤层等 3 个生态层次共同作用形成。

1) 林冠层的截留降水功能

林冠层(包括林下灌木草本层)是对天然降水截留的第一个层次。天然降水首先被林冠层截留, 除一部分又被蒸发回到大气外, 大部分被林冠截留后又从林冠滴水或顺枝条沿树干流向地表, 使地表免受雨滴动能的冲击, 更控制着进入森林的降水量, 为水土保持和水源涵养起到了初步调节作用。树冠截留的降水, 大致占降水总量的 15%~40%(即截留率), 因降水特点和森林结构特征而异。一般来说, 小雨比大雨时截留的多, 降水时间愈长, 截留降水的比重愈小; 乔木林比灌木林、复层林比单纯林、阔叶林比针叶林截留量大^[3-5]。

2) 林下调落物截持降水效能

枯枝落叶形成的林下调落物层在森林保水功能中起着承上启下的重要作用。承接降水后能吸收存储大量水分, 阻滞径流和减轻地表冲刷。同时, 凋落物分解后所形成的土壤腐殖质能显著地影响和改善土壤结构, 提高土壤肥力, 进一步提高土壤在保水功能中的渗透性和蓄水能力。林下调落物的持水率最高可达 450% 左右, 即其自身干重的 4 倍, 一般也在 2 倍以上。当枯枝落叶转变为腐殖质后, 吸水量更可提高。凋落物层对降水的截持能力极大地发挥着降低地表径流作用。

3) 森林土壤蓄水能力

森林土壤是树木赖以生长的基础, 同时又是林地储存降水的主要场所, 在森林水分循环和径流分配中发挥着重要调节作用。森林土壤疏松、孔隙多, 水分易被吸收, 渗透和储存功能强, 土壤持续水量(含水量或蓄水量)可达土壤体积的 25%。降水量受林冠和凋落物的逐步截持延缓流程, 有利于土壤吸收, 使地表径流转为地下径流(土壤内部径流), 又因森林根系有利于地表水转为地下水, 从而在雨期可减缓径流强度, 控制土壤侵蚀和流失, 削弱形成洪峰的流量, 推迟和延长洪水汇集时间; 在枯水季节时, 土壤中含蓄的水分仍能维持一定量的水进入河

流,可稳定流域的枯水径流量,有助于延缓旱情^[3-5]。

总而言之,分布均匀、结构完整和质量优良的森林植被,雨季能吞水,旱季能吐水,在水分循环和径流分配中发挥着重要调节作用。

4.2 云南森林水土保持与水源涵养功能评估

我国劳动人民在长期的生产生活中总结出森林分布有多广,水源就有多广,凡是森林密布的地方,龙潭、泉水和小溪就长流水不断,否则就干枯和江河断流。

涵养水源是森林生态系统的重要生态功能之一。云南于2010年按照国家行业技术标准《森林生态系统服务功能评估规范》(LY/T 1721-2008),以全省森林资源调查和多年气象记录的相关数据为基础,进行了森林生态系统服务功能的物质质量和价值的评估。本文选择其中对于水源涵养功能的评估结果,阐述森林生态系统保水功能的实效。

4.2.1 各森林类型水土保持与水源涵养功能

森林类型因立地环境条件和建群优势树种组成不同,在生物学特性和生态结构以及集中分布范围的不同,其保水功能也存在着较大差异。

1) 热带雨林和季雨林

以组成森林的植物种类复杂丰富而著称。林内不同高度的树木形成多层结构,藤本植物、附生植物穿插于林间,致使树冠层间树叶重叠,森林郁闭度较大。且环境潮湿,凋落物分解较快,森林土壤结构良好。据观测资料,其树冠对降水截留率在25%以上,林下凋落物最大持水率可达200%,森林土壤0~60 cm土层非毛管孔隙度较大,说明具有很强的保土能力。

2) 亚热带季风常绿阔叶林和半湿润常绿阔叶林

以壳斗科、茶科树种为主组成的森林,伴生树种较多,皆为复层林,生长茂密。树冠层对降雨的截留率仅次于热带雨林,可达20%以上,但其林下凋落物的最大持水率可达350%以上,即为其自身干重的3倍,居各森林类型之首,森林土壤0~60 cm土层非毛管孔隙度为15%左右。

3) 亚热带中山湿性常绿阔叶林

是云南亚热带地区较高海拔上的主要森林类型,其保水特点与季风常绿阔叶林相似,但因其分布在哀牢山、无量山、高黎贡山、乌蒙山等山体中上部,经常处于山地云雾带之中,林内普遍附生有苔藓地衣和竹子片层,不仅反映了其环境的湿润程度,也说

明其保水功能对山体下部及山麓坝区的农林生产生活用水起着“绿色水库”的重要作用。

4) 亚热带暖性针叶林(如思茅松林、云南松林等)

是全省适应性最广,分布面积最大的森林类型,为单优势树种组成的单层林,或有少量栎类或木荷等树种伴生。因森林结构较为简单,林下调落物层较少,致使林冠对降水的截留率较低,仅在15%上下,林下凋落物的最大持水率在200%以下,森林土壤非毛管孔隙度较小,其保水能力较阔叶林稍差,但因其分布面积较大,在全省保水功能利用上不容轻视。

5) 亚高山温性寒温性针叶林

是云南亚热带亚高山地区植被垂直带中重要的森林类型,也是滇西北“三江”流域区分布面积最大的森林类型。这类森林大多林相完好,保持近原始面貌,现大部分地区已划为“三江并流”世界自然遗产地和自然保护区。组成这类森林的种类主要为冷杉属和云杉属树种的单优森林,间或有少量阔叶树混生。森林结构为复层异龄林,林下箭竹等灌木层发达,生长茂密,林冠对天然降水的截留率较高,一般在30%左右,环境湿润,林下凋落物及苔藓等最大持水率可达350%,土壤的蓄水功能很强。因地处横断山地的核心地带,山势陡峭,在水土保持和水源涵养方面的功能尤为重要^[6]。

总之,云南主要森林类型的保水效能以热带季风雨林、季雨林最高,其次是季风常绿阔叶林——中山常绿阔叶林——亚高山温性、寒温性针叶林——半湿润常绿阔叶林——亚热带暖性针叶林。在绿色植被的保水功能上,森林植被明显优于荒山草坡^[7-8]。

4.2.2 森林水土保持与水源涵养效益评估

森林涵养水源量与森林面积、森林植被类型和地域年降水量密切相关。森林水源涵养效益的评估主要采用降水储存量法,即用森林生态系统的储水效益来衡量其功能。经计算,云南省森林涵养水源总量为518.17亿 m^3/a ,相当于236个库容为2.19亿 m^3 的昆明市松花坝水库,也相当于目前全省大、中、小型水库总库容的4.67倍。

森林生态系统类自然保护区在水源涵养和水土保持中发挥着重要作用。云南共有自然保护区158个,面积达295万 hm^2 。其中森林生态系统类型的自然保护区98个,面积达229万 hm^2 ,分别占全省自然保护区总数量的62.0%和总面积的77.6%。

全省自然保护区的森林每年涵养水源量为 56.53 亿 m^3 , 相当于 26 个松花坝水库的库容量, 以库容量 0.1 亿 m^3 的中型水库的库容计算, 相当于 565 个中型水库的库容。正是如此, 在全省干旱现象持续发展的时候, 各自然保护区周边地区的干旱现象相对较为缓和, 没有严重的灾情发生, 这也从一个侧面反映了森林生态系统的保水功能。

4.3 森林水土保持与水源涵养的科研成果评估

1) 国家林业局昆明勘察设计院于 2010 年对云南省 4 个水库的水文、降水、植被等进行的调查分析显示, 水库集水区森林的数量与质量是影响水库蓄水量的最主要的外部因素。集区内森林覆盖率每增加一个百分点, 每天每平方公里可增加水库汇集水量的 3.3%~12.9%。例如: 云龙水库集区内森林覆盖率为 76%, 森林植被保存完好, 每天入库流量平均为 $616.94 m^3/km^2$; 松花坝水库集区内森林覆盖率为 62%, 森林人为干扰较大, 每天平均入库流量为 $353.46 m^3/km^2$ [9]。

2) 云南省林科院小流域监测数据充分证明, 土壤侵蚀模数随森林覆盖率增加而减少, 流域森林覆盖率由 18.6% 增加到 42.4% 时, 土壤侵蚀模数减少 79.4%~96.9%, 泥沙减少率为 87.8%~99.8%。森林保水保土作用与森林覆盖率高低成正比, 即森林保水保土作用与森林数量和质量成正比 [9]。

5 讨论与建议

云南省连续多年气候干旱, 在加强水利及抗旱等基础设施建设的同时, 应考虑发挥森林生态系统的水土保持和水源涵养效能, 重视和加强公益林建设(尤其是防护林)才更有现实与长远的意义。

1) 气候干旱是一种自然现象, 而旱灾不仅是一种自然结果, 而且是一种人为破坏自然环境和违反自然规律的后果。森林植被象一片片海绵具有吸水、蓄水和释放水的作用, 因此森林具有水源涵养和水土保持的功能。

2) 彻底改变重视商品林建设和管理而轻视公益林建设和管理, 根据云南省森林情况适当增加公益林的比例, 尤其是防护林的比例, 加强公益林建设的投入和公益林的培育和管理。尊重自然规律, 改变把一些阔叶林当成“杂木林”而任意破坏的错误观念, 杜绝将森林生态功能较高的林分“改造”成单纯经济林的顾此失彼的做法。以加强生态建设为

宗旨, 提高森林的生产力和质量为目的, 优化林种结构布局, 增加公益林比例, 提高防护林培育经营的水平, 创新经营管理制度, 在构建全省综合防洪抗旱减灾体系中, 充分发挥森林生态服务功能。

3) 在继续实施防护林工程、天然林保护工程、退耕还林工程和石漠化生态治理工程建设的基础上, 组织编制全省统一的生态公益林建设总体规划。开展农地防护林规划和加强农地防护林建设。除大江河及其源头外, 将盆地(坝子)面山的森林纳入保水保土规划中, 合理地调整各流域范围内的森林结构、布局 and 比例, 因地制宜地做好生态公益林造林树种乔灌和针阔的选择与配置, 进行生态公益林的定向培育与经营。严格森林资源管护和加强生态意识, 强调多树种混交林建设, 促进森林结构的优化, 增强生态系统水源涵养功能的发挥。

4) 开展森林植被与抗旱减灾的研究, 进一步加强森林水文学的研究。森林的水源涵养和保水功能是一个动态的变化过程, 植被、土壤和水是森林生态系统的重要组成部分, 森林植被类型与森林土壤理化性质决定着对降水的再分配, 进一步开展以小流域为基本单元的不同森林类型(及其他林地)水源涵养和水土保持的研究是当务之急。

参考文献:

- [1] 陈宗瑜. 云南气候总论[M]. 北京: 气象出版社, 2001: 64-70.
- [2] 王宇. 云南省农业气候资源及区划[M], 北京: 气象出版社, 1990: 54-62.
- [3] 贺庆棠. 森林环境学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999: 57.
- [4] 东北林学院. 森林生态学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981: 30-37.
- [5] 王正非, 朱廷曜, 朱劲伟, 等. 森林气象学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981: 169-269.
- [6] 吴征镒, 朱彦丞. 云南植被[M], 北京: 科学出版社, 1987: 97, 164, 193-197, 231, 275, 396, 460.
- [7] 郭立群, 王庆华, 周洪昌, 等. 滇中高原区主要森林类型水源涵养功能系统分析与评价[J], 云南林业科技, 1999(1): 32-39.
- [8] 张永志, 张卓文, 陈玉生, 等. 五种主要森林类型涵养水源能力比较研究[J]. 福建林学院学报, 2009(6): 171-175.
- [9] 张志涛. 林业建设在防灾减灾中具有重要作用[N]. 中国绿色时报, 2012-6-12(A2).

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.019

田阳县岩溶地区土地石漠化动态分析

江锦烽

(广西壮族自治区林业勘测设计院,广西 南宁 530011)

摘要:分析田阳县土地石漠化动态变化及原因,认为石漠化土地退化原因主要是过牧等不适当的经
营方式,石漠化土地改善途径主要有封山育林、人工造林、坡改梯等。总结石漠化治理的主要经验,
包括大力实施林草植被恢复工程,加强宣传,提高群众参与度,加强基础设施建设等。分析了尚存
在的石漠化地区条件恶劣,治理难度大等问题,并提出了一些建议。

关键词:土地石漠化;动态分析;原因;田阳县

中图分类号:S717.193;X171.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0085-03

Dynamic Trends of Rocky Desertification in karst Area in Tianyang County

JIANG Jin-feng

(Guangxi Forestry Survey and Design Institute, Nanning 530011, China)

Abstract: Dynamic change and reason of rocky desertification in Tianyang County were analyzed. It was considered that overgrazing was the main caused reason of land degradation and rocky desertification. Set apart hills for forestry, afforestation and so on, were taken as improving approaches for deterriation land. Summarized the main experience of land desertification controlling, it includes vigorous implementation of vegetation restoration projects, stepping up publicity to increase public participation, strengthening infrastructure construction. Issues of harsh conditions, controlling difficulty of desertification areas, and some suggestions were put forward.

Key words: rocky desertification; dynamic analysis; reasons; Tianyang County

岩溶地区土地石漠化造成生态环境恶化,威胁人民群众的生命财产安全,甚至丧失生存条件。加快推进石漠化治理,是改善生态环境、实现可持续发展战略的需要^[1-3]。目前,国内学者不断探索岩溶地区石漠化生态环境治理措施,对不同地区土地利用空间结构分析、石漠化土地成因分类及岩溶地区生态恢复重建等方面展开了相关研究^[4-8],取得了一些关于不同等级、不同成因的石漠化治理对策成果。然而,在广西岩溶石漠化地区对不同成因产生的土地退化问题的研究仍需深入^[9,10]。本文利用

2005年和2011年田阳县岩溶地区石漠化监测成果进行动态分析,并对多年来采用的石漠化治理措施、方式和方法进行经验总结。

1 区域概况

桂西干热河谷是中国四大干热河谷之一,属于珠江水系中游支流右江中游流域,被列入国家2008~2010年石漠化综合治理试点县范围。田阳县位于桂西干热河谷岩溶治理重点区位,东经106°22'7"~107°08'32",北纬23°29'08"~24°07'06"。地处云贵

收稿日期:2013-03-05.

作者简介:江锦烽(1976-),男,广西藤县人,工程师。主要从事林业调查规划设计、森林资源监测工作。Email:289886184@99.com

高原的余脉,地势南北高,中部低,起伏较大,有低山、丘陵、平原台地、喀斯特等地貌类型。属北热带和南亚热带季风气候,是广西最早的三大旱区之一,区域岩溶土地面积 11.07 万 hm^2 ,其中石漠化土地面积 5.18 万 hm^2 ,占岩溶土地面积的 46.79%;潜在石漠化土地面积 3.52 万 hm^2 ,占岩溶土地面积的 31.80%;非石漠化土地面积 2.37 万 hm^2 ,占岩溶土地面积的 21.41%。

2 土地石漠化变化状况及变化原因分析

通过对田阳县前后期不同类型石漠化土地面积变化及原因进行分析,全县石漠化区域石漠化改善型面积 35 686.9 hm^2 ,远远大于退化型面积 1 563.6 hm^2 。区域内石漠化土地演变呈现“整体得到遏制,局部仍在恶化”的趋势,符合生态演替规律。全县石漠化土地退化原因主要为过牧等不适当的经营方式,而石漠化土地改善途径主要有封山育林、人工造林抚育等。石漠化状况动态变化及原因详见表 1、表 2。

表 1 前、后前期土地石漠化状况动态转移(属改善型)及原因

Tab. 1 Land desertification dynamic transfer (an improved type) and the reasons before and after the pre-condition

本期石漠化状况	本期合计	前期石漠化状况			
		轻度石漠化	中度石漠化	重度石漠化	极重度石漠化
		638.7	5533.6	12837.4	16677.2
轻度石漠化	1085.2		1001.1	60.6	23.5
中度石漠化	4310.7			3981.8	328.9
重度石漠化	14205.3				14205.3
潜在石漠化	16085.7	638.7	4532.5	8795.0	2119.5
变化原因		封山管护、封山育林、人工造林等	封山管护、封山育林、人工造林、中幼林抚育、耕作及坡改梯工程等	封山管护、封山育林、人工造林、中幼林抚育、耕作及坡改梯工程等	封山管护、封山育林、人工造林、中幼林抚育、耕作及坡改梯工程等

3 石漠化土地治理经验总结

田阳县高度重视石漠化土地治理工作,2011 年

表 2 前、后前期土地石漠化状况动态转移(属退化型)及原因

Tab. 2 Land desertification dynamic transfer (are degenerate) and the reasons of before and after the pre-condition

本期石漠化状况	本期合计	前期石漠化状况			
		轻度石漠化	中度石漠化	重度石漠化	潜在石漠化
		118.0	471.9	397.9	575.8
中度石漠化	463.4	118.0			345.4
重度石漠化	702.3		471.9		230.4
极重度石漠化	397.9			397.9	
变化原因		过牧和不适当经营方式等	过牧、过度樵采、火烧和不适当经营方式等	过牧等	过度樵采、不适当经营方式

以前在各岩溶石山区实施了天然林资源保护、退耕还林、自治区级石漠化治理试点工程(2001 年)、农村能源建设、易地扶贫搬迁及国家级石漠化综合治理(2008~2010 年)等一系列重点工程。

3.1 石漠化土地治理情况

田阳县 2011 年以前累计完成封山育林 5 316.2 hm^2 ,人工造林 945.1 hm^2 ,退耕还林工程 5 611.8 hm^2 ;修建畜舍 31 610 m^2 ,运动场 57 170 m^2 ,青贮池 880 m^3 ,购置切草机 131 台,山羊圈养技术培训共 456 人次;培肥沃土 246.3 hm^2 ,坡改梯 90.0 hm^2 ;修建排灌沟渠 5 070 m,排涝渠 400 m,田间道 1 3 230 m,农田防护堤 1 530 m,灌溉渠 1 170 m,小水池 2 400 m^2 ;建成 2 247 座地头集雨水柜;建成沼气池 14 918 座(截至 2007 年)。

3.2 主要经验

1)大力实施林草植被恢复工程,改善生态环境,是石漠化土地综合治理的根本。通过长期不懈地努力,全县森林覆盖率从 1999 年的 35.6%增加到 2010 年的 50.5%,石漠化治理成效显著,并取得了一定的成功治理模式,如在坡造镇成功推出“木豆+竹子”造林模式。

2)加强宣传,提高群众参与度是石漠化土地综合治理取得实效的前提。田阳县一方面通过召开动员大会、发放宣传资料、电视广播等多种形式进行宣传,让广大干部群众充分认识石漠化土地治理的重要性和必要性,纷纷上山植树造林;另一方面深入群

众,通过对比算账的方式进行宣传,让群众看到种竹的好处。那满镇新楼村大种竹子,成功推出了“竹子纯林”造林模式。发展竹编加工后,年竹子单项人均收入就达 1 100 元,成为发展竹子致富的典型。

3)加强基础设施建设是石漠化土地综合治理的基础。田阳县那满镇光琴村陇光屯实施田间道、坡改梯、培肥沃土和水利水保配套等工程后,全屯人均耕地面积增加了 0.01 hm²,2010 年全屯粮食产量增加 11 800 kg,农民人均纯收入增加约 108 元。

4)牛羊养殖是石漠化地区缺粮农户增收的主要来源。田阳县那满镇新楼村翁兰屯实施石漠化综合治理工程后,按标准建设羊舍和青贮池以及购置切草机等,改善羊舍环境,种植优质牧草,并利用切草机将秸秆进一步加工,提高了秸秆利用率,同时贮存在青贮内,保证羊群在牧草缺乏的季节有充足的饲料。截至 2009 年,实施的 3 户农户全年增收了 38 000 元,经济效益明显提高,并且带动了周边农户养殖山羊。

4 存在问题

石漠化地区条件恶劣,治理难度大。项目区的产业开发扶持是一个长期的过程,也是一项艰巨的任务。田阳县石漠化地区普遍气候干旱,河流、溪流少,土地贫瘠,实施治理工程造林成活率低;山多地少,没有多余的耕地专用于种草,草食畜牧工程种草用地落实难度大,只能采取林下间种,效果不理想;加之交通、水利设施等条件落后,给石漠化土地治理工作造成很大的困难。田阳县虽然在扶持群众发展圈养山羊,种植苏木、竹子等产业开发工作上取得了一定的成效,但覆盖面还不够大,仍需加大治理资

金,扩大治理面积。可以先改善交通条件,修建水利设施,修建地头集雨水柜,以坡改梯来增加耕地,增加牲畜圈养。同时积极宣传发动群众植树造林,恢复林草植被,同时为石漠化地区群众增加收入。项目实施前要做好统一规划,确保各项措施相互配合,协调推进,形成合力,力争治理一片、见效一片。

参考文献:

- [1] 李阳兵,王世杰. 关于西南岩溶区石漠化土地恢复重建目标的讨论[J]. 热带地理,2005,25(2):123-127.
- [2] 李阳兵,王世杰,李瑞玲,等. 关于西南岩溶山区生态建设的一些讨论—以贵州省为例[J]. 中国岩溶,2004,23(1):20-24.
- [3] 韦复才,周游游. 西南岩溶区生态地质环境特点及生态恢复重建策略[J]. 中国岩溶,2005,24(4):282-287.
- [4] 刘拓,周光辉,但新球,等. 中国岩溶石漠化—现状、成因与防治[M]. 北京:中国林业出版社,2009.
- [5] 蒋忠诚,李先琨,曾馥平,等. 岩溶峰丛洼地生态重建[M]. 北京:地质出版社,2007.
- [6] 李先琨,何成新,蒋忠诚. 岩溶脆弱生态区生态恢复、重建的原理与方法[J]. 中国岩溶,2003,22(1):12-17.
- [7] 万军. 贵州省喀斯特地区土地退化与生态重建研究进展[J]. 地球科学进展,2003,18(3):447-453.
- [8] 王震洪,段昌群,徐以宏. 云贵高原小流域生态系统治理效益研究—以云南省牟定县龙川河小流域为例[J]. 水土保持通报,2000,20(5):25-28.
- [9] 李先琨,苏宗明,吕仕洪,等. 广西岩溶植被自然分布规律及对岩溶生态恢复重建的意义[J]. 山地学报,2003,21(2):129-139.
- [10] 林中衍,麻新. 广西天等县石山区生态综合治理[J]. 广西林业科学,2004,33(3):159-160.

(上接第 80 页)

4)将参与式方法用于林地规划、“经营方案”编制,充分考虑了林权所有者的真实意愿,提高了他们爱林护林的积极性,有利于森林持续经营。

参考文献:

- [1] 许新桥. 近自然林业理论概述[J]. 世界林业研究,2006,19(1):10-13.
- [2] 林天喜,徐炳芳,戚继光,等. 欧洲近自然的森林经营理论与模式[J]. 吉林林业科技,2003,32(1):76-79.
- [3] 苏月秀,彭道黎,吴秀丽,等. 我国主要林区森林经营现

状及经验总结[J]. 林业调查规划,2012,37(1):38-41.

- [4] 周惠生. 浅谈云南省人工林的近自然经营[J]. 林业调查规划,2006,31(3):145-148.
- [5] 云南省林业调查规划院昆明分院. 中德合作云南二期造林项目武定县插甸乡老木坝村近自然森林经营方案[Z]. 2008.
- [6] 李慧卿,江泽平,雷静品,等. 近自然森林经营探讨[J]. 世界林业研究,2007,20(4):6-11.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.020

红河州薄壳山核桃引种及产业发展分析

张荣贵

(红河州林业科学研究所,云南 蒙自 661100)

摘要:通过 20 年的引种观察认为,薄壳山核桃在红河州生长结果正常,栽培效益好,嫁接苗种植第三年开始挂果,10 年进入盛果初期,8 a 生最高株产达 13 kg,每树冠投影面积平均产量 0.17 kg,种实饱满,取仁容易,味道香纯,品质优良,适宜在红河州海拔 800~1 600 m 的区域栽培。对红河州种植该树种的有利条件及制约因素进行分析,认为只要科学规划、种植、管理,发展薄壳山核桃产业前景广阔。

关键词:薄壳山核桃;引种;发展条件;红河州

中图分类号:S792.13;S722.7;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)03-0088-04

Introduction and Development of *Carya illinoensis* in Honghe Prefecture

ZHANG Rong-gui

(Forestry Research Institute of Honghe Prefecture, Mengzi, Yunnan 661100, China)

Abstract: Through 20 years of introduction observation, growing status of *Carya illinoensis* was normal in Honghe prefecture, and had better cultivation benefit. Third year grafted seedlings began to fruit, ten year grafted seedlings teemed with fruits; eight year grafted seedling produced 13 kg per strains maximum. The average yield per crown projected area was up to 0.17 kg. The seed is full, with the kernel easy to take, in pure flavor, and good quality. *Carya illinoensis* was suitable to be planted in area of altitude 800 ~ 1600 m. The favorable conditions and constraints of *Carya illinoensis* planting were analyzed. It was esteemed that as long as planning, planting and managing were carried out scientifically, the prospects of *Carya illinoensis* industry is promising.

Key words: *Carya illinoensis*; introduction; development conditions; Honghe Prefecture

薄壳山核桃(*Carya illinoensis* K. Koch)又名美国山核桃、长山核桃,为胡桃科山核桃属落叶乔木,原产美国,是世界著名优良干果油料树种。现以美国为中心产区,分布于美国、墨西哥、意大利、法国、以色列、日本、中国等地。薄壳山核桃于 1900 年左右引入我国,在江苏、浙江、福建等地小面积栽植。之后,北到北京,南至海南岛均有引种,引种范围较广,但以江苏、浙江、福建、云南和安徽等地引种较

多。1974 年云南省林业科学院把薄壳山核桃首次引入云南栽培,经过 30 余年的引种栽培、研究、试验和推广,结果表明:薄壳山核桃适宜在中、南亚热带(500~1 700 m)气候区域种植,且产量、品质均与原产地美国相当,填补了云南省过去中低海拔区域无适宜发展的高档干果油料树种的空白。目前共引进 54 个品种,成为国内收集薄壳山核桃品种最多的省份,并从中选育出适宜在云南栽培的国外品种“卡

收稿日期:2013-01-31.

作者简介:张荣贵(1964-),男,云南泸西人,高级工程师。主要从事珍贵林木引种栽培及林木良种选育工作。

多”、“肖尼”、“波尼”及国内品种“绍兴”和“金华”5个高产优质品种,现已推广到省内13个地(州、市)的40个县(市)栽培,树体已正常结果。1993年红河州林科所开始将薄壳山核桃引种到个旧市石岩寨,之后泸西、建水、石屏、个旧、绿春、弥勒等县进行了少量引种。顺应国家大力发展木本油料林产业的形势,结合云南省八大产业规划,2009年红河州委、州政府提出在全州规划发展6.67万 hm^2 薄壳山核桃的目标。

1 薄壳山核桃引种情况

1.1 主要引种试验点概况

1)个旧市石岩寨引种点:海拔为1140 m,年均温 19.6°C ,年降水量844 mm,土壤为棕红壤,于1993年2月栽植,2 a生苗,共栽植13株,存活13株,保存率100%,株行距 $6\text{ m}\times 6\text{ m}$,塘 $0.8\text{ m}\times 0.8\text{ m}\times 0.8\text{ m}$ 。种植地幼树期为苗圃,4 a后改为菜地,10后弃荒,无任何管理措施。

2)泸西县大中寨林场引种试验点:海拔980 m,年均温 20.5°C ,年降水量800 mm,土壤为黄红壤,于1993年6月栽植,株行距 $4\text{ m}\times 4\text{ m}$,塘 $0.8\text{ m}\times 0.8\text{ m}\times 0.8\text{ m}$,栽植株数100株,保存74株。保存率为74%,定植后2年间种花生,第三年开始弃荒,每年砍草抚育2次,2005年开始施肥,施肥量 10 kg/株 。

3)建水小关林场引种试验点:海拔1530 m,年均温 18.5°C ,年降水量799 mm,土壤为砖红壤,于1998年12月栽植10株,存活10株,保存率100%;2001年2月栽植3150株,存活3024株,保存率96%,株行距 $4\text{ m}\times 4\text{ m}$,塘 $0.6\text{ m}\times 0.6\text{ m}\times 0.6\text{ m}$,栽植后的前3年进行砍草管理,后期实行林粮间作。

1.2 树体生长情况

薄壳山核桃苗主根发达,须根少,移栽后有1~2 a的生长缓慢期,高生长量不足10 cm,种植后第三年开始迅速生长,3~6 a平均高生长达1.5 m,最高达2.2 m(石岩寨),最低为1.3 m(小关林场),8 a后(进入结实期)高生长减弱,年增长量为0.3 m左右;干径增长没有明显的时间变化,年增粗0.8 cm左右,树冠生长变化较大,幼树期生长较漫,进入结实期后,树冠开张生长较快,年冠径生长量达0.57 m,冠在自然生长情况下呈圆锥形。

在3个引种试验点中,以个旧石岩寨生长最好,建水小关生长最差,生长好坏主要与管理水平有关。泸西大中寨林场土壤含石量大,通透性好,间作花生,结实后重施农家肥;石岩寨幼树林下先作苗圃,

后作菜地,管理水平较高;而建水小关,土壤通透性较差,管理不及上述2个试验点。15 a生薄壳山核桃叶距较短,叶芽分布密,幼树期一般1~5侧芽均能抽生枝条,但以1~3侧芽抽生的枝条质量最好。

1.3 结实特性

1.3.1 产量

薄壳山核桃属晚实核桃类型,一般2 a生苗栽植后4~7 a进入结实期,但在3个引种试验点中,结实最早的为大中寨林场,植后第四年有30%的植株进入结果期,第五年全部植株进入结实期,最晚的为石岩寨,种植后第七年25%植株进入结实期,第九年才全部进入结实期。泸西县大中寨林场每树冠投影面积产量最大,个旧市石岩寨最低,主要原因在于立地条件和经营管理水平的强度。泸西县大中寨林场的立地条件是坡地,黄红壤,土壤含石量高,通透性好,栽植后间种花生豆类等矮科植物,结实后每年还进行适量施肥,因而产量高;个旧石岩寨原栽植于苗圃,幼树生长量最大,在初果中曾有单株产量达3 kg的记录,后弃荒,产量大幅度降低。

3个引种试验点单株产量差异十分明显,建水小关林场在调查的6株同龄树中,最高产量达11 kg,最低只有0.4 kg,在泸西县大中寨林场46株同龄树中,最高单株产量达8 kg,最低株产为零,在个旧市石岩寨同龄树中,最高产量达13 kg,最低为零。

1.3.2 大小年情况

经3年固定植株的产量跟踪调查发现,每树冠投影面积产量变动不大,但在同一个点中变动幅度很大,呈现出大小年的情况。如泸西大中寨林场40株;2006年产量89 kg,2007年为40 kg,2008年部分植株未结实。

1.3.3 结实习性

薄壳山核桃以顶芽分生结实,侧芽一般不结实,果枝以三果和四果居多,两者占总结果枝的70%左右,单果或五果较少,在石岩寨发现最多的果数为七果。

1.4 种实质量

3个引种试验点的种实质量差异不大,坚果长椭圆形,似橄榄形,果基果顶锐尖。坚果重 $5.2\sim 6.2\text{ g}$,核壳厚 $1.0\sim 2.0\text{ mm}$,出仁率 $48.3\%\sim 52.0\%$,味香纯。3个试验点都有空瘪粒现象,比率达 $9\%\sim 13.5\%$

1.5 物候

薄壳山核桃3月下旬萌发,4月中旬展叶,5月上、中旬开花,6月下旬为生理落果期,10月上中旬

至 11 月中旬果实成熟,11 月下旬至 12 月上旬落叶进入休眠,整个生长季节为 230~250 d。开花至果熟需 150~160 d。

1.6 病虫害

在 3 个引种试验点发现的主要害虫有木蠹蛾、刺蛾、金龟子等。木蠹蛾幼虫危害干枝及果柄,在树干和枝条的木质部和树皮之间危害,排出褐色的虫粪和木屑,并有褐色液体流出。树干受害后,树势衰弱,产量下降,整株枯死;树枝受害后,叶变黄或枯死。个旧石岩寨林场 1999 年发生木蠹蛾虫害,为害株率达 20%,其他 2 个试验点未发现。刺蛾有黄刺蛾、白刺蛾、绿刺蛾多种,幼虫将叶片吃成很多孔洞,缺刻或仅留叶柄及主脉,影响树势和产量,3 个试验点都有刺蛾虫害发生,但为害不严重。金龟子种类多,主要是铜绿金龟子危害,幼虫将叶片吃光,3 个试验点都有发生。病害主要为叶斑病,危害叶片,但不突出。

2 薄壳山核桃产业发展条件

2.1 有利条件

2.1.1 气候土壤适宜

在原产地,薄壳山核桃主要分布于北纬 $26^{\circ} \sim 42^{\circ}$,在美国 25 个州均有分布,但主要的商业化栽培区分布于密西西比河三角洲,尤其是在密西西比河河谷的冲积平原,地理位置在北纬 $28^{\circ} \sim 36^{\circ}$ 。自然分布区无霜期为 140~280 d,主产区的无霜期多为 220 d 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $3\ 300 \sim 5\ 400^{\circ}\text{C}$ 。降水量一般为 1 000~1 600 mm,西部和北部干旱地区为 500~800 mm,分布区内土壤变化较大。适宜生长于土层深厚,质地疏松、排水良好的土壤,土壤 pH 值为 5.8~8。

红河州地处亚热带区域,全州局部区域的气候、土壤适宜于发展薄壳山核桃,从全州 6 县市多点栽培试验看出,海拔 800~1 600 m,在 1 月平均温度 $7 \sim 11^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $4\ 500 \sim 6\ 500^{\circ}\text{C}$,6~9 月每旬平均温度在 $19 \sim 25^{\circ}\text{C}$,年降雨量 800~1 400 mm,生长季(4~10 月)降雨量大于 600 mm,年相对湿度大于 60%,无霜期 280~330 d,4~11 月日照时间 800 h 的环境中能正常开花结果,果实品质优良。7 月平均温度 20°C 以下的环境中,树体生长旺盛,但坚果偏小、欠饱满。无论是砂壤土或壤土,只要厚度大于 1 m 以上,pH 值 5.6~7.5,自然或人为(浇灌)保持土壤湿润,都能生长结实良好。

2.1.2 面临良好的政策机遇

从中央到省高度重视木本油料产业的发展,薄壳山核桃作为重要的木本油料树种之一,越来越受到重视,产业发展面临良好的政策机遇。在《中共中央国务院关于加快林业发展的决定》中明确了特色经济林在山区经济发展中的重要地位。在《中共云南省委、云南省人民政府关于加速林业发展的决定》中,明确了把以核桃为主的特色经济林作为发展云南山区经济的八大产业之一。红河州集边疆、民族、贫困、山区四位于一体,州委、州政府明确了规划发展 20 万 hm^2 核桃(其中 6.67 万 hm^2 薄壳山核桃)及 13.33 万 hm^2 油茶的目标。多年来,通过发展特色经济林产业,广大山区老百姓得到了实实在在的好处,为全州今后大力发展薄壳山核桃提供了良好的环境。

2.1.3 市场前景广阔

薄壳山核桃果品的消费潜力巨大。全球坚果年产量为 18 万 t 左右,其中美国年产量约 15 万 t,出口 1.2 万 t。国内仅零星栽培,年产不足 50t,近年在北京、上海和广州等地超市有少量成品出售。在美国的售价为 6.5 美元/kg 左右,我国约为 80 元/kg。按人均年消费 0.3 kg(美国为 0.5 kg)的低水平计算,仅国内每年就至少消费 40 万 t。今后相当长一段时间内薄壳山核桃在国内外市场将供不应求,产品市场潜力巨大,前景十分看好。

2.2 制约因素

2.2.1 规划区群众缺乏栽培技术和经验

红河州引种薄壳山核桃已有 20 年,尽管目前树体生长良好,多数植株已试花、试果,但由于推广时间短、面积小,没有规模化的示范园,州内科研、推广、生产单位对发展薄壳山核桃的技术储备不充分,规划区群众缺乏栽培技术及经验。加之薄壳山核桃种植周期长、见效慢,群众种植积极性有待于提高。

2.2.2 可供采穗的母树资源难以满足生产需要

薄壳山核桃产业的发展需有充足的品种和接穗,2012 年红河州林科所虽然建立了品种收集圃和专业化的采穗圃,但远远不能提供规模化生产的良种壮苗。据调查,全州可供采穗的母树有 5720 株,可产 50 万个有效芽,2012 年育苗 150 万株,与砧木相比实差 100 万个有效芽。

2.2.3 育苗成本高,嫁接成活率低,制约产业发展

由于薄壳山核桃常规繁育嫁接苗需要 2~3 a 才能出圃,苗木培育周期长,各地苗木需求量大,形成接穗价格居高不下,每个芽售价约 1 元,2012 年商

品嫁接种苗为 20~30 元/株,种苗价格高,并且市场嫁接苗供应不足,严重制约了产业的规模发展。目前影响薄壳山核桃嫁接成活率的因素尚未掌握,各年的嫁接成活率都不同,如红河州林科所 2011 年嫁接成活率为 10%,2012 年嫁接成活率为 60%,这 2 个点同为专家培训,具有多年薄壳山核桃嫁接经验的同群师傅嫁接。育苗成本高,嫁接成活率低是制约产业发展的主要“瓶颈”。

2.2.4 缺乏龙头企业支撑,种植户对产业前景担忧

红河州薄壳山核桃种植还未形成规模化,产业发展才起步,缺乏知名品牌及龙头企业的支撑。近年来人们虽然对其认识程度有所提高,但种植户对市场是否稳定,栽种效益如何,产品销售市场利好是否长期有保证存在担忧,自觉种植、精细管理的积极性没有充分调动起来。

3 结论及建议

1)红河州地处亚热带区域,全州局部区域的气候、土壤适宜于发展薄壳山核桃。通过全州 6 县市多点栽培试验看出,海拔 800~1 600 m,1 月平均温度 7~11℃,≥10℃ 年积温 4 500~6 500℃,6~9 月每旬平均温度在 19~25℃,年降雨量 800~1 400 mm,生长季(4~10 月)降雨量大于 600 mm,年相对湿度大于 60%,无霜期 280~330 d,4~11 月日照时间 800 h 的环境中能正常开花结果,果实品质优良。7 月平均温度 20℃ 以下的环境下,树体生长旺盛,但

坚果偏小、欠饱满。无论是砂壤土或壤土,只要厚度大于 1 m 以上,pH 值 5.6~7.5,自然或人为(浇灌)保持土壤湿润,都能生长结实良好。

2)经 3 个引种试验点的树势生长、结实情况、种实分析认为:薄壳山核桃栽培效益好,嫁接苗种植第三年开始挂果,10 年进入盛果初期,8 a 生最高株产 13 kg,种实单粒重 5.2~6.2 g,种壳厚 1.5~1.6 mm,出仁率 48.3%~52%,味道香纯,种实饱满,取仁容易,味道香纯,品质优良。大力发展薄壳山核桃不仅产品市场潜力大,对山区经济发展,优化区域农村产业结构具有重要现实意义。

3)红河州规划发展 6.67 万 hm² 薄壳山核桃,既具备有利条件,又有制约因素,成为中国最大的薄壳山核桃之乡任重而道远。但只要采取科学规划、强化示范引路、出台扶持政策、建好基地、培育龙头、争创品牌、因地制宜地选准品种、抓好技术培训、搞好服务等措施,按照产业化经营的思路去谋划,明确产业发展目标和工作重点,坚定不移地作为重点产业抓好,完全能把薄壳山核桃产业发展成为农民增收致富的重要产业。

参考文献:

- [1] 云南省林业科学院,红河州林科所.红河州薄壳山核桃产业发展规划[Z].2009.
- [2] 段云洪,谢先荣.美国山核桃引种报告[C]//滇川两省六州市林业学术论文集,2008:55-58.

(上接第 42 页)

竹种迁地保护的重要途径之一是把珍稀竹种有计划地引种到具有实施人工管理措施的新地点,加以科学地培育和发展,并进行观测、试验、研究。本研究投入较少的资金切实有效地引种和利用香竹,在昆明市西山区团结镇建立香竹种引种、人工培育和观赏竹种园,是首次珍稀竹种引种保存的成功试验。本观赏竹园中营建了 1.33 hm² 以香竹为主的竹林,香竹成片,郁郁葱葱,静中有动,使整个竹园具有生态意义、引人入胜的第一印象景观。香竹观赏园扩大了竹种的生长区域,并可研究珍稀竹种快速成林、成景技术,使观赏竹种园充分发挥多种功能,创造独具特色的竹种保护、景观生态和经济效益示范园。

在香竹种引种培育基础上,需要进一步从保护生物学的角度搞清其生物学特性、生态适应性及生殖发育机制,研究组织培养等手段进行扩大繁殖及开发利用。保护云南竹类植物多样性已迫在眉睫,对于香竹开发利用价值较高的珍稀濒危竹种,建议列入国家保护植物名录,资助对其保护的专题研究。

参考文献:

- [1] 吴征镒.云南植物志[M].北京:科学出版社,2006.
- [2] 杨宇明,辉朝茂,薛嘉榕.云南竹类植物地理分布区划研究[J].竹子研究汇刊,1999,18(2):19-28.
- [3] 杨宇明,杜凡.竹类培育与利用[M].北京:中国林业出版社,1996.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.021

南沙镇印度黄檀产业培植

普玉明

(南沙镇林业工作站,云南 元阳 662400)

摘要:2004年7月在元阳县的南沙镇引进印度黄檀进行试种,2012年10月对试种点进行调查。引种栽培试验结果表明,在南沙镇干热河谷地区培植黄檀的成活率、保存率、结实率均较高,生长良好。南沙镇气候炎热、热量充足、热区土地资源丰富,适合大力种植印度黄檀,并培植成为南沙镇特色林产业。在当前发展过程中存在着认识不足,种源不足,推广管理力度不够等问题。在今后的发展中要加强宣传,提高认识,统筹规划,合理布局,建立种苗繁殖基地,以提供足量种苗,科学种植,建立示范基地,加强政策和资金支持。

关键词:印度黄檀;产业培植;引种栽培;南沙镇

中图分类号:S792.28;F416.88 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)03-0092-04

Cultivation of Indian Rosewood in Nansha Town

PU Yu-ming

(Nansha Town Forestry Station, Yuanyang, Yunnan 662400, China)

Abstract: Indian rosewood was experimentally planted in the town of Nansha, Yuanyang County in July 2004. The grow points were investigated in October 2012. Experimental results of the introduction and cultivation of rosewood in the dry and hot valley area of Nansha town show that the survival rate, preservation rate, fruiting rate were high, and the growth is good. Nansha Town has hot climate, adequate heat, is rich in hot zone land resources, and suitable for the cultivation of Indian rosewood, and to develop it into a characteristic forest industry. In the current development process there is a lack of knowledge, lack of seed sources, inadequate promotion management and other issues. In the future it is needed to strengthen publicity, awareness, overall planning, rational distribution, to establish a seed breeding base in order to provide sufficient quantities of seeds and seedlings for scientific cultivation, and to establish demonstration bases, and to strengthen policy and financial support.

Key words: Indian rosewood; industrial cultivation; introduction and cultivation; Nansha Town

1 基本情况

1.1 南沙镇基本情况

南沙镇为元阳县县城所在地,地处红河南岸河谷地带及部分河流冲积地带。境内最高海拔 1 110

m,最低海拔 250 m,国土面积 15 513 hm²(不含林场面积),林地面积 8 115 hm²。最高气温 43℃,最低温 10℃,年均温 26℃,年温差 33℃。年均降雨量为 700 mm,日照充足,属亚热带季风气候。全镇辖 7 个村委会,2 个社区居委会,55 个村民小组,总户

收稿日期:2013-01-28.

作者简介:普玉明(1972-),男,彝族,云南元阳人,工程师。长期从事林业工作。

数 7 555 户,总人口 24 242 人。

1.2 印度黄檀的特性

印度黄檀(*Dalbergia sisso* Roxb) 全名印度降香黄檀,别名茶檀,为豆科蝶形花亚科,黄檀属落叶半落叶大乔木。原产于印度北部、巴基斯坦等地。印度黄檀对温度适应性较强,耐寒和耐高温,可抗 0℃ 低温。成树抗寒能力更强,幼苗受冻落叶。生长发育最适温度 20~25℃,适生温度范围为 10~35℃。印度黄檀喜强光,忌荫蔽;喜潮湿,忌积水;对土壤要求不严格,耐热、耐旱、耐瘠、耐风、抗污染。适合微酸性或中性土壤,适应性较强,生长较快。其自然萌生力强,易移植,且露地树根能生出苗芽。

2 经济价值和发展前景

2.1 经济价值

2.1.1 名贵药材

印度黄檀根、茎、叶均可入药,其性辛、温,有活血行瘀、止血止痛之功能,主治风湿性腰腿痛、跌打肿痛、支气管炎、胃痛、疝气痛、冠心病等。

2.1.2 高级香料

印度黄檀木材蒸馏可提取降香油,油味清香耐久,不易挥发。除用于制药工业,还可作为高级香料的定香剂广泛用于日用化工行业,成为许多高档化妆品必不可少的重要原料。

2.1.3 珍贵用材

印度黄檀材质致密,芬芳可人,不腐不朽,与海南黄花梨一样,是家具、工艺雕刻的珍贵用材,价高货缺,供不应求。另外,印度黄檀根系发达,有根瘤菌可制造养分,也是较好的檀香寄主树。

2.2 发展前景

南沙镇地处河谷地带,降雨量少,气候干热,热量充足,土地资源丰富。

全镇国土面积 15 513 hm^2 ,林地面积 8 115.5 hm^2 ,有林地 2 153.5 hm^2 ,灌木林地 2 859.1 hm^2 ,宜林地 2 249.5 hm^2 。从气候和土壤立地条件分析,南沙镇每个村都适合种植印度黄檀,可种土地资源广,有利于规模化、产业化发展。

3 印度黄檀发展现状

3.1 分布情况

元阳县 2004 年引进印度黄檀试种,主要分布在

南沙镇。其中:五帮村委会水塘 13 hm^2 ,南沙村委会甘蔗山 33 hm^2 ,呼山村委会团结村 6 hm^2 ,都是与其他树种混交方式造林。2007 年以来赛刀、桃园的个别农户引种栽培,长势较好。从总体来说,印度黄檀在南沙镇没有原始自然分布,而且引种较晚,目前还处于引种试种阶段,还没有形成大规模造林。

3.2 引种栽培及生长情况

2012 年 10 月对试种点进行调查,调查点是在 2004 年 7 月造林。在全面踏查的基础上,具有代表性的典型地段设置 20 m×30 m 标准地进行每木检尺。调查因子为树高、枝下高、胸径、保存率、结实率。调查结果,印度黄檀在各引种点的保存率很高,结实率达 100%(表 1、表 2)。

表 1 调查点土壤、气象因子

Tab. 1 Soils, meteorological factors investigated spot

调查点	海拔 /m	年均温 /℃	极端 最高温 /℃	极端 最低温 /℃	平均 降雨量 /mm	年均 相对 温度 /%	土壤 类型	土壤 厚度
呼山·团结	400	24	41	4	800	70	燥红壤	浅
五帮·水塘	260	25	42	5	900	71	燥红壤	中
南沙·甘蔗山	350	26	43	6	700	65	燥红壤	浅

表 2 印度黄檀生长情况

Tab. 2 Growth of Indian rosewood

调查点	树龄 /a	树高 /m	第一 枝下高 /m	胸径 /cm	保存率 /%	结实率 /%
呼山·团结	8	10.4	4.1	9.8	89	100
五帮·水塘	8	11.3	4.8	11.6	90	100
南沙·甘蔗山	8	8.2	3.6	9.2	85	100

结实率是新树种引种试验中主要的观测因子,是衡量其在新环境条件下能否正常生长的重要指标,也是能否适合广泛推广的主要根据。调查结果表明,印度黄檀在南沙镇适应性强,长势良好,可以作为干热地区的主要造林树种。

2004~2007 年,在呼山造林区对乡土树种攀枝花、小叶榕与外来树种印度黄檀生长情况作对比调查,印度黄檀的成活率、保存率明显高于攀枝花和小叶榕(表 3)。

呼山造林区是全镇气候最干旱、土层较浅、土壤较贫瘠的地段,也是人工恢复植被最困难的地区之

一,因印度黄檀具耐热、耐旱、耐瘠、耐风等较强的抗

表 3 呼山造林区造林前 4 年成活率、保存率

Tab. 3 Survival and preservation rate of first four years in Hushan afforestation area

树种	调查株数	2004 年 成活率 /%	2005 年 保存率 /%	2006 年 保存率 /%	2007 年 保存率 /%
攀枝花	100	95	76	52	35
小叶榕	100	98	78	46	38
印度黄檀	100	98	95	93	91

逆性优势,能够在气候土壤条件较差的立地下成活并正常生长,甚至其成活率、保存率、生长率超过乡土树种。因此,印度黄檀在南沙镇可以大范围造林,培植成为新的林业特色产业。

4 存在的问题

4.1 认识不足

由于印度黄檀是近年来才引进栽培的外来树种,广大群众对其生长习性、适生条件、栽培管理技术以及用途、经济价值、市场前景了解不多,群众栽培积极性还不高。

4.2 种源不足

印度黄檀栽培时间还很短,引种地还处于初果阶段,结实量不多,还不能满足本地造林育苗用种需要量。同时,由于没有建立专业苗圃,种苗培育数量不多,质量不高,无性繁殖育苗还没有起步,造林用苗缺口大。

4.3 推广力度不够

南沙镇各民族群众的文化基础还不高,对新事物的接受能力不强,印度黄檀作为新引种的树种,对其缺乏足够的认识,接受缓慢。甚至一些林业专业技术人员也对印度黄檀栽培技术掌握不够熟练,技术成果推广不尽人意。另外,乡镇机构改革,林业站撤销并入农业综合服务中心后,影响了林业科技的推广。

4.4 管理力度不足

由于技术和资金不足,各引种点造林后,后期管理落后,树木长期处于自然生长状态,加之造林点自然立地条件差,生长相对缓慢,没有真正起到试验示范带动作用。

5 发展对策与措施

5.1 加强宣传,提高认识

农民是林业产业发展的主体力量,印度黄檀产业建设要依靠广大群众积极参与,必须千方百计调动农民种植的积极性。①大力开展科技培训,多渠道、多层次、多形式培育新型农民,全面提高农民的科技文化素质。②加大对印度黄檀利用价值、发展前景的宣传力度,使广大群众真正了解印度黄檀用途、价值、造林意义。③通过广播、电视、印发宣传资料以及结合“三下乡”活动到农村进行现场培训等多种方式,大力宣传树种的特性和栽培要点,尽快使新树种的优良特性和广泛用途深入人心。

5.2 统筹规划,合理布局

林业产业化发展必须科学规划、合理布局。根据南沙镇森林资源分布、区域发展规划、土地利用总体规划以及社会经济发展状况,结合全镇产业结构调整,从树种特性和南沙镇自然资源分布的实际出发,合理规划布局。南沙镇有宜林地面积 2 434.3 hm²,拟规划印度黄檀种植面积 1 540 hm²;灌木林地 2 859.1 hm²,通过隔灌保灌局部整地方式整地(与林业低效林改造项目相结合),拟规划种植印度黄檀 2 287.3 hm²。南沙镇拟规划发展印度黄檀总面积 3 827.3 hm²。按照总体规划分步实施,海拔在 800 m 以下,年均温在 25℃ 以上地区作为印度黄檀发展核心区,规划用 5~8 年的时间,从核心区逐步推进到一般发展区,实现全镇覆盖。

5.3 建立种苗繁殖基地

种苗是造林的基础,建立印度黄檀种苗繁殖基地是培植印度黄檀产业的先决条件。

5.3.1 建立采种母树林

南沙镇现有印度黄檀种植面积 52 hm²,分别在水塘、甘蔗山、团结村,目前都已经进入结果期,把这些分布区划定为采种母树林,通过加强对母树林中耕、除草、施肥等抚育管理,提高结实量和种子品质,为育苗提供优质种源。

5.3.2 建立专业苗圃

根据全镇印度黄檀发展规划和实施方案,建立适度规模的苗圃,保证造林用苗需要。根据技术力量、资金、造林地的分布情况,可以选 2~3 个圃地培育苗木。苗圃地应选在地势平坦、便于管理、交通方便、灌溉条件良好的地段。

5.3.3 采取无性繁殖措施培育足量苗木

通过无性繁殖培育,苗木生长速度快,可以缩短苗木培育期,能保持母本的优良特性、繁殖速度快。主要采取枝条扦插方式育苗,同时,依靠科技进步,

开展嫁接、组织培育等其它无性繁殖方式以培育更多的优质苗木。

5.4 建立速生丰产示范基地

建立示范基地是科技成果转化的重要形式之一。可通过林业部门资金投入或与科研院所合办等方式建立示范基地。每个行政村在最适宜种植区建立1个6.7 hm²以上的示范基地,以达到示范带动作用。

另外,要培植印度黄檀种植大户。科技管理人员要与有代表性的种植大户建立联系,对其进行有关栽培技术等方面的指导和培训,使他们对印度黄檀有很好的认识,投身于积极栽培,使他们的栽培管理经验对周边的群众起到以点带面的辐射作用。

5.5 加大政策引导和资金扶持力度

5.5.1 制定符合南沙镇印度黄檀产业发展实际的相关政策

资金扶持方面,除政策性林业造林补助外,把生物特色产业发展资金向印度黄檀产业倾斜。另外,引导民间资本积极投入林业产业建设,以促进印度黄檀产业健康快速发展。

5.5.2 建立森林、林木和林地使用权流转交易平台

推进森林、林木和林地使用权流转,鼓励林业贷款借款人以森林、林木和林地使用权作为抵押物向银行申请贷款。落实森林资源资产抵押登记办法。

5.6 科学种植

5.6.1 造林地选择

印度黄檀虽对土壤要求不严格,但选择土质疏松、肥沃,排灌良好的缓坡地种植,能更好地发挥其速生丰产的性能。选地后在秋冬季翻土整地,株行距为3 m×3 m,整地规格为50 cm×50 cm×50 cm。

5.6.2 施足底肥

打好定植塘后,用表土混基肥回填,每穴施农家肥或土杂肥适量,根据地力和经济能力确定施肥量。基肥拌土回大半穴后,再用细碎土回填至高于地面10~20 cm待种。

5.6.3 定植

选用高30~50 cm的优质营养袋苗雨季定植。

苗木定植前一天淋透水,种植时小心剥去营养袋,保持泥团、根系完整不松散,苗木直立,并分层回土用手压实(不要脚踩)、种后淋足定根水。若遇干旱天气,应淋水保活,并用稻草、杂草覆盖保湿。定植后加强抚育管理,包括中耕除草、扩塘施肥、修枝整形、病虫害防治等,保持林内良好的卫生条件,使林木健康生长。印度黄檀如作檀香寄主种植,可结合檀香一起管理,但更需注意修枝整形,一般树高3~4 m时应予截顶,以免影响檀香生长。

5.7 引进合作组织,解决资金和技术不足问题

政府要充分发挥职能作用,引进资金雄厚的企业,多种形式参与培育壮大印度黄檀产业。龙头企业上联市场,下连农户,按照国家“多予、少取、放活”的要求,让企业充分发挥优势,建设规模化、规范化、科学化的印度黄檀生产基地,走龙头企业带基地,基地促龙头,龙头联市场的林业产业发展路子。企业与农户建立起互惠互利的联合机制,使其增强市场开拓和辐射带动能力。同时,鼓励发展印度黄檀产品加工企业,放开展林产品个体私营加工,不限经营规模,不限经营方式,不限发展速度。这样不仅可以方便林农,增加农民收入,同时也可以对龙头企业的发展起到推动和促进作用。

另外,要发展农民专业合作社,引导农民建立股份制联合经营体、林业协会等专业合作社,发挥专业合作社在资源培育、经营管理、市场营销等方面的优势。鼓励龙头企业与农民专业合作社和农民密切合作,建立稳固的、规模化的原料生产基地。

参考文献:

- [1] 元阳县县志办. 元阳县志[Z]. 2010.
- [2] 云南省林业科学院. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985.
- [3] 云南省林业调查规划院. 森林资源二类调查统计表[Z]. 2006.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.022

对当前昭通市林农专业合作社发展的思考

周 华

(昭通市林业局林业产权服务中心,云南 昭通 657000)

摘要:阐述林农专业合作社发展的理论基础及其重要性和必要性,以及昭通市林农专业合作社发展现状。对宣传不够,认识不到位,缺乏组织保障,缺乏真正意义上的扶持,管理不规范,制度不健全,经营、服务能力弱等发展中存在的问题进行分析,提出加强领导,建立机制;加强宣传,提高认识;健全体系,明确职责;加强指导,提高服务水平等对策。

关键词:林农专业合作社;集体林权制度改革;理论基础;昭通市

中图分类号:S7;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)03-0096-06

Current Development of Foresters Professional Cooperatives in Zhaotong

ZHOU Hua

(Forest Property Service Center of Zhaotong Forestry Bureau, Zhaotong, Yunnan 657000, China)

Abstract: This paper elaborated the theory, importance, necessity, and status of development of forester professional cooperatives. Problems such as lack of publicity, organization, support and standardization, unsound systems, and weak capacity of management and service were analyzed. Countermeasures to strengthen leadership, establish mechanisms; strengthen publicity, raise awareness; sound system, clear-cut responsibilities; strengthen guidance, improve service levels and other measures, were also recommended.

Key words: forester professional cooperatives; collective forest right system reform; theory; legal basis; Zhaotong City

以‘明晰产权、分山到户’为主要标志的集体林权制度主体改革完成以后,集体林权呈现出“林权结构分散化、经营主体多元化、经营形式多样化”的特点;如何培育新型市场主体,提高林农的组织化程度,构建与林产业发展相适应的产业化发展体系,化解林业大资源与小产业矛盾,处理好深化改革与产业发展的关系,成为各级党委政府乃至学术界关注的问题。笔者通过对《中华人民共和国农民专业合作社法》的解读、《国家林业局关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》、《云南省人民政府关于

推进林农专业合作社发展的意见》等相关法律法规、政策文件、林农专业合作社知识的学习,对发展与建设林农专业合作社有了更深的认识,对昭通市林农专业合作社发展过程中存在的困难和制约因素进行了深入剖析,提出林农专业合作社发展的对策和建议。

1 专业合作社的起源、概念、性质和特点

20 世纪 80 年代初,我国农村确立以家庭联产承包经营为基础、统分结合的双层经营体制后,农民

收稿日期:2012-10-15;修回日期:2012-10-31.

作者简介:周华(1966-),男,云南昭阳人,工程师。从事集体林权制度改革及林权管理工作。

获得了生产经营自主权,极大地调动了农民的生产积极性,有力地推动了农业生产,促进了农村经济社会的快速发展。但是,随着市场竞争日趋激烈,家庭承包经营的局限性也逐渐显现;单家独户生产与千变万化市场之间、一家一户解决不了以及解决了也不划算的矛盾日益突出。面对这个问题,广大农民群众自发地开展联合、合作,创办了形式多样的农业专业合作社,从此,一种新型的合作经济组织开始逐步兴起。

按照《中华人民共和国农民专业合作社法》对农民专业合作社的解释,农民专业合作社是在农村家庭承包经营基础上,同类农产品的生产经营者或者同类农业生产经营服务的提供者、利用者,自愿联合、民主管理的互助性经济组织。林业属大农业的一部分,因此,在国家林业局《关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》以及云南省人民政府《关于推进林农专业合作社发展的意见》中,对林农专业合作社作出了这样的解释:林农专业合作社是在明晰产权、承包到户的基础上,同类林产品的生产经营者或者同类林业生产经营服务的提供者、利用者,自愿联合,民主管理的互助性经济组织。

从性质看,农民专业合作社是一种民间经济组织,是建立在农村家庭承包经营基础之上,农民自愿组织起来,自我管理、自我服务,以股份制形式存在,具有互助性质的集体所有制经济组织。具有自己筹资、自主经营、自负盈亏和同业性、一体性、服务性的特点。林农合作社是农民专业合作社的一种形式,是林农把持有林权的林地折股投资,实行民主管理、按股分利、具有独立的法人资格的农村新型林业经营实体,具有与农民专业合作社相同的性质和特点。

2 发展林农专业合作社的理论基础

2.1 法律依据

为规范农民专业合作社的设立和发展,保护农民专业合作社的合法权利,国家在2006年10月颁布了《中华人民共和国农民专业合作社法》,于2007年7月1日开始实施。该法共九章56条,从性质、宗旨、条件、原则、组织机构、扶持政策、法律责任等方面对农民专业合作社的设立、经营、发展作出了详尽的规定。

2.2 政策基础

林改之初,为处理好改革与发展的关系,“分”与“统”的结合,在出台的林改政策中,均作了统筹考虑。2006年9月,云南省委、省政府在《关于深化

集体林权制度改革的决定》中提出:“要建立林业经营体系。积极引导林农在自主自愿和明确利益分配的基础上,采取家庭联合经营、委托经营、合作制、股份制等形式,组建新的林业经营实体,……扶持和培养涉及林业的各类专业合作社和专业协会等中介组织……”。2007年1月,中共昭通市委 昭通市人民政府出台的《关于深化集体林权制度改革加快林产业发展的意见》(昭发[2007]9号)文件中提出:“扶持和培养涉及林业的各类专业合作社和专业协会等中介组织,……市政府每年安排250万元林业产业发展专项扶持资金,引导扶持发展林业合作经济组织。”2007年11月,中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅《关于进一步加大集体林权制度改革力度和稳步推进配套改革的意见》(云办发[2007]20号)中指出:“积极引导林农在自愿的基础上,以资金、技术为纽带,发展各类林业专业合作社和专业协会等新型林业合作经济组织。”2008年6月8日,中共中央国务院在《关于全面推进集体林权制度改革的意见》(中发[2008]10号)中提出,“扶持发展林业专业合作组织,促进林业规模化、标准化、集约化经营。”

2009年8月,国家林业局出台了《关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》(林改发[2009]190号),2010年10月,云南省人民政府出台了《关于推进林农专业合作社发展的意见》(云政发[2010]159号);2011年1月,云南省林业厅、供销合作社联合社联合印发了《关于加快发展林农专业合作社的实施意见》(云林联发[2011]3号)。几个专项文件从重要意义、指导思想、基本原则、依法组建、加强扶持、组织保障等几个方面对如何认识和发展林农专业合作社作了详细地阐述,提出了具体要求。

2.3 实践探索

长期以来,从中央到地方,对建立农民专业合作社作了许多探索,尽管每个时期的专业合作社内容有许多不同,但建立农民专业合作社始终是国家加快农村经济发展、促进农民增收的一条有效途径和重要措施。2003年6月,福建省在全国率先开展了集体林权制度改革,在林权明晰、规范流转的基础上形成了以林权入股的合作经营、家庭联合经营、委托经营、股份制经营等新型林业经营实体,通过为林农提供产前、产中、产后的各项服务,取得了显著成效,有力地促进了林业产业的发展。实践证明,组建林农专业合作社是推进集体林权制度改革的一条重要

途径,是对“以家庭承包经营为基础、统分结合的双层经营体制”的丰富和发展。

综上所述,发展林农专业合作社是由林业自身发展规律所决定的,符合现代林业生产力的发展方向,符合市场经济的发展要求,是化解明晰产权、承包到户后许多现实问题的关键和根本。加快林业专业合作社组织建设,是集体林权制度改革的必然趋势,是巩固林改成果的重要手段,是确保林农不失山失地的有效措施,是建设现代林业的重要组织基础^[2]。

3 发展林农专业合作社的重要性和必要性

1)是坚持家庭承包经营、促进互助合作的重要形式

发展林农专业合作社能够有效地解决林业生产经营活动中政府“统”不了、部门“包”不了、农户“办”不了或“办起来不合算”的难题,有效地解决千家万户的小生产与千变万化的大市场连接的交易费用大和风险成本高的问题,对于进一步巩固和发展集体林权制度改革成果将产生重要作用。

2)是推进适度规模经营、发展现代林业的重要抓手

集体林权制度主体改革完成后,农户在经营组织化方面存在 2 个缺陷:①农户经营规模太小,限制了劳动生产率和商品率的提高,林地规模限制了资本投入;②农户经营行为过于分散,缺乏协调性。发展林农专业合作社有利于化解分山到户后造成的林地细碎化与市场经济发展对规模经营的要求,破解家庭小规模、分散经营格局,发挥规模经营的优势,推进林业标准化、产业化、信息化、生态化发展,提高林业劳动生产率和林地产出率;有利于发展林产品加工流通业,带动林业产业结构调整,加快现代林业发展进程。

3)是维护农民权益、促进农民增收的重要途径

发展林农专业合作社,通过合作经营、集约经营和规模经营,有利于降低林产品生产和流通成本,增加农民收入;有利于创新机制,激励农民增加投入,提高农民投资收益;有利于提高农民的市场谈判地位,维护农民合法权益。

4)是培育新型市场主体、发展市场经济的内在要求

发展林农专业合作社有利于专业化分工合作,促进各类生产要素向林业流动,提高要素配置效率;有利于形成共同购买林业生产资料、租赁机械、销售

产品、共享技术信息的合作体;有利于共同经营森林,克服生产周期长的弱点,形成有效的资金流;有利于联合从事林产品加工业,提高林产品的附加值;有利于形成产权明晰、内部运行机制规范的新型市场主体,促进农村经济发展。

5)是培育新型农民、推进社会主义新农村建设的重要载体

农民林业专业合作社通过为农民提供林业科技、信息、培训、生态保护等综合性服务,培养农民的市场竞争意识和互助合作精神,提高农民经营能力和技术水平,培养和造就新型农民,有利于增强农民的民主管理意识,保障农民民主权利,有利于完善乡村治理结构,促进基层民主建设和乡风文明。

4 林农专业合作社发展现状

昭通市的林农专业合作社大多数是在集体林权制度主体改革基本完成以后才逐渐成立起来的。据统计,截至 2012 年 8 月底,全市共成立了 47 个涉林专业合作社,经营面积 8 220 hm²,覆盖农户 8 800 户,主要以核桃、花椒、竹子、天麻四大优势林产业为主,同时也涉及绿化苗木培植、中药材种植、林下种(养)殖等业务,经营范围跨越一、二、三产业,涵盖了包括生产、加工、流通、贮藏、信息、技术在内各个环节。

4.1 组建方式

昭通市林农专业合作社的组建主要有 3 种方式:

1)由基层党组织或村两委牵头组建

为盘活地方资源,带领农民致富,基层党支部或村两委充分发挥了解相关政策,与各部门都有接触的优势,主动与外界联系,寻求市场,积极争取社会各界在资金、技术、项目、加工、销售等方面的支持而组建林农专业合作社,如盐津县滩乡界碑村的‘津华竹产业专业合作社’就是一个由村总支牵头创办,以竹木资源综合开发利用为主的涉林专业合作社。

2)由致富能手发起

如鲁甸县的“祥瑞核桃产业专业合作社”、梭山乡妥乐村的“花椒专业合作社”,永善县的“得天核桃种植专业合作社”,彝良县小草坝乡三道村的“小草坝天麻专业合作社”,小草坝村的“原生态天麻种植专业合作社”,大关县“中药材种植专业合作社”,就是由一个或几个人发起,林农根据对发起人的前期致富带头作用和信任程度而自愿加入组建的专业

合作社。

3) 依托龙头企业(或公司)兴办

如威信县罗布乡郭家村的“香桂产业专业合作社”就是依托2009年入驻威信县罗布乡的“锦昌生物科技有限公司”对香桂、蕨类植物的深度开发(黄樟油、蕨类黄酮素),借助公司的加工能力和营销网络而兴办起来的“公司+合作社+基地+农户”型林农专业合作社。

4.2 运作方式

主要有“林地资源入股分成、经营权有偿转让、资金入股”等几种方式。如盐津县的“津华竹产业专业合作社”,就采取了“土地有偿流转”、“土地入股分成”、“承包经营”、“合作社+基地+农户”4种运作方式。

土地有偿流转:即对农户的闲置土地,按以前退耕还林的政策,以 $2\ 250\ \text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 原粮作为转让费给农户,由合作社投资栽培杂交竹,并在盈利中让农户享受二次返利;

土地入股分成:即农户以闲置土地入股入社,由合作社统一栽植经营,所得利润按5:5分成。

承包经营:就是合作社以承包的方式,对农户的现有低产竹林进行改造和管护,投产后按农户占80%、合作社占20%的比例分成;

“合作社+基地+农户”的运作模式:就是由农户自行造林种竹,合作社按400元/t的最低保护价收购竹木原材料进行初加工后销售,并按农户与合作社的交易量在每年的盈利中享受二次返利。通过最低保护价收购,一方面激发群众的造林积极性和林业生产投入,另一方面,也扩充了合作社的资源半径、基地规模。大关县的“中药材种植专业合作社”采取的也是以750元/ hm^2 的林地折资入社,农户与合作社签订种植合同后,合作社提供籽种或苗木、统一技术指导、统一收购,中药材收获后,按农户70%、合作社30%的比例分成;从事核桃种植、加工、销售于一体的“鲁甸县祥瑞核桃产业合作社”则是以出资的方式运作,成为合作社成员后,由合作社统一供应核桃种苗,统一栽培管理等技术培训,统一采购化肥、地膜等生产资料;核桃投产后按照最低保护价收购,2011年全社社员人均增收2 717元。致力于天麻两菌研发和仿野生种植的“彝良县原生态天麻种植专业合作社”,走的是“两头工厂化、中间合作化”生产经营模式;萌发菌、蜜环菌及天麻籽种实行专业化生产,农户对天麻的种植由合作社统一供种、统一技术培训、统一种植指导,农户生产出来的

天麻由合作社统一产品包装、统一销售;每个生产周期(2年半)收益的50%作为再生产资金,50%返还给社员。合作社成立4年来,现有社员125人,股金965万元,共返还盈利123万元;合作社的兴办不仅使全体社员成为了种麻能手,也带动和规范了周边820户种麻农户,同时还带动了全市7个县的天麻产业发展。

上述几种形式是集体林权制度主体改革完成后,林农结合自身实际所进行的大胆尝试与探索,填补了农民专业合作社建设中林业方面的空白;但与全市的834个农民专业合作社相比,林农专业合作社发展尚还处于起步阶段,“规模小、实力弱、形式单一、专业化程度不高、合作层次较低、相互关系松散”是昭通市林农专业合作社现状的真实写照。

5 存在的问题及原因分析

5.1 外围环境方面

5.1.1 宣传不够,认识不到位

国家虽然在2006年10月就发布了《中华人民共和国农民专业合作社法》,2009年8月国家林业局出台了《关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》,2010年10月云南省人民政府出台了《关于推进林农专业合作社发展的意见》,2011年1月由云南省林业厅、云南省供销合作社联合社联合出台了《关于加快发展林农专业合作社的实施意见》;《合作社法》分九章、五十六条,对农民专业合作社的定义、基本原则、法律地位、财产制度、社会责任、政府职责、设立和机构、成员、组织机构、财务管理、合并与分立、解散和清算、扶持政策、法律责任等方面作了规定和阐述。3个“意见”从行业的角度对林农专业合作社发展的重要性、必要性,目的意义,指导思想、基本原则、发展目标、工作内容、保障措施等方面提出了要求。但由于对这些法律、文件宣传得不够深入,不管是基层农民、专业大户、农村集体经济组织,还是涉林部门,对林农专业合作社的认识还不一致。特别是领导干部、林业工作者,对林农专业合作社的发展情况了解不多,对其性质特点、目的意义、基本原则、设立程序及作用不清楚;有的认为林农专业合作社完全是林农自己的事,与政府无关;还有的用传统观念来看待,习惯于行政命令,从上而下搞撮合、定任务、下指标;一些农民对加入合作社有什么好处、有什么利弊了解不清,怕吃亏上当,心存疑虑,等待观望,一些年纪稍长的甚至还怕回到“一大二公”时候的合作化老路上去。

5.1.2 缺乏组织保障

《合作社法》第九条规定,“县级以上各级人民政府应当组织农业行政主管部门和其它有关部门及有关组织,依照本法的规定,依据各自职责,对农民专业合作社的建设和发展给予指导、扶持和服务。”国家林业局《关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》第二十三条规定:“各级林业主管部门要依法履行对农民林业专业合作社的指导、协调和服务职能,明确专门机构,配备专职人员负责此项工作。”法律条款中虽然用“应当”二字,作了强制性规定,部门指导意见中对如何履行好职责也作了具体要求,但现实的情况是,机构设置、编制落实、进人等方面均有诸多限制,林业部门根本无法落实专门的机构和人员来专门从事这方面的工作。

5.1.3 缺乏真正意义上的扶持

党和国家对农民专业合作经济组织的发展历来都很重视,在每年的“中央一号文件”中都有明确要求。如 2005 年的中央“一号文件”提出,“支持农民专业合作经济组织发展,对专业合作组织及其所办的加工、流通实体适当减免有关税费”;2006 年的中央“一号文件”提出,要“积极引导和支持农民发展各类专业合作经济组织,加快立法进程,加大扶持力度,建立有利于农民合作经济组织发展的信贷、财税和登记制度”;2006 年 9 月,中共云南省委、云南省人民政府政府在《关于深化集体林权制度改革的决定》中提出:“要建立林业经营体系。积极引导林农在自主自愿和明确利益分配的基础上,采取家庭联合经营、委托经营、合作制、股份制等形式,组建新的林业经营实体,……扶持和培养涉及林业的各类专业合作社和专业协会等中介组织……”。2007 年 11 月,中共云南省委办公厅云南省人民政府办公厅《关于进一步加大集体林权制度改革力度和稳步推进配套改革的意见》(云办发[2007]20 号)中指出:“积极引导林农在自愿的基础上,以资金、技术为纽带,发展各类林业专业合作社和专业协会等新型林业合作经济组织。”2008 年 6 月,中共中央国务院在《关于全面推进集体林权制度改革的意见》(中发[2008]10 号)中提出,“扶持发展林业专业合作组织,促进林业规模化、标准化、集约化经营。”2009 年 8 月,国家林业局出台的《关于促进农民林业专业合作社发展的指导意见》(林改发[2009]190 号)文件中提出,“切实加强对农民林业专业合作社在林业工程建设项目、科技推广项目、基础设施建设、森林可持续经营项目、融资和森林保险、财政和

税收”等方面的政策优惠。2007 年 1 月,中共昭通市委、昭通市人民政府出台的《关于深化集体林权制度改革加快林产业发展的意见》(昭发[2007]9 号)文件中提出,“扶持和培养涉及林业的各类专业合作社和专业协会等中介组织,……市政府每年安排 250 万元林业产业发展专项扶持资金,引导扶持发展林业合作经济组织。”而实际上,国家和地方在这方面的优惠政策都是原则性表述,缺乏实在的措施和内容,因此,林农专业合作社并未从根本上享受到实际的扶持。

5.2 内部运作方面

5.2.1 管理不规范

由于林农专业合作社还处于起步阶段,一些合作社章程只是套用范本,摆个样子,根本不切合本社实际;组织机构流于形式;一些合作社的成员只关心年底分红,对合作社运行状况、决策管理漠不关心,民主管意识淡漠,社员的知情权、参与权、表决权、监督权没有真正到位;还有一些合作社帐目不清,未建立成员帐户,盈利分配往往由少数的几个核心成员说了算,普通成员往往没有话语权和控制力。

5.2.2 制度不健全

在制度建设方面,一些林农专业合作社虽然成立多年,但一些重要的如‘财务管理与公开,盈余分配,“三会”(成员大会、理事会和监事会)制度’等内部管理制度还没有制定,这给家长式决策和经济利益上的少数人独享留下了空间,没有真正体现“民办、民管、民受益”。

5.2.3 经营、服务能力弱

全市几十个林农专业合作社总的来看,经营范围覆盖了各个领域,但就单个合作社来看,由于受资金短缺、信息渠道单一、技术能力有限、管理水平不高等因素制约,其对外经营、对内服务的能力十分微弱,层次不高,范围不广,有的专业社对入社农户没有很好地给予产前、产中、产后的服务,仅仅只是建立在单纯的卖买关系上;有的甚至没有开展对外经营,成了一个挂牌合作社。

6 对策

6.1 加强领导,建立机制

《合作社法》第九条规定,从句义上理解,有 3 层含义:①界定了政府在专业合作社建设和发展中的职责是“指导、扶持和服务”,而不是管理;②明确了县级以上人民政府是合作社建设发展的责任主体,而不是某个部门或组织;③强调了农民专业合作

社的建设和发展是各相关部门或组织的共同责任,要在县级以上人民政府的统一组织领导下履行好各自的职责。根据《合作社法》对政府的职责定位,政府对专业合作社的指导,就是应该体现在制定法律、政府规章,制定促进专业合作社发展的宏观政策上。特别是当前的起步阶段,政府更应该通过优惠政策与导向加以引导,建立激励机制,鼓励林业事业单位和科技人员领办、创办林农专业合作社,并对在林农专业合作社组建与发展中作出贡献的林业科技人员予以奖励,而在合作社具有一定的发展实力后,政府应减少干预。对专业合作社的扶持,就是要从财政支持、金融扶持、税收优惠以及科技、人才、信息、技术等方面多给林农专业合作社提供更多的政策优惠,要有具体的扶持标准和政策措施,为其创造良好的外部政策环境。对林农专业合作社的服务,就是要及时解决合作社发展过程中遇到的各种困难和问题。

6.2 加强宣传,提高认识

加强宣传是争取支持、营造氛围的重要措施,只有合作社知识和合作理念得到广泛普及,林农的合作意识和民主意识得到普遍提高,林农专业合作社才能走上稳步健康全面发展的轨道。当前和今后一段时期,就是要宣传和普及合作社知识和文化,提高合作社在社会生活中的地位,增强全社会的合作与联合意识。要从政策、法律、规章制度和合作社知识等方面,向群众讲清楚、讲透彻,特别是对组建林业合作社的利弊进行详细分析,从而提高对林农专业合作社的认识,为合作社健康发展营造良好的舆论环境和工作氛围。

6.3 健全体系,明确职责

在政府统一组织领导下,加强对林农专业合作社的指导服务是林业及相关部门的重要职责。一方面,要积极向政府争取;另一方面,要努力工作,以优异的工作业绩来赢得政府及社会各界的肯定与支持。现阶段,林业部门就是要充分运用现有科室站所、林业工程技术人员,建立、健全合作社辅导员队伍和工作指导体系,努力培养一支熟悉业务、工作认真、热心合作社事业的辅导员队伍。

6.4 加强指导,提高服务水平

林业部门作为政府的组成部门,既要当好政府的参谋和助手,充分发挥链接政府与合作社的桥梁

和纽带作用,又要依法履行好对林农专业合作社的指导与服务职能,推进林农专业合作社健康有序发展。①紧紧围绕昭通市重点打造的核桃、竹子、花椒、天麻等几大特色经济林产业,因地制宜地做好合作社发展规划;②正确引导林农中的能人大户、村两委会负责人等人员,依托当地适合发展的林业优势产业、主导产业和特色林产品,积极领办、创办林农专业合作社;③引导直接从事林业生产、加工、销售的林业龙头企业,与林农共同组建基地、加工、流通等类型的林农专业合作社,走“龙头企业+林农专业合作社(基地)+林农”的经营模式,促进企业(公司)、合作社、林农互惠共赢,共同发展。④整合林业现有的天保、退耕、中低效林改造、中幼林抚育、公益林管护、速生丰产林建设、木本油料基地建设、生物质能源林建设、农村能源建设、石漠化治理等林业重点工程建设项目,向有承担能力的林农专业合作社倾斜,通过项目的实施,予以项目资金扶持;加强与供销、财政、发改、工商、税务、科技、金融、保险等部门的沟通与联系,联合为林农专业合作社提供相关服务和支持,提高合作社的发展能力,促进林农增收。⑤有针对性地加强合作社的组织人才培养,积极开展专题培训,提高合作组织带头人和管理人员的能力。⑥按照法律的要求,做好林农的引导发动工作,帮助合作社做好设立前的前期筹备工作;⑦帮助林农按照《云南省林农专业合作社示范章程》,结合当地实际,制定专业合作社章程;⑧引导林农按照要求,选好理事长候选人;⑨帮助林农召开设立大会,表决通过合作社章程,选举产生理事长,做好会议纪要等;⑩帮助专业合作社及时办理工商登记,税务登记等手续,依法取得林农专业合作社法人资格;⑪指导林农专业合作社按照法律和章程的规定,建立财务管理、民主管理、盈余分配和监督管理等各项制度;⑫建立经常性帮助指导林农专业合作社的工作机制。

参考文献:

- [1] 白立忱.《农民专业合作社法》解读[M].北京:中国社会科学出版社,2007.
- [2] 潘春芳.全面推进林业专业合作组织建设再上新台阶[N].中国绿色时报,2012-8-23.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.023

外来物种对中国林业的影响浅谈

李新华¹, 孙培宇², 石本富¹

(1. 吉林省林业调查规划院, 吉林 长春 130022; 2. 吉林省汪清县林业局设计队, 吉林 汪清 133200)

摘要: 阐述松突圆蚧、柳心叶甲、美国白蛾、松材线虫、紫茎泽兰、薇甘菊、五花米草、松针红斑病菌等外来物种的为害对象, 以及其入侵给我国林业生态、经济带来的危害, 分析外来入侵种的特点, 提出相应的防治措施。

关键词: 外来物种; 生物入侵; 防治措施

中图分类号: S722.7; F316.23 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2013)03-0102-03

Impact of Alien Species on Chinese Forestry

LI Xin-hua¹, SUN Pei-yu², SHI Ben-fu¹

(1 Forest Inventory and Planning Institute of Jilin Province, Changchun, Jilin 130022, China;

2. Jilin Wangqing County Forestry Design Team, Wangqing, Jilin 133200, China)

Abstract: The infestation objects of exotic species such as *Hemiberlesia pitysophila*, willow leaf beetle, fall webworm, pine wood nematode, crofton weed, *mikania micranth*, *Spartina*, pine needles erythema bacteria as well as its ecological economic harm to Chinese forestry were elaborated. The characteristics of invasive alien species were analyzed and corresponding prevention measures were suggested.

Key words: alien species; biological invasion; prevention measures

随着国际贸易和全球旅游业的迅猛发展, 由人为活动有意或无意引入的外来物种日渐增多, 正成为影响生态环境的主导因素之一, 即生物入侵。我国是一个林业资源少且分布不均的国家, 作为生态屏障的林业正遭受外来物种日益严峻的挑战。

1 对中国林业影响较大的外来物种概况

2003 年全国林业有害生物普查结果显示, 外来入侵物种有 34 种, 其中害虫 23 种, 有害植物 6 种, 病原微生物类 5 种。

1.1 林业害虫类外来种

主要有: 松突圆蚧 (*Hemiberlesia pitysophila*)、椰心叶甲 (*Brontispa longissima*)、美国白蛾 (*Hyphantria*

cunea)、红脂大小蠹 (*Dendroctonus valens* LeConte)、松材线虫 (*Bursaphelenchus xylophilus*)、日本松干蚧 (*Matsucoccus matsumurae*)、湿地松粉蚧 (*Oracella acuta*)、苹果蠹蛾 (*Cydia pomonella*)、红棕象甲 (*Rhynchophorus ferrugineus*)、刺桐姬小蜂 (*Quadrastichus erythrinae* Kim)、刺槐叶瘿蚊 (*Obolodiplosis robiniae*)、红火蚁 (Red imported fire ant)、西花蓟马 (*Frankliniella occidentalis*)。

1.2 植物类外来种

主要有: 紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum* Spreng)、薇甘菊 (*Mikania micrantha*)、五花米草 (*Spartina alterniflora* Loisel)、马缨丹 (*Lantana camara*)、加拿大一枝黄花 (*Solidago Canadensis*)。

收稿日期: 2013-03-07.

作者简介: 李新华 (1970-), 男, 工程师。从事林业调查工作。

1.3 病原微生物类外来种

以松针红斑病菌 (*Mycosphaerella pini* E. Ros-trup) 为代表。

2 外来物种对中国林业的影响

2.1 林业害虫类外来物种对中国林业的影响

松突圆蚧 (*Hemiberlesia pitysophila*) 主要为害马尾松、黑松、湿地松、火炬松、加勒比松、南亚松等松属植物,其中马尾松受害最重。受灾范围主要分布在台湾、香港、澳门和广东等地,其传播蔓延速度快,据广东省森林病虫害防治与检疫总站 2000 年调查,仅广东省灾情面积已近 133.3 万 hm^2 。松突圆蚧主要危害松树的针叶、嫩梢和球果,在寄主的叶鞘内或针叶、嫩梢、球果上吸食汁液,使针叶和嫩梢生长受到抑制,严重影响松树造脂器官的功能和针叶的光合作用,致使被害处变色发黑、缢缩或腐烂,针叶枯黄,受害严重时针叶脱落,新抽的枝条变短、变黄,甚至导致全株枯死。

椰心叶甲 (*Brontispa longissima*) 是国家禁止入境的国际二类植物检疫对象,主要为害椰子、棕榈为主的棕榈科植物。受灾范围主要分布在海南、广东 2 省。2005 年,我国感染椰心叶甲的棕榈植物超过 500 万株,受害的椰子、槟榔等棕榈科植物的生长受阻,减产 60%~80%,严重时植株大面积死亡。椰心叶甲属毁灭性害虫,成虫及幼虫均取食椰子等寄主未展开的心叶表皮组织,致使叶尖枯萎下垂,整叶坏死,甚至顶枯,树木受害后期表现部分枯萎和褐色顶冠,造成树势减弱后植株死亡。海南省的椰心叶甲疫情直接影响到约 50 万椰农的收入和生活,并对以棕榈科植物为主要景观的海南旅游业造成重大损失。

美国白蛾 (*Hyphantria cunea*) 主要为害落叶阔叶树种,包括许多经济林、果树、行道树和观赏树木,如白蜡槭、糖槭、桤木、杨柳、桑、苹果、梨、山楂等。受灾范围主要分布在吉林、辽宁、河北、山东、天津、陕西等地。因其繁殖力强,扩散快,每年可向外扩散 35~50 km。在果园密集的地方以及游览区、林荫道,发生严重时可全株树叶食光,造成部分枝条甚至整株死亡,严重威胁养蚕业、林果业、旅游业和城市绿化。

松材线虫 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 主要为害黑松、赤松、马尾松、火炬松、海岸松、黄松、云南松、红松、樟子松等也能受其侵害。受灾范围主要分布在江苏、安徽、山东、浙江、广东、湖北、湖南、台湾、香

港等省(区)。中国自 1982 年发生该虫灾害后的 10 年间,发生面积高达 3.8 万 hm^2 ,造成松树死亡 140 万株以上,损失木材 5 万 m^3 ,用于该虫害的防治经费高达 645 万元,仅安徽、浙江 2 省松材线虫带来的经济损失就高达 6 亿元左右。它不仅给国民经济造成巨大损失,也破坏了自然景观及生态环境,对中国丰富的松树资源构成严重威胁。被松材线虫感染后的松树,针叶黄褐色或红褐色,萎蔫下垂,树脂分泌停止,在树干上可观察到害虫侵入孔或产卵痕迹,病树整株干枯死亡,最终朽烂。

2.2 植物类外来物种对中国林业的影响

紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum* Spreng) 通过侵占林中空地、荒山荒地、无立木林地等生态位较多的空间来影响林木的更新和生长。分布范围主要集中在四川、重庆、湖北、贵州、广西、云南、西藏等省区,并以每年大约 60 km 的速度,随西南风向东和向北扩散。其中云南省 80% 的土地面积都有紫茎泽兰分布,达 250 万 hm^2 。紫茎泽兰的生命力、竞争力及生态可塑性极强,能迅速压倒其它 1 a 生植物。它的植株能释放多种化感物质,排挤其他植物生长,常常大面积发生,形成单优种群,破坏生物多样性,破坏园林景观,影响林业生产。如侵入经济林地,影响茶树、桑树、果树的生长,增加人力和资金的投入,极大地降低经济林的收益;如侵占宜林荒山,则影响造林、林木生长和采伐迹地的天然更新。

薇甘菊 (*Mikania micrantha*) 主要为害经济林树种,如油棕、椰子、可可、茶树、橡胶、柚木等都是其主要危害对象,分布范围主要集中在广东、广西、香港、澳门,是一种具有超强繁殖能力的多年生藤本植物,茎节随时可以生根并繁殖,且有丰富的种子,快速覆盖生境,适宜攀援在乔灌木植物上生长,能迅速形成对整个附主植物的覆盖,阻碍附主植物的光合作用,继而导致附主死亡,是世界上最具有危险性的有害植物之一。薇甘菊也可通过产生化感物质来抑制其他植物的生长,对 6~8 m 以下林木,尤其对一些郁密度小的次生林、风景林的危害最为严重,可造成成片树木枯萎死亡,形成灾难性后果。

互花米草 (*Spartina alterniflora* Loisel) 主要为害红树植物,包括秋茄 (*Kandelia obovata*)、桐花树 (*Aegiceras corniculatum*)、白骨壤 (*Aricennia marina*) 3 种。分布范围主要集中在福建、浙江、上海、江苏、山东、天津、辽宁等省市沿海地区,特别是江苏沿海,互花米草面积已经达到 125 km^2 ,形成了全国最大的

互花米草人工盐沼。互花米草表现出极强的适应能力和扩散能力,依靠其发达的根系和生长迅速的特点,在与秋茄等红树植物竞争水、肥、光、营养中占尽先机,对红树植物造成显著的竞争排斥,不仅使得人工造林的红树植物苗木无法正常生长发育,甚至一些低矮的天然植株也因互花米草的遮荫而死亡,从而影响红树林的人工更新与天然扩散,导致红树林急剧退化。1998年广东珠海沿海原生的66.6 hm²红树林,仅在淇澳岛残留了32 hm²。在山东、浙江等地的滩涂也都面临同样的生态危机。

2.3 病原微生物类外来物种对中国林业的影响

松针红斑病菌(*Mycosphaerella pini* E. Rostrup)主要为害云杉、樟子松,还可危害云南松、加勒比松、湿地松、火炬松。分布范围主要集中在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河南、江西、江苏、浙江、安徽、湖南、福建、广东、广西、云南、海南,总发生面积达22.83万hm²。松针红斑病菌是1974年由美国随种子材料传入的,在我国南方开始扩散蔓延的一种危害严重的森林有害生物。松树受害后,针叶大量枯黄,几乎全部脱落,植株感染后,轻者影响生长,重者整株死亡。对无性繁殖容易的1~2a生五针松作砧木的嫁接小苗也能染病,使其成活率降低,给绿化苗木的生产与推广造成极大障碍。

3 外来入侵种的特点及防治措施

3.1 外来入侵种的特点

外来入侵种繁衍能力强、传播速度快;侵入范围广,涉及的生态系统多;传播途径多样化,以人类活动无意引入为主;在区域尺度上,被入侵地多位于生物多样性丰富的中东部、南部地区;入侵种的危害较为严重;被入侵地多为人工生物群落,例如:美国白蛾疫情已经在以杨树为主的三北防护林区呈现出强劲的蔓延态势。

3.2 防治措施

以预防控制为主,建立、健全对外来物种的预警机制。

对于病虫害类外来种,贯彻“预防为主,综合治理”的方针,加强林木的管护,提高树木生长势,增强树木的抗病虫害能力;对于受损严重的林木,可采取传统的防治方法,采伐、挖根、焚毁,及时清理携带病虫害的枯枝落叶、杂草,消灭病源、虫源,防止病虫害扩散蔓延;利用和保护病虫害天敌,提升生态平衡效果;采用黑光灯等物理防治方法;设置诱木灭杀等方法综合利用;针对季节性强、传播速度快的突发性病虫害还可采取飞机喷洒药物控制,以缓解灾情。

对于植物类外来种除采取人工拔除、火烧、放牧、化学防除等方法外,还可以采取生物防治的方法,即利用生态系统中的昆虫、病原微生物、动植物,通过相生相克关系,限制外来物种的种群增殖以求建立新的平衡。生物防治的主要作用在于阻止植物类外来种结实,减少土壤中其种子库的容量;减少其萌发苗的数量,将其群体控制在经济危害水平以下。

4 结语

人类的发展历史也是外来物种利用的历史,大部分外来物种不会形成生物入侵,造成生态灾难,有些还为人类所利用,创造出显著的经济和生态价值。例如,从国外引入的具有显著经济效益的干果类树种腰果(*Anacardium occidentale* Linn)、美国黑核桃(*Juglans nigra*)、美国大杏仁(*Amygdalus communis*)等。另外,还有为迎合人们在美化城市、植物造景的需求,大量引入外来观赏性植物,极大地丰富了当地物种的多样性,如二球悬铃木(法国梧桐)(*Platanus acerifolia*)、日本樱花(*Prunus yedoensis* Matsum)、金叶刺槐(*Robinia pseudoacacia*)等。

参考文献:

- [1] 万方浩,郭建英,王德辉. 中国外来入侵生物的危害与管理对策[J]. 生物多样性,2002,10(1):110-125.
- [2] 张建国. 外来生物入侵(植物篇)[J]. 森林与人类,2003(5):4-5.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.024

大理上关红豆杉基地栽培现状及发展建议

胡昌平

(云南省林业调查规划院大理分院,云南 大理 671000)

摘要:2012年3~4月,采用样带和样方的方式对云南大理上关红豆杉基地栽培现状进行调查得知,基地人工云南红豆杉种植面积 1 133.4 hm², 1 411 871 株;苗圃 19.3 hm², 育苗 7 720 820 株,投资数亿元。从成活及生长情况看,实生营养袋苗优于扦插苗,就地育苗好于外地购进苗。分析认为,制约云南红豆杉生长的主要因素是年均相对湿度和年降水量。提出增加滴灌、喷灌等设施,营造华山松、滇石栎等伴生树种,增加空气湿度和郁闭度来改善云南红豆杉生长环境。在产业发展上,建议拓宽投融资渠道,引进加工技术,建立深加工厂。

关键词:红豆杉基地;栽培现状;制约因素;大理上关

中图分类号:S791.49;F316.23 文献标识码:B 文章编号:1671-3168(2013)03-0105-03

Taxus chinensis Cultivation Status and Development Proposals in Shangguan of Dali

HU Chang-ping

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

Abstract: Investigation on *Taxus chinensis* cultivation status was carried out by using methods of belt transects and quadrats from March to April in 2012, the results showed that planting area of *Taxus chinensis* was 133.4 hm², with up to 1, 411, 871 plants; nursery area was 19.3hm², with up to 7, 720, 820 nursery trees, several hundred million dollars were invested for this project. The survival rate and growth status of nutrition bag seedling were much better than cutting seedling, and local seedlings were better than introduced seedlings. Analysis also showed that main factors restricting the growth of *Taxus yunnanensis* were annual average relative humidity and annual precipitation. Suggestions to improve growth environment of *Taxus chinensis* have been proposed such as to increase drip irrigation, sprinkler irrigation and other facilities, and to plant associated tree species including pine, *Lithocarpus dealbatus*, as well as to increase air humidity and canopy density. For Industrial development, it was recommended to broaden investment and financing channels, and to introduce processing technology to build deep-processing factory.

Key words: *Taxus chinensis* base; cultivation status; restricting factor; Shangguan of Dali

红豆杉(*Taxus spp*)因含有紫杉醇等抗癌活性物质,被誉为“植物黄金”、“轰动世界的药用植物”以

及“神奇的国宝植物”^[1-3]。目前,我国在云南、福建、湖南、四川、黑龙江等地已拥有规模较大的人工

收稿日期:2013-02-28.

作者简介:胡昌平(1970-),男,云南宣威人,工程师。从事林业调查规划工作。

种植红豆杉基地^[4]。由于巨大的经济前景,许多地区的林业产业发展规划中把发展红豆杉作为重要产业或支柱产业来抓。随着集体林权制度改革的不深入、林地使用权的流转,以及大力鼓励林下资源开发,红豆杉已不仅仅只在适宜区种植。大理上关红豆杉基地以种植云南红豆杉(*Taxus wallichiana*)为主,种植区不是最适宜的地区,分析该基地红豆杉种植成功经验和制约因素,提出解决措施,对非适宜区健康发展红豆杉产业具有重要指导意义。

1 基地概况

大理上关红豆杉基地为云南大理康亚生物科技有限公司(以后简称康亚公司)所有。康亚公司于2009年通过林地流转的方式取得了位于大理市上关镇马厂村委会、青索村委会、马甲邑村委会和大把关村委会共计 2 730.9 hm² 林地的使用权,开始建设红豆杉基地。基地地理坐标介于东经 100°06'52"~100°12'38",北纬 25°57'49"~26°03'36"。地貌属中山侵蚀地貌,海拔 1 800~2 445 m,地处低纬高原季风气候区,年均日照时间 2 310.3 h,年均气温 15℃,≥10℃的年活动有效积温 5 000℃,年均降水量 742 mm,年均相对湿度 65%,无霜期为 230 d。土壤主要为红壤。植被类型主要有云南松林(Form. *Pinus yunnanensis*)、滇油杉林(Form. *Keteleeria evelyniana*)、滇石栎林(Form. *Lithocarpus dealbatus*)和旱冬瓜林(Form. *Alnus nepalensis*)。

康亚公司自 2008 年开始已投资数亿元,栽植云南红豆杉过千公顷,株数过百万株,培育不同苗龄的云南红豆杉苗 7 百多万株,基地已成规模化发展。

2 调查方法

调查范围以康亚公司提供的林权证中的附图和四至界线为依据确定。此外,为客观反映红豆杉栽植现状,避免林权证与现地实际不完全吻合带来的调查误差,同时对位于紧临林权证明的界线范围以外、林地转让双方认可,且种植有红豆杉地块纳入调查范围。苗圃以总体设计为准。调查内容以红豆杉面积、株数、产期、生长状况及土壤、土层厚度、坡向、坡位等立地因子为主。技术标准按红豆杉种植密度≥630 株/hm² 为乔木经济林,<630 株/hm² 为散生经济树种。小班区划根据林地经营方向和《云南省森林资源规划设计调查操作细则(试行)》中规定的小班区划条件进行区划。在乔木林、疏林地中

营造云南红豆杉小班,以小班为单位,选设与等高线成 45°角的数条平行样带进行调查,每个小班不少于 2 条样带,带状标准地带宽为 10m,采用中线法测量,用罗盘仪定向、测绳量距,坡度≥5°开始改平。在样带内调查红豆杉苗龄、栽植年度、树高、不同高度的株数分布情况,进而推算小班内相关因子。灌木林地、宜林地、无立木林地内营造红豆杉的地块,采用 10m×10m 的样地进行株数调查,种植规范、成活率较高的小班通过株行距来推算株数。

调查时间为 2012 年 3~4 月,外业调查共区划小班 825 个,调查面积 3 057.2 hm²,实测样地(样方) 1 476 条(个),实测样地(样方)面积 115.1 hm²,占应实测调查小班总面积 2 236.8 hm² 的 5.1%。

3 红豆杉栽培现状及评价

3.1 红豆杉种植现状

3.1.1 立地条件

基地种植云南红豆杉地块土壤均为酸性红壤、土层厚度在 80 cm 以上,土壤湿度以潮为主,含石量 5%~20%,坡度 0°~37°,各坡位、坡向均有。伴生的植被类型以暖温性针叶林为主,伴生的乔木树种主要有云南松、滇油杉、华山松(*Pinus armandi*)、滇石栎和旱冬瓜等。已栽植红豆杉的地块建有 2 000 m³ 水池 1 个,30~100 m³ 蓄水池 39 个,不同管径的输水镀锌钢管 106.2 km,已铺至各栽植区,基本建成了较为完善的灌溉体系。大部分种植地块已通公路。

3.1.2 种植面积及株数

大理上关红豆杉基地总面积 3 057.2 hm²,康亚公司自 2008 年开始栽植云南红豆杉,至 2012 年 4 月 12 日,种植云南红豆杉面积达 1 133.4 hm²,共 1 411 871 株,其中:种植密度≥630 株/hm² 的面积有 1 072.2 hm²,株数 1 362 869 株;种植密度<630 株/hm² 的面积有 61.2 hm²,株数 49 002 株。

现有云南红豆杉固定苗圃 1 个,面积 6.4 hm²,临时苗圃 5 个,面积 12.7 hm²,有云南红豆杉苗木 7 720 820 株。

1) 按种植初始地类统计

有林地种植面积 1 003.2 hm²,1 218 436 株;灌木林地种植面积 0.7 hm²,791 株;宜林荒山荒地及其它无立木林地种植面积 129.5 hm²,192 644 株。

2) 按种植年度统计

栽植 3 年以上(2008~2009 年造林,成活并保

存)的面积有 498.5 hm², 649 488 株;栽植 2 年(2010~2011 年造林,成活)的面积有 575.0 hm², 720 208 株;栽植 1 年(2012 年新造林)的面积有 59.9 hm², 42 175 株。

3)按树高统计

苗高 1.0 m 以下的株数 998 070 株,占 70.7%;苗高 1.0~2.0 m 的株数 413 075 株,占 29.3%;苗高 2.0 m 以上的株数 726 株。

3.1.3 长势

基地种植云南红豆杉 3 年来,29.3%的云南红豆杉树高已达 1 m 以上,总体长势较好。种植地块水湿条件好,阴坡或有一定林木郁闭的箐沟边长势较好。扦插苗或外地购进苗木长势较差,而自己培育的营养袋大苗移栽的长势较好。

3.1.4 种植失败地统计

种植红豆杉失败面积 49.7 hm²,失败原因主要是未解决灌溉条件,干旱所致。

3.2 栽培情况分析与评价

3.2.1 栽培情况分析

1)育苗

康亚公司最初以培育扦插苗为主,育苗发展缓慢,移栽成活率低。后改为播种育苗,先进行温棚小营养袋育苗,再到露天大营养袋育苗,形成梯度,节约成本,育苗发展迅速,就地育苗,就地移栽,移栽后成活率高,育苗获得成功。

2)栽植

先以扦插苗和外地购进苗木在云南松林下种植,因灌溉条件差,成活率低,长势差。后改为苗高达 50 cm 露天大营养袋苗移植,并建设灌溉设施,栽植成活率大大提高。

3)生长状况

就生长状况比较,实生苗优于扦插苗,就地育苗好于外地购进苗,水湿条件好的地块好于水湿条件较差的地段,郁闭度 0.4~0.6 的有林地地块好于无上层乔木或郁闭>0.6 的地段,箐沟边的植株好于山坡上的植,灌溉条件好的地块明显好于灌溉条件差的地块。

3.2.2 制约因素分析

野生云南红豆杉生长于海拔 2 000~3 500 m 的高山地带,伴生的乔木树种主要有光叶高山栎(*Quercus pseudosemecarpifolia*)、云南铁杉(*Tsuga dumosa*)、丽江云杉(*Picea likiangensis*)、黄果冷杉(*Abies ernestii* var. *salouenensis*)、华山松和糙皮桦(*Betula utilis*)等^[5]。云南红豆杉人工种植最适区应

具备以下条件:①肥沃疏松、排水良好的酸性土壤或微酸性土壤;②年均气温 10~18℃,≥10℃的年活动有效积温 1 600~6 000℃;③年均相对湿度大于 80%,年降水量大于 1 500 mm^[6]。

基地大部分地块海拔在 2 000~2 446.6 m,少部分已突破 2 000 m 的海拔下限,气候温暖,年均温 18℃,≥10℃的年活动有效积温 5 000℃,年均降水量 742 mm,年均相对湿度 65%,旱季空气干燥、土壤以酸性红壤为主,土层深厚,土壤湿度以潮为主。排水良好,伴生的植被类型以暖温性针叶林为主,伴生的乔木树种以云南松为主,混生少量的滇油杉、滇石栎、旱冬瓜和华山松等。与云南红豆杉人工种植最适区条件相比,年均相对湿度和年降水量都较低,是制约云南红豆杉人工种植的主要因素。调查结果,水湿条件较好或有灌溉条件,空气湿度较大,有林地郁闭度在 0.4~0.6 的地块生长较为良好,也证明了这一点。

3.2.3 总体评价

基地已成功解决育苗、移栽及后期管理等技术,基地内建成较为完备的灌溉管网,交通条件好,云南红豆杉种植已成规模,部分苗木长势好。部分种植地块由于灌溉管网少、土壤干旱、空气干燥,生长较差。

4 发展建议

影响大理上关红豆杉基地红豆杉种植成活率、生长状况的主要制约因素是年均相对湿度和年降水量,具体体现在土壤湿度、空气湿度和上层林木郁闭度上。因此建议:①在加大灌溉设施建设力度的基础上,对有林地上种植云南红豆杉的地块设置滴灌设施,在灌木林地、宜林荒山荒地、无立木林地上种植红豆杉的地块设置喷灌设施,以增加土壤湿度和空气湿度;②在郁闭度低于 0.4 的有林地和灌木林地、宜林荒山荒地和无立木林地上种植华山松、滇石栎等树种,增加空气相对湿度;③对郁闭度大于 0.6 的有林地进行合理疏伐,对郁闭度低于 0.4 的地块进行人工造林或补植,使郁闭度保持在 0.4~0.6;④在已通公路,灌溉设施完善的种植地块合理密植,实行集约化经营;⑤对种植密度低于 1 500 株/hm² 的地块进行补植;⑥对长势较差的扦插苗和外地引进苗木进行更换;⑦对规划种植云南红豆杉地块,先解决灌溉条件,再进行种植。

康亚公司大理上关红豆杉基地已初具规模,部

(下转第 126 页)

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.025

苏州市吴中区古树名木资源调查与保护对策

董务闯¹, 谢春平², 徐元元¹, 金鸿炜², 邱士明¹

(1. 苏州市吴中区林业局, 江苏 苏州 215104; 2. 南京森林警官学院, 江苏 南京 210046)

摘要:为更好地保护苏州市吴中区古树名木, 传承历史文化, 通过对全区古树名木的资源调查, 综合分析了古树名木的数量、种类、分布等情况。结果表明, 全区现有古树名木 354 株, 隶属 28 科 47 种, 以清朝中期种植为主, 主要分布在东山、林场和金庭等沿太湖地区, 权属主要为国家和集体所有。针对吴中区古树名木的生长及保护现状, 提出大力宣传、落实责任、加大投入和加强管理等保护对策。

关键词:古树名木; 资源调查; 保护对策; 吴中区

中图分类号: S757.2; TU986.36 文献标识码: B 文章编号: 1671-3168(2013)03-0108-04

Ancient and Famous Tree Resources Investigation and Protection Countermeasures in Wuzhong District of Suzhou

DONG Wu-chuang¹, XIE Chun-ping², XU Yuan-yuan¹, JIN Hong-wei², QIU Shi-ming¹

(1. Forestry Bureau of Wuzhong District, Jiangsu Province, Suzhou, Jiangsu 215104, China;

2. Nanjing Forest Police College, Nanjing 210046, China)

Abstract: The ancient and famous trees have turned out to be symbols of local historical cultural heritages. The managements and conservations of that have become a pressing need. A survey with respect to ancient and famous trees in Wuzhong District, Suzhou, was conducted, and the numbers, species, distribution, etc were recorded and analyzed. The results revealed that 354 trees which belonged to 28 families, 47 species were found in Wuzhong District. And most of them were planted in mid Qing Dynasty, over 80% of them were state and collective owned. These trees mainly scattered in Tai Lake area of Dongshan, Tree farm and Jinting, etc. It was concluded that protection countermeasures such as conducting vigorous propaganda, committing responsibility, increasing investment and stricting management should be put into effort aiming at the current situation of ancient tree growth and protection in Wuzhong district.

Key words: ancient and famous trees; resource investigation; protection countermeasures; Wuzhong District,

古树是指具有百年以上树龄的树木, 名木是指世界上稀有的以及对人类社会具有重大历史意义、文化意义、纪念意义、科研意义的树木^[1]。古树名

木是一个地区的内涵体现, 也是当地历史兴衰、社会变迁的见证者^[2-3]。吴中区地处风光秀美的太湖之滨, 是历史上吴文化的发祥地之一, 区内名胜古迹、

收稿日期: 2013-03-27.

作者简介: 董务闯(1985-), 男, 江苏淮安人, 工程师, 在职研究生。主要从事森林资源保护、林业生态工程研究等工作。

通讯作者: 谢春平。

古刹寺庙、摩崖碑刻、古树名木及人文景观星罗棋布,悠久和灿烂的历史给后人留下了宝贵的文化遗产^[4]。因此,对吴中区古树名木的种类、数量、分布情况等进行调查与分析,对于保护当地古树名木、传承历史文化具有十分重要的意义。

1 概况

苏州市吴中区位于江苏省南部、长江三角洲中部、太湖之滨,西衔太湖,与无锡市、浙江省湖州市遥遥相望。吴中区地处中亚热带北缘,属季风气候过渡类型。因受太湖水体的调节作用,具有四季分明、气候温和、雨量适宜、日照充足、无霜期长的特点^[5]。

吴中区的自然植被绝大部分是次生性的。常绿阔叶林由苦槠、石栎、青冈栎和木荷为建群种,落叶常绿阔叶混交林则由落叶树种栓皮栎、麻栎、白栎、椴等和常绿树种苦槠、香樟等为建群种。茅蓬坞和官山岭有 60 多 hm^2 次生常绿阔叶林,尚有紫楠、木荷、青冈栎等,是苏州地区唯一残存最多具有亚热带特色的树种,在此区域建有光福省级自然保护区^[6]。

2 调查方法

2.1 树龄鉴定

利用生长锥通过“十字交叉”法读取年轮宽度,利用比例值推算树龄,或者采用查阅相关历史文献和走访调查的方法确定古树树龄。

2.2 树种认定

先采集标本,再进行拍摄记录固定,最后与相关植物志书进行比照。

2.3 调查内容及记录

参照《全国古树名木普查建档技术规定》^[7]进行。

3 结果分析

3.1 数量及树种组成

吴中区古树名木种类及数量结构见表 1。

根据表 1 可知,吴中区共有古树名木 354 株,隶属 28 科 47 种。株树较多的种类有:银杏 93 株,占总数的 26.27%;香樟 45 株,占 12.71%;榉树 38 株,占 10.73%;圆柏 27 株,占 7.63%;朴树 20 株,占 5.65%;冬青 17 株,占 4.80%;黄杨 14 株,占 3.95%,这 7 种植物占全区古树名木的 71.74%。

表 1 吴中区古树名木种类及数量结构

Tab. 1 Type and quantity structure of ancient and rare tree in Wuzhong District

科名	种名	数量	保护级别	
			一级	二级
柏科 Cupressaceae	圆柏 <i>Juniperus chinensis</i>	27	10	17
	龙柏 <i>Juniperus chinensis cv. kaizuka</i>	1	1	
大戟科 Euphorbiaceae	乌桕 <i>Sapium sebiferum</i>	1		1
蝶形花科 Fabaceae	国槐 <i>Sophora japonica</i>	2		2
	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	2	2	
冬青科 Aquifoliaceae	冬青 <i>Ilex chinensis</i>	17		17
椴树科 Tiliaceae	南京椴 <i>Tilia miqueliana</i>	2		2
黄杨科 Buxaceae	黄杨 <i>Buxus microphylla subsp. Sinica</i>	14	6	8
金缕梅科 Hamamelidaceae	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	3		3
	牛鼻栓 <i>Fortunearia sinensis</i>	1		1
壳斗科 Fagaceae	白栎 <i>Quercus fabri</i>	1		1
	板栗 <i>Castanea mollissima</i>	4	3	1
	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	3		3
	青冈栎 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	2		2
	苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	1	1	
蜡梅科 Calycanthaceae	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	1		1
	素心蜡梅 <i>Chimonanthus praecox var. concolor</i>	7		7
罗汉松科 Podocarpaceae	蜡梅 <i>Chimonanthus praecox</i>	1	1	
	罗汉松 <i>Podocarpus macrophyllus</i>	7	5	2
木兰科 Magnoliaceae	含笑 <i>Michelia figo</i>	2		2
	广玉兰 <i>Magnolia grandiflora</i>	1		1
木犀科 Oleaceae	白玉兰 <i>Magnolia denudata</i>	2	1	1
	桂花 <i>Osmanthus fragrans</i>	10	6	4
槭树科 Aceraceae	鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i>	5		5
	毛花槭 <i>Acer erianthum</i>	2		2
千屈菜科 Lythraceae	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i>	4	1	3
	蔷薇科 Rosaceae	梅 <i>Armeniaca mume</i>	2	
蔷薇科 Rosaceae	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i>	1		1
	石楠 <i>Photinia serrulata Lindl.</i>	2	1	1

续表

科名	种名	数量	保护级别	
			一级	二级
茄科 Solanaceae	枸杞 <i>Lycium chinense</i>	1		1
山茶科 Theaceae	茶 <i>Camellia sinensis</i>	2		2
	山茶 <i>Camellia japonica</i>	2	2	
石榴科 Punicaceae	石榴 <i>Punica granatum</i>	2		2
松科 Pinaceae	白皮松 <i>Pinus bungeana</i>	2		2
梧桐科 Sterculiaceae	梧桐 <i>Firmiana simplex</i>	1		1
杨梅科 Myricaceae	杨梅 <i>Myrica rubra</i>	3	1	2
银杏科 Ginkgoaceae	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	93	57	36
榆科 Ulmaceae	榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	38	2	36
	榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>	3		3
	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	20	3	17
	青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i>	6		6
云实科 Caesalpiniaceae	皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i>	2		2
芸香科 Rutaceae	橘子 <i>Citrus reticulata</i>	1		1
八角科 Magnoliaceae	孩儿莲 <i>Illicium henryi</i>	1	1	
樟科 Lauraceae	香樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	45	29	16
	紫楠 <i>Phoebe shearerii</i>	3		3
紫葳科 Bignoniaceae	梓树 <i>Catalpa ovata</i>	1		1
合计		354	133	221

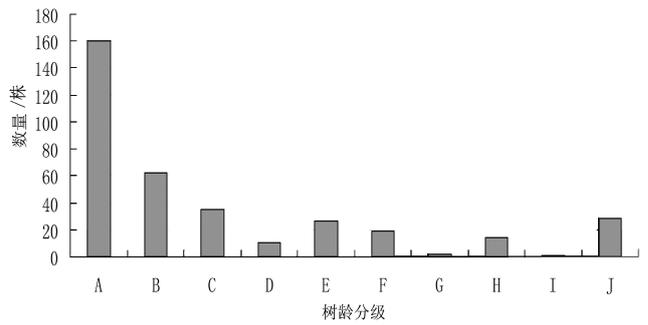
在全区古树名木中裸子植物 5 种 130 株, 占总数的 36.72%, 被子植物 43 种 224 株, 占总数的 63.28%; 根据《苏州市古树名木保护管理条例》第五条进行分级, 吴中区一级古树名木 133 株, 占总数的 37.57%, 二级古树名木 221 株, 占总数的 62.43%。

3.2 分布特点

3.2.1 树龄分布

吴中区古树名木树龄分布详见图 1。

根据图 1 可知, 吴中区现有古树名木多为清朝中期所植, 其中以 100~199 年和 200~299 年 2 个阶段树龄占比最多, 共计 221 株, 占总数的 62.43%, 基本处于生长健壮期。树龄在 500 年以上



注: A 级树龄为 100-199 年, B 级树龄为 200-299 年, 以此类推, J 级树龄为 1000 年及以上。

图 1 吴中区古树名木树龄分布

Fig. 1 Age distribution of ancient and rare tree in Wuzhong District

(明朝之前)的有 88 株, 占总数的 24.86%, 可见吴中区具有非常好的文化底蕴, 而 27 株千年以上古树名木更是吴中区悠久历史的见证。

3.2.2 区域分布

吴中区古树名木地域分布详见表 2。

表 2 吴中区古树名木地域分布

Tab. 2 Geographical distribution of ancient and rare tree in Wuzhong District

地区	数量/株	百分比/%
长桥	3	0.85
角直	20	5.65
光福	18	5.09
木渎	30	8.48
临湖	1	0.28
东山	157	44.35
金庭	52	14.69
林场	69	19.49
香山	2	0.56
开发区	2	0.56
总计	354	100.00

表 2 调查结果表明, 苏州市吴中区东山、林场、金庭古树名木数量分别居前三位, 区域分布比较明显。其中东山有古树 157 株, 占总数的 44.35%; 林场有古树 69 株, 占总数的 19.49%; 金庭有古树 52 株, 占总数的 14.69%。可见, 由于东山、林场和金庭属于沿太湖典型江南丘陵山区, 森林资源丰富、自

然环境良好,文人墨客光顾较多,留下很多古树名木。因此,吴中区的古树名木大部分集中分布于此,此3处古树名木总数达278株,占总数的78.53%。

3.2.3 所有权分布

吴中区古树名木概括性所有权分布详见表3。

表3 吴中区古树名木归属比较

Tab.3 Own-ship comparison ancient and rare tree in Wuzhong District

权属	数量/株	百分比/%
国家	140	39.55
集体	152	42.94
个人	62	17.51
总计	354	100.00

表3调查结果表明,苏州市吴中区古树名木总计354株,其中140株归国家所有,占总量的39.55%;152株归集体所有,占总量的42.94%;62株归个人所有,占总量的17.51%。不难发现,由于很多古树名木均分布于公园、景区、寺庙等场所内,所以吴中区古树名木大部分归国家和集体所有,比例超过80%,个人私有比例小,不到20%,这样的权属分布结构非常好,便于古树名木的管理和维护。

4 保护对策

4.1 大力宣传,增强保护意识

充分利用电视台、报纸、网络等新闻媒介,按树种分类筛选珍稀、历史文化价值高、树龄在千年以上的古树名木,录制专题片,广泛开展宣传教育活动,如雕花楼孩儿莲,吴巷村雌雄连体银杏,东山老街紫藤,司徒庙清、奇、古、怪四古柏等都有很高的历史文化价值。对已查明的古树名木进行登记、挂牌,并改正过去直接在树上钉钉子挂铝皮保护牌的破坏性做法,全部更换为拉簧式的玻璃钢材质、古典书简样式的铭牌。在森林公园、风景名胜区等旅游景点内,利用导游讲解古树名木的美丽传说、历史渊源和树种特性,使游客潜移默化地增强保护意识。

4.2 落实责任,依法保护古树

早在2002年,苏州市就颁布了《苏州市古树名木保护管理条例》,吴中区严格按照各项法律法规,从制度上为古树名木的保护提供支持,落实古树名木管护责任。并制定了保护古树名木的专项制度,将古树名木管护责任按区域与数量划分到每个管护

单位,单位将管护责任落实到每个护木人,做到一对一、有保障。吴中区还建立森林警察大队,加大对古树名木巡查和执法力度,依法严厉打击破坏、采挖、移植、买卖古树名木的违法犯罪行为。

4.3 加大投入,提供资金保障

《苏州市古树名木保护管理条例》第十条明确规定“各级人民政府应当每年安排一定经费用于古树名木的保护管理”,吴中区规定了每年从生态补偿和绿化养护中拿出一定资金专门用于古树名木的保护管理。特别是2010年7月苏州市启动生态补偿制度,开展了对公益林进行每年1500元/hm²的补偿工作,大大提高了生态补偿资金的标准,这进一步充实了保护古树名木的资金。吴中区金庭还对胸径30cm的银杏进行200元/a补偿,极大地调动了群众对个人权属的古树名木保护积极性。

4.4 加强管理,科学保护古树

在日常管理上,在防虫期为古树名木喷洒、涂抹防虫药剂,在冬季来临时为其添加保温层,对已倾斜的古树提供固定支架,对有空洞的树体进行填充修补,并采取为大树设置避雷针等各项积极有效措施,保持古树名木茁壮成长。在日常监测和专业技术人员会诊的基础上,对调查发现的人为破坏严重、枝叶稀少、长势衰弱的古树名木,组织有资质专业单位采取修建围栏、堵洞、支撑、通气透水、病腐防治等措施科学复壮救护。2010年利用现代化管理手段,充分利用高新技术,吴中区成功实现对光福司徒庙清、奇、古、怪四古柏古树的复壮。

参考文献:

- [1] 卢红杰,汤庚国. 泰州城区古树名木资源现状调查分析与保护建议[J]. 江苏林业科技,2011,38(2):28-31.
- [2] 程健夫,施木田. 福州市古树名木现状调查与管理措施[J]. 亚热带农业研究,2006,2(1):57-59.
- [3] 董冬,何云核. 安徽省九华山风景名胜区古树名木资源的调查[J]. 安徽农业大学学报,2008,35(2):191-195.
- [4] 龚浩平. 苏州市吴中区古树名木现状与保护对策[J]. 中国林业,2003(7):25.
- [5] 苏州市吴中区统计局. 2009年吴中统计年鉴[M]. 2009:46.
- [6] 苏州市吴中区林地保护利用规划(2010-2020年)[Z]. 2010.
- [7] 全国绿化委员会,国家林业局. 全国古树名木普查建档技术规定[S]. 2001.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.026

腾冲红花油茶良种腾油 12 号的选育

龚发萍¹, 黄佳聪¹, 万晓军¹, 段成波², 王生进², 吴建花¹

(1. 保山市林业技术推广总站, 云南 隆阳 678000; 2. 腾冲县林业局, 云南 腾冲 679100)

摘要:腾油 12 号是从腾冲红花油茶天然林分中选择优树, 优树无性系化后采用随机区组试验设计 28 处理 5 重复选育的优良无性系品种。其主干明显, 幼树期生长势较强, 多品种混栽自然坐果率为 80.7%; 10 月上中旬成熟, 平均单果质量为 62 g, 种子出仁率达 71.0%, 仁出油率达 51.4%; 籽油含不饱和脂肪酸 84.5%, 油酸 74.96%。其开始结果早, 丰产, 种植后第六年进入经济收益期, 平均产粗油 406.5 kg/hm², 为对照的 13.5 倍。阐述建园、土肥水管理、整形、修剪等栽培技术要点。

关键词:腾冲红花油茶; 良种; 腾油 12 号; 选育

中图分类号: S794.4; S722.8 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0112-03

Fine Variety No 12 of *Camellia reticulata* Selection and Breeding

GONG Fa-ping¹, HUANG Jia-cong¹, WAN Xiao-jun¹, DUAN Cheng-bo², WANG Jin-sheng²,
WU Jian-hua¹

(1. Forestry Technology Extension Station of Baoshan City, Longyang, Yunnan 678000, China;

2. Tengchong County Forestry Bureau, Tengchong, Yunnan 679100, China)

Abstract: Fine variety No12 of *Camellia reticulata* was one kind of fine clone variety selected from nature forest by 28 treatments and 5 repeats breeding tests. Its trunk was clear, saplings had strong growth potential and natural fruit rate was 80.7%; matured in mid-October, average fruit weight was 62g, Seed kernel rate was of 71.0%, kernel oil rate was 51.4%; unsaturated fatty acids was 84.5%, oil acids was 74.96%. No12 of *Camellia reticulata* had high yield, which the sixth year after planting into the economic benefits, the average yield rough measurement was 406.5 kg/hm², 13.5 times compared with the control. Cultivation techniques of gardens build, water management, shaping, cutting and others were elaborated.

Key words: *Camellia reticulata*; fine variety; No 12 of *Camellia reticulata*; selected and breeding

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.) 又名滇山茶、云南山茶花, 为山茶科山茶属常绿乔木, 是我国特有的木本食用油料及园林观赏兼用树种, 自然分布集中于滇中以西, 腾冲县以东, 海拔 1 700~

2 600 m^[1]。目前, 其栽培主要集中于滇西地区, 栽培面积 7.6 万 hm²。腾冲红花油茶观赏价值高, 油用加工性能好, 籽油质量优异, 因而得到我国油茶科研和生产部门的高度重视^[2]。然而, 由于长期以来

收稿日期: 2013-02-28.

基金项目: 云南省第 11 批创新人才培养基金(2011CI109), 云南高山区红花油茶良种繁育及丰产栽培技术推广(2011TSYN08)。

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

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

产业生产中没有良种应用,导致产业效益低,群众种植及经营管理积极性大受影响^[3]。为此,于2005年开始在滇西地区开展腾冲红花油茶优树选择工作,决选优树经无性系化后于2007年开展优系比较试验,2012年筛选出腾油12号。

1 选育经过

2005年,选育单位在资源调查的基础上,开始在滇西地区开展腾冲红花油茶优树选择工作,于2006年决选优树27株。优树材料无性系化后,于2007年7月采用随机区组试验设计,株行距4 m×5 m,28个处理(含1个实生苗对照)、5株条状小区、5个重复,在腾冲县中和乡新歧村开展优系比较试验。试验点地处东经98°17'50",北纬25°03'40",海拔2 000~2 030 m;年均温13.0℃,年均降雨量1 620 mm,5~10月为雨季,无霜期230 d,年均日照时间2 080 h;试验用地为农耕地,黄棕壤,土层厚度大于1.5 m。试验植株2010年初花初果,2012年进入经济收益期。2012年对参试无性系果实产量、出籽率、出仁率、仁油率及产油量进行实测,采用对比分析方法,筛选出种实经济性状及早实丰产性较好的12号无性系。2012年12月通过云南省林木良种委员会认定,命名为腾油12号。

2 主要性状

2.1 植物学特性

主干明显,枝条较直立。叶芽长椭圆形,长1.4~1.7 cm,直径0.28~0.35 cm,绿色,外被鳞片,鳞片在抽梢生长过程中逐渐脱落。花芽多1~3个着生于枝条顶端,长1.6~1.9 cm,直径0.4~0.5 cm,卵形,萼苞12枚,绿褐色,内轮花萼的上部略带红色,萼片由下到上,由外到里,逐渐由三角形过渡到近圆形。成年树一般只萌发春梢;幼树及生长结果期树可萌发春、夏、秋3次梢。一般春梢萌发数量多、生长量小,平均长13.1 cm,粗0.34 cm;秋梢萌发数量少、生长量大,其伸长生长可达1 m以上。叶浓绿,卵状披针形,基部楔形,平均长约9 cm,宽3.6 cm。花两性,粉红色,直径4.2 cm,多6瓣,盛花期6~9 d。

2.2 种实主要经济性状

木质蒴果,3室,果皮黄褐色,中等大小,扁圆球形,果型指数(横纵径比)1.004,平均单果质量62 g,果皮厚约0.9 cm。每果平均籽粒数4.4粒,单粒

重2.1 g。鲜果出鲜籽率20.5%、出干籽率15.7%,种子出仁率71%,仁出油率51.4%,种子出油率36.5%,果实出油率5.73%。籽油含不饱和脂肪酸84.5%,油酸74.96%,脂肪酸组成详见表1。

表1 腾油12号籽油脂肪酸组成

Tab. 1 Composition of seed oil fatty acid of No12

<i>Camellia reticulata</i>							%
棕榈酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	花生一 烯酸	其它 脂肪酸	
12.56	2.76	74.96	8.41	0.71	0.42	0.18	

2.3 生长结果特性

腾油12号幼树期生长势较强,每母枝平均抽生春梢数量2.6个,结果枝率36.2%。每果枝平均坐果数1.1个,1果率93%。以短枝、顶芽结果为主,短果枝结实率47%。腾油12号与其它品种混合栽培时,坐果率较高,达80.7%;但其同源花粉授粉坐果率极低,仅7.2%。因以,栽培时必须与2个以上花期相同的品种进行配置,以提高坐果率和产量。

腾油12号开始结果早,丰产。种植后3年进行试花试果。5年(种植后第6年)进入经济收益期,结果株率100%,每平方米树冠投影产果1.18 kg,为对照的59倍,平均产粗油406.5 kg/hm²,为对照的13.5倍(表2)。

2.4 物候期

腾油12号在腾冲县2 000 m左右的地区栽培,花芽于6月中旬开始分化,7月中下旬其外观形态可与叶芽明显区分,以后进入缓慢逐渐膨大期,次年1月下旬初花、2月上旬盛花、2月中旬为开花末期。4月上中旬芽鳞逐渐散开、春芽萌动,4月下旬为春梢快速生长期;其幼树除春梢外可萌发夏梢和秋梢,夏梢萌发生长期为7月中旬至8月上旬,秋梢萌发生长期为10月至11月上旬。5月中下旬为果实迅速膨大期。果实成熟期为10月上中旬(表3)。

2.5 抗病性

腾油12号具有较强的抗炭疽病能力,其炭疽病自然感病率为1.9%。

2.6 无性繁殖

腾冲红花油茶不同无性系其嫁接成活率、抽梢率和苗高生长量存在极显著差异^[4]。腾油12号半木质化枝条(春梢)扦插成活率达87.2%,周年抽梢率为82.0%;芽砧(本砧)嫁接成活率达94.4%,周年

表 2 27 个参试无性系主要产量指标及单位面积产量
Tab. 2 Yield index and yield per unit area of 27 clones

<i>Camellia reticulata</i>				
编号	均果重 /g	M ² 产果量 /kg	果油率 /%	产油量 /(kg·hm ⁻²)
01	83	0.22	4.10	54.0
02	76	0.72	2.97	129.0
03	95	0.38	5.91	135.0
04	68	0.40	6.04	145.5
05	73	0.92	4.47	247.5
06	88	0.28	5.34	90.0
07	79	0.30	3.77	67.5
08	93	0.60	5.12	184.5
09	72	0.26	6.06	94.5
10	75	0.60	5.02	181.5
11	110	0.12	3.87	28.5
12	62	1.18	5.73	406.5
13	73	0.52	7.33	229.5
14	105	0.18	4.03	43.5
15	54	1.28	4.07	312.0
16	87	0.16	6.07	58.5
17	95	0.30	2.96	54.0
18	92	0.40	5.90	141.0
19	103	0.36	4.47	96.0
20	97	0.36	3.22	69.0
21	89	0.52	5.06	157.5
22	72	0.82	4.90	241.5
28	105	0.42	3.27	82.5
24	120	0.20	5.12	61.5
25	97	0.36	4.46	32.0
26	95	0.64	5.40	207.0
27	103	0.32	4.06	78.0
CK	72	0.02	3.12	3.0

表 3 腾油 12 号物候期 (2012 年)

Tab. 3 Phenological phases (2012) of No12 *Camellia reticulata*

花期	春梢		果实迅速 膨大期	果熟期		
	初期	盛期			萌芽期	生长期
1 月下旬	2 月 2 ~7 日	2 月 8 ~13 日	4 月 上中旬	4 月 下旬	5 月 中下旬	10 月 中旬

抽梢率为 92.1%; 幼苗砧(本砧)嫁接成活率达 93.7%, 周年抽梢率达 97.0%。

3 栽培技术要点

3.1 建园

选择交通相对便利,有灌溉水源,花期无单向经常性大风,光照充足的阳坡、半阳坡的缓坡、平地或沟平地建园。株行距(2~3) m×4 m。带状整地规格:深、宽各 60~80 cm,长度依地形而定。改土回填时,每米定植沟施充分腐熟有机肥 20~40 kg、磷肥 1 kg、NPK 复合肥 0.2~0.3 kg,施入的肥料与回土混匀。可春季(2 月)、雨季(6~7 月)或秋季(10 月)种植。

同一地块应选择 3~4 个花期和果实成熟期一致的良好块片状配置。

3.2 土肥水管理

及时中耕除草。春季结合施肥,浇水 1 次。每年施肥 3 次,即 3 月上旬施氮肥为主的萌前肥,6 月中下旬施以磷、钾肥为主的壮果(梢)肥、10 月施以有机肥、磷肥为主的基肥;10 月结合施基肥用秸秆、山草等覆盖树盘 4 m² 以上。

3.3 整形修剪

主要采用主干疏散分层形及变则主干形树型,以采果后的秋季(10~11 月)为主要修剪时期。

4 适宜栽培区

腾油 12 号适宜在滇中及其以西海拔 1 600~2 300 m,年均温 11.5~16.0℃,年均降雨量大于 1 000 mm,≥10℃年积温大于 3 500℃地区种植。

参考文献:

- [1] 黄佳聪,阚欢,伍建榕. 腾冲红花油茶栽培与籽油制取技术[M]. 北京:科学出版社,2012:1-2.
- [2] 黄佳聪,阚欢,万晓军,等. 腾冲红花油茶果实成熟度及堆沤处理对油产量及其品质的影响[J]. 林业科学研究,2012,25(5):612-615.
- [3] 黄佳聪. 腾冲红花油茶产业发展问题与措施[J]. 林业调查规划,2011,36(1):90-92.
- [4] 黄佳聪,郭军,罕新艳,等. 腾冲红花油茶芽苗砧嫁接技术及其成效分析[J]. 西部林业科学,2011,40(2):84-87.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.027

麻栎胚根切除防穿袋育苗技术的研究与应用

李世彪

(牟定县林业局,云南 牟定 675500)

摘要:麻栎是云南滇中地区的本土树种。1999 年以来,在云南牟定县启动实施的中德合作造林项目中采取云南松与麻栎混交的主要造林模式,在麻栎育苗过程中,采用普通的塑料袋育苗技术存在出圃前出现主根严重穿袋现象,造成了苗木出圃率和移植成活率较低。为此,开展了麻栎胚根切除技术及育苗用土施肥 2 种措施,在防止育苗穿袋方面取得了成功,并在中德合作云南二期造林项目中推广和应用 3 193 hm²,采用麻栎胚根切除技术育苗,苗木合格率提高了 25.70%,造林成活率提高了 32%,取得了显著的经济和社会效益。

关键词:麻栎;育苗技术;胚根切除;防穿袋;施肥;中德合作造林项目

中图分类号:S723.4 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0115-05

Research and Application of *Quercus acutissima* Radicle Resection Anti-Puncturing Breeding Technique

LI Shi-biao

(Mouding County Forestry Bureau, Mouding, Yunnan 675500, China)

Abstract: *Quercus acutissima* is one kind of native plant in central Yunnan Province. Since 1999, mixed pattern of *Pinus* and *Quercus acutissima* has been taken as the primary afforestation model in second stage of Sino-German cooperation reforestation project in Muding County. By using ordinary seedling nurseries technique, the bags were usually punctured by *Quercus acutissima* seedlings root and the proportion of seedling and transplant survival rate are low. Therefore, *Quercus acutissima* radicle resection breeding technology and seedling formed fertilization techniques have been taken, effectively prevent the seedling root puncturing plastic bags, and those two techniques have been promoted and applied in second stage of Sino-German cooperation reforestation project, which achieved 193hm² afforestation. By using *Quercus acutissima* radicle removal technique, the seedling rate increased by 25.70%, the afforestation survival rate increased by 32%, and achieved remarkable economic and social benefits as well.

Key words: *Quercus acutissima*; breeding technique; radicle resection; anti-puncturing plastic bags; fertilization; Sino-German Cooperation afforestation project

麻栎 (*Quercus. atissima*), 壳斗科 (Fagaceae) 栎属 (*Quercus*) 落叶乔木, 高达 25 m, 坚果卵球形或球形, 径 1.5~2 cm, 果脐突起, 3~4 月开花, 竖年 9~10

月果熟。喜光、深根性, 适应性广, 对土壤要求不苛, 耐干旱瘠薄, 以深厚肥沃、湿润、排水良好的中性至微酸性土的山河、山麓地带最为适宜。生长迅速, 萌

收稿日期:2013-04-18.

作者简介:李世彪(1965-),男,工程师。主要从事造林技术研究。Email:mdtgblsb@163.com

芽能力强,极易更新。麻栎材质具有纹理直,质坚重等特性,主要用于建筑、家俱、枕木等用材。种子含淀粉,可作为饲料和酿酒,壳斗和树皮可提取栲胶,为我国著名的优良用材树种。麻栎在云南省分布较广,主要分布在滇中、滇南地区,尤其是滇南、滇西南最为多,海拔分布 700~2 300 m。在以中德合作造林项目为主的林业工程中,常与云南松营造混交林。近几年在麻栎种子贮藏、育苗技术,特别是在克服麻栎主根易穿袋方面的研究取得了成功,在生产上取得了丰富的经验。

1 材料与方法

1.1 苗圃地的选择

苗圃地最好选择在土层深厚、土质疏松,阳光充足、背风,附近有水源,交通方便,地势平坦或坡度小于 10°的缓坡地带。苗圃尽量设在造林地块附近,就地育苗,以便造林。

1.2 选采良种

麻栎采种母树以树形好,树龄 20~30 a 的天然林为佳,当种实由绿色变成黄褐色时采种,一般在 9~10 月。选择中间自然脱落的种子最好,用摇落、击落方法采种,挑选种粒大无虫蛀,种仁乳白色的种子。

1.3 种子处理与贮藏

种子采回后,用 50~60℃ 的温水浸泡 30 min,杀灭栎象鼻虫,除去飘浮于水面的未成熟的种子,再用 800~1 000 倍多菌灵溶液浸泡 30 min,消毒后捞出晾干,去除小粒、带病虫的种子。麻栎种子贮藏以沙藏为宜,沙藏沙子以干净的河沙最好,可在室内或室外土坑进行贮藏,先在底部铺一层石砾粗沙,约 10~20 cm,每隔 1.0~1.5 m 放一束草把、以便通气,可将种子与湿沙混合后贮藏,也可以一层种子一层沙交错层积,每层厚度约为 5 cm,总堆藏高度以不超过 50 cm 为宜。沙藏要求条件:①沙子湿度以手握成团不出水,松手触之即散为宜。②有较好的通风条件。③保持温度。

1.4 整地建床

麻栎袋苗培育常用平床,按 1.2 m 宽建床,床与床之间预留 40 cm 的步道,便于日后浇灌和除草。床建好后,用 500 倍液高丙体六六六和 200 倍液的旱地除草剂对苗床进行杀虫除草,并用 0.4 mm 的农用薄膜将其密封覆盖待用。

1.5 育苗用土

1.5.1 普通土壤

采用普通红壤与沙壤按 4:6 的比例混合。

1.5.2 营养土配制

营养土的堆捂是解决麻栎优质苗出圃率及苗木根系穿袋问题的关键因素之一。麻栎育苗以沙性土壤为佳,采用红壤与沙壤按 4:6 的比例混合,在混合时,加入 5% 的农家肥,2% 的钙镁磷、1% 的复合肥,同时喷洒 800~1 000 倍液的多菌灵或敌克松进行土壤消毒,喷洒 500 倍液高丙体六六六进行杀虫,喷洒 200 倍液的旱地除草剂进行除草。将土壤充分拌均后堆放起来,用 0.4 mm 的农用薄膜将其密封覆盖待用。注意环节:①营养土堆捂的时间以 50~60 d 为宜。②营养土需要量与营养袋规格有关,通常每万袋需营养土 6~7 t。

1.6 装袋

将育苗土用 12 cm×18 cm 的育苗袋装好,浇透水后待用。

1.7 播种

1.7.1 播种

当种子经过沙藏 2 个月,主根长度达 3~5 cm 时进行点种。

1.7.2 切根

当种子经过沙藏 2 个月后逐渐发芽,并长出主根。将已经发芽,主根长约 3~5 cm,并形成 2~3 条侧根的芽苗取出,切去主根根冠部分约 1 cm,保留 2~3 根侧根,然后播入营养袋,种子横放,盖土厚度为 1~2 cm。播种结束后,覆盖上经过消毒的稻草或松叶,浇足水,用竹片搭建高 40~50 cm 的拱架,覆盖上 0.4 mm 的农膜,10 d 后出苗可达 90% 以上。在此过程中:①切根前应先对育苗人员进行技术培训;②播种时应对种子进行分级;③每袋播种以 1 粒为宜。育苗过程中对种子进行严格分检,对末萌根的麻栎可继续沙藏催芽,供日后补苗使用。

1.8 苗圃管理措施

1.8.1 前期管理(11~12 月)

出苗后一星期内,要使用菌毒清 800~1 000 倍液对麻栎幼苗进行消毒杀菌,视情况及时浇水和喷洒农药,做好防霜冻及缺塘补苗工作。

1.8.2 中期管理(1~3 月)

中期随气温升高,应注意苗床通风透气,在中午 12:00~16:00 时将苗床地两头的农膜拉开,到晚上覆盖上,防止高温烧苗。至 2 月份中旬,视当地天气状况进行揭膜,适时除草、施肥。

1.8.3 后期管理(4~7月)

后期为苗木生长旺盛期,管理上应注意多浇水,防虫防病。要注意此期不应苗木追施任何肥料,并对达到出圃的苗木进行炼苗。出苗前要加强管理,严格出圃,2个月内禁止对苗木追施任何肥料。

2 试验设计

在麻栎胚根切除防穿袋育苗技术试验的方法上,采用2个因素、2个水平、3个重复组的随机组进行试验设计;设截根芽和施肥2个因素,在每个因素中设有2个水平:截根芽和不截根芽,施肥和不施肥; A_1 为截根芽、 A_2 为不截根芽, B_1 为营养土(施肥)、 B_2 为普通土壤(不施肥)。设置试验小区12块,每个小区面积为 1 m^2 ,通过3次重复试验。试验布置为随机布置(表1)。

表 1 试验布设
Tab. 1 Test layout

重复	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4
I	A_1B_2	A_2B_1	A_2B_2	A_1B_1
II	A_2B_2	A_2B_1	A_1B_1	A_1B_2
III	A_1B_1	A_1B_2	A_2B_1	A_2B_2

3 结果与分析

3.1 苗木生长状况观测

在苗木出圃前(即苗龄达6个月),在每个小区

中随机抽取25株苗木,对苗木的地径、苗高、主根长、侧根数、地上部分鲜重、地下部分鲜重、穿袋率、苗木合格率8个性状指标进行测算。各性状指标详见表2。

从表2中可以看出,截根芽和施肥、截根芽和不施肥、不截根芽和施肥3种处理对各个性状指标的作用不尽相同。3种处理的单株平均地径与对照0.339接近,分别为0.359、0.358、0.351;苗高、地上部分鲜重、地下部分鲜重和苗木合格率比对照增加,平均值分别比对照增加了11.97%、29.92%、26.61%、25.70%;3种处理的单株平均侧根数明显高于对照,分别比对照增加92.80%、44.08%、19.90%;主根长、穿袋率比对照降低,分别减少17.48%和37.83%。

3.2 方差分析与 duncan 多重比较

用 SAS 分析系统软件进行方差分析(表3)。

由表3可以看出,截根芽、施肥2种处理的交互作用对大多数性状指标均有不同程度的影响。截根芽和施肥处理除对地径无显著差异外,对苗木高、主根长、侧根数、地上部分鲜重、地下部分鲜重、穿袋率和苗木合格率7个性状指标均有显著或极显著差异,而其交互作用仅对苗高和地上部分鲜重2个性状达显著水平。

用 duncan 多重比较检验进一步分析各因素各水平间的差异(表4)。

根据表4分析可知:在苗高、侧根数、地上部分

表 2 各处理苗木生长状况

Tab. 2 Growth condition of seedlings in each treatment

指标性状	截根芽和施肥(A_1B_1)			截根芽和不施肥(A_1B_2)			不截根芽和施肥(A_2B_1)			对照	
	平均值	变异/%	>对照/%	平均值	变异/%	>对照/%	平均值	变异/%	>对照/%	平均值	变异/%
地径/cm	0.39	22.68	5.90	0.36	19.32	5.60	0.35	23.29	3.54	0.34	21.05
苗高/cm	31.48	21.76	13.81	29.89	19.47	8.06	31.54	19.98	14.03	27.66	22.06
主根长/cm	25.90	16.16	-23.89	27.35	16.69	-19.63	30.99	18.90	-8.93	34.03	18.68
侧根数/条	11.24	32.14	92.80	8.40	35.17	44.08	6.99	38.47	19.90	5.83	54.95
地上部分鲜重/g	3.56	23.46	41.70	3.03	25.31	20.67	3.20	28.48	27.40	2.51	33.87
地下部分鲜重/g	2.50	25.54	37.28	2.26	24.22	23.90	2.16	31.55	18.64	1.82	32.98
穿袋率/%	26.67	23.35	-51.00	33.31	31.13	-38.80	41.53	19.49	-23.70	54.53	23.64
苗木合格率/%	81.23	2.71	40.00	70.75	8.18	21.94	65.30	12.70	15.16	58.02	7.71
造林成活率/%	92.00						62.00				
造林保存率/%	88.00						60.00				

表 3 各性状指标方差分析
Tab. 3 Variance analysis of various traits

性状指标	SU	Df	SS	MS	F	性状指标	SU	Df	SS	MS	F
地径	R	2	0.000631	0.000316	2.69	地上鲜重	R	2	0.0234	0.0117	0.36
	A	1	0.000675	0.000675	5.76		A	1	0.7188	0.7188	22.43**
	B	1	0.000192	0.000192	1.64		B	1	1.2982	1.2982	40.50**
	A×B	1	0.000147	0.000147	1.25		A×B	1	0.3264	0.3264	10.18*
	误差	6	0.000703	0.000117			误差	6	0.1923	0.0321	
	总和	11	0.002349				总和	11	2.5591		
苗高	R	2	2.1511	1.0755	2.35	地下鲜重	R	2	0.0186	0.0093	0.90
	A	1	3.5643	3.5643	7.80*		A	1	0.04505	0.4505	43.68**
	B	1	22.3805	22.3805	48.97**		B	1	0.2555	0.2555	24.77**
	A×B	1	3.9399	3.9399	8.62*		A×B	1	0.0070	0.0070	0.67
	误差	6	2.7424	0.4571			误差	6	0.0619	0.0103	
	总和	11	34.7783				总和	11	0.7934		
主根长	R	2	6.23888	3.1194	3.80	穿袋率	R	2	0.0182	0.0091	0.93
	A	1	104.2512	104.2512	126.84**		A	1	0.2086	0.2086	21.44**
	B	1	15.0617	15.0617	18.36**		B	1	0.0768	0.0768	7.89*
	A×B	1	1.8850	1.8850	2.30		A×B	1	0.0144	0.0144	1.48
	误差	6	4.9234	0.8206			误差	6	0.0584	0.0097	
	总和	11	132.1853				总和	11	0.3763		
侧根长	R	2	0.0058	0.0029	3.11	苗木合格率	R	2	0.0032	0.0016	1.14
	A	1	0.1510	0.1510	161.14**		A	1	0.0531	0.0531	38.01**
	B	1	0.0625	0.0625	66.70**		B	1	0.278	0.0278	19.94**
	A×B	1	0.0009	0.0009	1.00		A×B	1	0.0038	0.0038	2.73
	误差	6	0.0056	0.0009			误差	6	0.0084	0.0038	
	总和	11	0.2259				总和	11	0.0963	0.0014	

注：“**”代表极显著，“*”代表显著。

截根芽和施肥处理均优于不截根芽和不施肥；主根长和穿袋率则反之。而地径差异不显著，这主要是由于地径的大小与种子有关，截根芽和施肥对个体间的差异无显著影响。

4 结论

1) 截根芽和施肥处理可明显抑制主根伸长，减少穿袋率 37.83%，增加侧根数 52.26%，各处理的苗高、地径、地上部分鲜重、地下部分鲜重和苗木合格率高于对照，主根长则低于对照。造林成活率提高 30%，保存率提高 28%。

2) 从试验结果看，除地径外的其他性状指标，4 种处理间均有显著或极显著差异，而其交互作用仅对苗高和地上部分鲜重影响显著。

3) 截根芽对苗高的促进作用不明显，对苗木的

生长也无负影响，但能显著增加侧根数，减少根系穿袋；施肥能够补充苗木所需的部分养分，一定程度上可减少苗木“饥饿”感，减少根系穿袋，增加侧根的数量。

4) 穿袋率与主根长有密切的正相关关系，可通过控制主根长减少根系穿袋，除主根长外，其他性状指标间相关密切，因此，可选用苗高和地径 2 个性状指标作为苗木分级的标准。

5 推广运用效果案例

牟定县 1999 年启动实施了中德合作云南二期造林项目，截至 2011 年末，已完成造林 5 008.93 hm²，其中营造云南松与麻栎混交林 3 193.33 hm²，均是采用营养土(施肥)与胚芽切根技术。

表 4 各性状指标 duncan 多重比较

Tab. 4 Duncan multiple comparisons of various traits

性状	地径				苗高			
因素	A		B		A		B	
水平	1	0.358	1	0.354	1	30.687	1	31.508
	2	0.343	2	0.347	2	29.597	2	28.776
性状	主根长				侧根数			
因素	A		B		A		B	
水平	2	32.511	2	30.687	1	2.382	1	8.85
	1	26.621	1	28.446	2	1.994	2	6.34
性状	地上部分鲜重				地下部分鲜重			
因素	A		B		A		B	
水平	1	3.194	1	3.279	1	2.382	1	2.334
	2	2.705	2	2.621	2	1.994	2	2.042
性状	穿袋率				面目合格率			
因素	A		B		A		B	
水平	2	53.33	2	47.32	1	75.68	1	72.61
	1	29.04	1	32.73	2	55.72	2	58.21

注:“-----”表示两水平间无差异,“-----”表示两水平间有显著差异。

表 5 牟定县历年中德合作造林项目质量监测情况

Tab. 5 Each year Quality Monitoring of Sino-German Afforestation Project in Mouding County

年度	树种	面积 /hm ²	平均成活率 /%	平均保存率 /%
合计		3193	90.5	85.6
2000	云×栎	528	90.0	94.0
2001	云×栎	1284	91.0	85.0
2002	云×栎	1132	90.0	88.0
2003	云×栎	249	91.0	75.5

从中德合作造林项目实施成效表明:采用胚芽切根及施肥技术培育的苗木造林,云南松与麻栎混交造林的平均成活率达 90.5%,平均保存率达 85.6%。成活率、保存率均高于其它树种。麻栎树种在中德合作造林项目中的大量推广和应用,极大地提高了造林质量和造林效益,为牟定县顺利实施中德合作造林项目奠定坚实的基础。

该项目试验成功后,保证了中德合作云南二期造林项目的顺利实施,并在实际生产中表现出了较好的经济效益和社会效益。中德合作云南二期造林

项目共计完成云南松与麻栎混交造林 3 193.33 hm²,以单位面积栽植麻栎 750 株/hm² 计算,共需要麻栎苗木 239.5 万株,按照应用该技术后能提高苗木合格率 25.7%,增加合格苗木 61.6 万株,以每株销售价 0.3 元计算,增加经济效益 18.48 万元。

该技术通过应用后,不但可以提高苗木出圃合格率,而且主根不穿袋,在造林过程中,可减少反复育苗和补植的用工量,提高造林功效,降低育苗和造林成本,缩短造林成林时间,因而可尽快减少水土流失,加快林业经济的发展,更好地为建设人与自然和谐相处的环境奠定基础。

参考文献:

[1] 祁承经,汤庚国. 树木学[M]. 北京:中国林业出版社, 2005:236-238.
 [2] 云南省林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1986:307-309.
 [3] 云南省林业厅. 云南主要林木种质资源[M]. 昆明:云南科技出版社,1996:254-155.
 [4] 云南省林业厅. 云南主要造林树种苗木[S]. DB52-1988.
 [5] 李静. 麻栎育苗技术[J]. 现代农业科技,2008(16):23.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.028

红河州油茶优良无性系选择初报

李卫东¹, 楚永兴²

(1. 红河州国营石岩寨林场, 云南 个旧 661412; 2. 红河州林业科学研究所, 云南 蒙自 661100)

摘要:在红河州油茶资源调查的基础上,采用油茶优树选择的方法,从红河州境内现有的油茶林中初选优树 120 株、复选 80 株、决选 12 株。最后从决选出的 12 株中选出 5 株进行无性系测定,最终选育出油茶优良无性系 5 个,并于 2010 年通过云南省林木良种审(认)定委员会认定,获得良种证书编号,可作为红河州重点发展的油茶良种推广种植。

关键词:油茶; 优树选择; 无性系测定; 红河州

中图分类号: S794.4; S723.132 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2013)03-0120-04

Fine Clones Selection of *Camellia oleifera* in Honghe Prefecture

LI Wei-dong¹, CHU Yong-xing²

(1. Shiyanzai State-owned Forest Farms, Honghe Prefecture, Gejui, Yunnan 661412, China;
2. Forestry Research Institute of Honghe Prefecture, Mengzi, Yunnan 661100, China)

Abstract: Based on a survey of Honghe *Camellia oleifera* resource, a method of *Camellia* fine tree selection was used, 120 trees of *Camellia oleifera* were selected, 80 trees of *Camellia oleifera* were then again selected from the 120, and finally 12 trees were selected from the 80 trees. Finally, five trees were selected among the 12 trees of *Camellia oleifera* for determination of fine clones, which passed Yunnan Forest Variety Trial (Recognition) Committee, acquired seed certificate number, and could be used as improved varieties for planting extension.

Key words: *Camellia oleifera*; fine tree selection; clones test; Honghe Prefecture

油茶(*Camellia oleifera* Abel)为山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia* L)常绿灌木或小乔木,是我国南方重要的经济林木。油茶与油棕(*Elaeis guineensis* Jacq.)、油橄榄(*olea europaea* L.)椰子(*Cocosnucifera* L.)并称为世界四大木本食用油料植物^[1],其主要产品茶油是一种高级食用油,不饱和脂肪酸含量高达 90% 以上;同时,茶油是一种重要的生物原料,在工业、医药、化妆业等都有广泛的利用^[2]。

发展油茶产业,种苗是基础,良种是关键。为加快红河州油茶产业的发展,解决油茶产业发展中良种壮苗紧缺的现状,在完成红河州油茶资源调查的基础上,开展了油茶优良无性系的选择工作,以期红河州油茶良种资源的培育做好前期工作。

1 油茶资源概况

1.1 调查地概况

红河哈尼族彝族自治州位于云南省南部,地理

收稿日期:2013-01-22.

作者简介:李卫东(1969-),工程师。研究方向:油茶良种繁育及速生丰产栽培技术。

通信作者:楚永兴(1968-),高级工程师。研究方向:油茶良种繁育及速生丰产栽培技术。Email:chuyongxing@126.com。

位置为 $110^{\circ}47' \sim 104^{\circ}16'E$, $22^{\circ}26' \sim 24^{\circ}45'N$ 。东部与文山壮族苗族自治州相接, 西北部与玉溪地区为邻, 西南部与思茅地区接壤, 东北部与曲靖地区相连, 北部与昆明市相靠, 南部与越南民主共和国毗邻。境内东西最大横距 254.2 km, 南北最大纵距 221 km, 总面积为 32 298.9 km², 国境线长 848 km。最高海拔 3 074.3 m, 最低海拔为 76.4 m(为云南省最低点)。红河州地处滇南低纬度高原季风活动区域, 在大气环流及错综复杂地形条件影响下, 气候类型复杂多样, 具有独特的高原立体气候特征, 年均温 15~22℃。其中红河以北海拔 1 400 m 左右的坝子, 气候温和, 年均温 18~22℃; 红河以南海拔 1 400~1 700 m 的地带, 年均温在 17℃左右; 全州大部分地区降水充沛, 年均降水量 800~1 491 mm, 但降水分布不均。多元气候以及北回归线横贯全州, 形成了生物资源的多样性, 特殊的地理气候条件, 使红河州境内成为了多种粮食和经济作物种植的最佳适生区。

1.2 油茶资源现状

根据调查统计, 红河州的油茶资源主要分布在建水县(李浩寨乡、曲江镇)、金平县(大寨乡、沙依坡乡)、元阳县(新街林场、上新城乡、小新街乡、逢春岭乡)、弥勒县(弥阳镇、江边林业局)、屏边县(新华乡、白云乡、玉屏镇)、蒙自县(期路白乡)、个旧市(锡城镇)、泸西县(午街铺乡)、石屏县(异龙镇、牛街乡)等县市。全州共保存油茶林 663.49 hm², 其中建水 213.33 hm², 金平 169.33 hm², 元阳 109.03 hm², 弥勒 23.67 hm², 屏边 86.33 hm², 蒙自 15.24 hm², 个旧 10.00 hm², 泸西 9.73 hm², 石屏 26.83 hm²。现保存油茶林种质资源复杂, 且均为实生苗造林, 变异大, 果皮有大红、暗红、紫红、黄红、绿色, 果型有球形、梨形、桃形等, 还有霜降籽和寒露籽, 因而种质资源十分丰富, 这为良种选育提供了丰富的基因资源。

2 油茶优树的选择及无性系测定

2.1 优树选择标准

树龄 15 a 以上, 树冠投影产果量 $\geq 1.40 \text{ kg/m}^2$, 单果重 $\geq 20.0 \text{ g}$, 鲜果出籽率 $\geq 40\%$, 干果出籽率 $\geq 25\%$, 即初选为优树。选定的油茶优树, 由红河州林业科学研究所指定专业技术人员采果后送农业部农产品质量监督检验测试中心(昆明)进行含油率测定。种子含油率超过 40% 的作为决选的人选

标准。

2.2 优树选择程序

2.2.1 候选树的确定及相关指标的测定

在全州资源调查的基础上, 找出油茶优株候选树木, 调查候选树的树龄, 测量树高、冠幅、枝下高等, 以标准枝法调查单株产果个数, 实测每平方米树冠投影面积产籽量, 分东、南、西、北 4 个方向, 从上到下、从内到外随机采集 30 个油茶果进行相关指标的测定, 称量其单果质量, 鲜、干果出籽率, 测定果长、果径和出油率等, 填写油茶候选优树登记表, 当候选树达到规定标准时即定为初选优树。

2.2.2 编号及登记

对所选优良单株按县—乡(镇)—树种—编号进行编号并登记。登记的优树用红油漆在树干上的明显部位编号标记。

2.2.3 优树复选

对初选优树进行复选。复选时, 首先审查野外调查记录, 并复查各初选优树的性状表现和数量指标, 复选合格的单株称为优树。

2.2.4 优树决选

复选出的油茶优树由红河州林业科学研究所指定专业技术人员采果后送农业部农产品质量监督检验测试中心(昆明)进行含油率测定。种子含油率超过 40% 的作为决选的人选标准。对入选的优树进行分株采穗嫁接育苗, 建立优树收集区。

2.2.5 优良无性系测定

从决选出的优良单株上分株采穗进行嫁接育苗, 培植出优良苗木进行无性系测定试验。分别在建水县李浩寨乡小旷野村以及金平县金河镇大老塘村实施了 2 个点的无性系测定, 每个点每个优良无性系的试验面积为 0.3 hm²。将整个试验区划成 3 个区组, 每个区组分成 6 个小区, 每一小区为一个处理, 各区组的小区排列是随机的, 试验设对照, 对照品种为本地普通商品种, 共计试验面积为 4.0 hm² (建水 2.0 hm²、金平 2.0 hm²)。

3 油茶优树选择及无性系测定结果

3.1 优树选择结果

按优树选择的方法及步骤, 在全州范围内共计选出 5 株优良单株: ①云油茶红河 1 号的亲本 G-3 (个旧) 号优良单株, 每 500 g 种子为 476 粒, 冠幅产果量为 1.7 kg/m²。鲜出籽率为 46.7%, 种仁含油率 48.29%; ②云油茶红河 2 号的亲本 X-3 (建水) 号优良单株, 每 500 g 种子为 171 粒, 冠幅产果量为

1.6 kg/m²。鲜出籽率为 46.1%，种仁含油率 48.04%；③云油茶红河 3 号的亲本 M-17(建水)号优良单株，每 500 g 种子为 229 粒，冠幅产果量为 1.5 kg/m²。鲜出籽率为 43.6%，种仁含油率 54.76%；④云油茶红河 4 号的亲本 S-4(金平)号优

良单株，每 500 g 种子为 321 粒，冠幅产果量为 2.9 kg/m²。鲜出籽率为 42.3%，种仁含油率 48.02%；⑤云油茶红河 5 号的亲本 Q-1(蒙自)号优良单株，每 500 g 种子为 209 粒，冠幅产果量为 1.6 kg/m²。鲜出籽率为 47.6%，种仁含油率 47.68%(表 1)。

表 1 油茶优树汇总

Tab. 1 Summarizing of fine tree of *Camellia oleifera*

优树编号	树形	树龄/a	树高/m	冠幅/m		球果产量/g	出籽量/g	出籽率/%	球果					种子			
				东西	南北				形状	颜色	横径/cm	纵径/cm	种皮厚/cm	种子籽数/粒	形状	颜色	平均单粒种子重/g
1号	圆头形	47	2.3	2.3	1.9	7540	3528	46.7	球形	红色	2.79	2.59	0.26	4.0	三棱形	黑色	1.05
2号	圆头形	20	2.9	2.0	2.0	3600	1660	46.1	球形	红色	3.39	3.37	0.21	3.2	三棱形	黑色	2.93
3号	开心形	30	3.7	3.2	3.1	14390	6274	43.6	球形	红色	2.94	2.64	0.25	3.8	三棱形	黑色	2.18
4号	直立	40	2.1	1.0	1.2	4312	1824	42.3	球形	红色	3.53	3.23	0.20	4.5	三棱形	黑色	1.56
5号	圆头形	30	1.8	2.4	1.9	6190	2680	43.3	球形	红色	3.30	3.13	0.41	3.6	三棱形	黑色	2.39

注:表中优树编号 1 号为云油茶 1 号,2 号为云油茶 2 号,3 号为云油茶 3 号,4 号为云油茶 4 号,5 号为云油茶 5 号。

3.2 无性系测定结果

决选后的优树进入无性系测定,同时进行无性系确认,通过无性系测定试验、专家鉴定,进行油茶优良无性系确认,最终选育出适宜红河州发展的优良无性系 5 个(即云油茶红河 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号)。选育出的优良无性系于 2010 年通过云南省林木良种审(认)定委员会认定,获得良种证书编号,编号分别为:滇 R-SC-CO-038-2010、滇 R-SC-CO-039-2010、滇 R-SC-CO-040-2010、滇 R-SC-CO-041-2010、滇 R-SC-CO-042-2010,5 个油茶优良无性系的丰产性状及生态学特性如下:

3.2.1 丰产性状

在科学种植和精心管护下,种植 3 a 后开始试花挂果,5 a 后进入盛果期。其测定结果为:①云油茶红河 1 号优良无性系(滇 R-SC-CO-038-2010)初产期种子产量 2 165.6 kg/hm²,超过对照 39.6%;盛产期种子产量为 2 887.5 kg/hm²,超过对照 26.3%;鲜出籽率为 46.7%,超过对照 11.6%;种仁含油率为 48.29%,超过对照 12.3%。②云油茶红河 2 号优良无性系(滇 R-SC-CO-039-2010)进入初产期种子产量为 1 917.5 kg/hm²,超过对照 26.6%;进入盛产期种子产量为 2 950 kg/hm²,超过对照 40.9%;鲜出籽率为 46.1%,超过对照 10.4%;

种仁含油率为 48.04%,超过对照 11.9%。③云油茶红河 3 号优良无性系(滇 R-SC-CO-040-2010)进入初产期种子产量为 1 994.8 kg/hm²,超过对照 29.4%;进入盛产期种子产量为 3 069 kg/hm²,超过对照 43.2%;鲜出籽率为 43.6%,超过对照 15.3%;种仁含油率为 54.76%,超过对照 22.7%。④云油茶红河 4 号优良无性系(滇 R-SC-CO-041-2010)进入初产期种子产量为 2 305.9 kg/hm²,超过对照 38.9%;进入盛产期种子产量为 3 147.5 kg/hm²,超过对照 44.6%;鲜出籽率为 42.3%,超过对照 12.4%;种仁含油率为 48.02%,超过对照 11.8%。⑤云油茶红河 5 号优良无性系(滇 R-SC-CO-042-2010)进入初产期种子产量为 2 253.5 kg/hm²,超过对照 44.4%;进入盛产期种子产量为 3 900.0 kg/hm²,超过对照 55.3%;鲜出籽率为 43.3%,超过对照 14.6%;种仁含油率 50.59%,超过对照 16.3%。

3.2.2 生态学特性

5 个油茶优良无性系是经过优树初选、复选、决选、无性系测定等程序选育出来的,采用无性繁殖能充分保持无性系原株(优树)优良性状,具有含油率高,早实、丰产和稳产的特点,单位产油量均可达 750 kg/hm² 以上。抗寒性强,抗旱性及抗病性稍弱。

表2 5个油茶优良无性系种子油脂含量及其组分检验
Tab.2 Oil content rate of five fine clone variety seeds of *Camellia oleifera*

油脂含量	检测方法	实测数据				
		云油茶 红河1号	云油茶 红河2号	云油茶 红河3号	云油茶 红河4号	云油茶 红河5号
粗脂肪/%	GB/T5009.6-2003	48.29	48.04	54.76	48.02	50.59
棕榈酸/%	GB/T14489.3-1993	9.69	8.13	9.54	11.32	8.78
硬脂酸/%	GB/T14489.3-1993	1.16	1.17	2.01	1.14	2.53
油酸/%	GB/T14489.3-1993	76.45	79.65	77.15	73.09	78.63
亚油酸/%	GB/T14489.3-1993	11.46	9.56	9.76	12.79	8.44
r-亚麻酸/%	GB/T14489.3-1993	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
α-亚麻酸/%	GB/T14489.3-1993	0.55	0.61	0.56	0.99	0.54
甘碳烯酸/%	GB/T14489.3-1993	0.56	0.62	0.52	0.67	0.55
芥酸/%	GB/T14489.3-1993	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
未知脂肪酸/%	GB/T14489.3-1993	0.13	0.27	0.45	未检出	0.52

4 讨论

1)本次选出的5株优树是红河州重要而宝贵的油茶优良基因资源。由于时间紧,境内可能还会有一些油茶林漏选。随着红河州油茶产业的不断发展,良种穗条的需求量将不断增大,建议继续组织力量进行油茶优树的选择,扩充油茶优树的基因资源。

2)本次选育出的5个优良无性系是经过初选、复选、决选、无性系测定等程序选育出来的,性状优良,建议尽快开展优良无性系繁殖技术研究。大量繁殖良种壮苗以满足油茶产业发展的需要,做到研究与应用相结合,尽快发挥社会、经济、生态三者的综合效益。

3)林木良种繁育最有效、最可靠的方法之一就是根据树种已表现出来的性状,将林分中结实多、品质好的优树选择出来,通过无性繁殖的方法建立采

穗圃,实现保护和繁衍优良基因型的目的。建议尽快建立油茶良种繁育基地,使选育出来的5个优良无性系得到有效保护和繁衍。

参考文献:

- [1] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 北京:中国林业出版社,2007: 1-5.
- [2] 王性炎. 木本油脂的化学组成与人体健康[J]. 经济林研究,1983(1):89-95.
- [3] 陈永忠. 油茶丰产栽培技术研究[M]. 长沙:湖南科技出版社,2008.
- [4] 南京农业大学. 田间试验和统计方法[M]. 北京:中国农业出版社,1985.
- [5] 中华人民共和国林业行业标准 LY/T1730.1-2008. 油茶(第1部分)[C]//优树选择和优良无性系选育技术规程[S]. 北京:中国标准出版社,2008.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.029

元江县野生白芨人工驯化栽培技术初探

黄永亮

(甘庄街道办事处农业中心林业组,云南 元江 653307)

摘要:2009~2012年,在元江县甘庄街道青龙厂进行了白芨人工驯化栽培试验。结果表明,野生白芨种子采用乙烯剂处理时发芽率达35.2%,分别比50℃温水和常温处理发芽率高13.6%和19.8%;30 cm×30 cm规格种植的植株长势较20 cm×20 cm及10 cm×10 cm的长势好,产量高。

关键词:野生白芨;人工驯化;栽培技术;元阳县

中图分类号:S759.82;S725.7;S753.5 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0124-03

Artificial Cultivation Techniques of Wild *Bletilla striata* in Yuanjiang

HUANG Yong-liang

(Agricultural Center Forestry Group, Ganzhuang Street Office, Yuanjiang, Yunnan 653307, China)

Abstract: Artificial cultivation tests of Wild *Bletilla striata* was made in Qinglongchang of Yuanjiang Ganzhuang street from 2009 to 2012. The results showed that the germination rate was up to 35.2% when seeds treated with ethylene agent, which increased 13.6% and 19.8% respectively, compared with seeds treated with warm water of 50℃ and room temperature. Growth vigor with planting specifications of 30cm × 30cm was much better than planting specifications of 20cm × 20cm and 10 cm × 10 cm, and had higher yield.

Key words: Wild *Bletilla striata*; artificial cultivation; cultivation techniques; Yuanyang County

白芨 *Bletilla striata* (Thunb. ex A. Murray) Rehb. f 是兰科白芨属,又名小白芨、白鸟儿头、大白芨、地螺丝。块茎入药,具有收敛止血、消肿生肌之功效,可以治疗肺伤咳血,外伤出血,疮疡肿痛,皮肤皲裂等症。白芨中含有大量生物活性胶质,常用于美白面膜的生产。白芨株型优美,是珍贵的野生花卉资源。近几年来,由于生态环境遭受严重的破坏和连年极度采挖,白芨野生资源逐年减少,濒临灭绝的境地。随着白芨市场及需求的增加,其价格日益高涨,目前已达到300元/kg左右。为此,笔者对白芨生长环境进行调查研究,于2009年3月16日开始试种0.08 hm²,获得了成功,并总结出一套成熟实用的野

生白芨栽培技术。

1 生物学特性及生长习性

1.1 生物学特性

地生兰类,多年生草本,高30~60 cm。地下块茎扁圆或不规则菱形,肉质,黄白色,生有多数须根,常数个并生,其上有多个同心环形叶痕,形似“鸡眼”又像“螺丝”。叶3~6片,披针形或广披针形,先端渐尖,基部下延成鞘状抱茎。总状花序顶生,花淡紫红色;花被片狭椭圆形,唇瓣倒卵形,具白色带淡红色紫脉,中部以上3裂。蒴果纺锤状,有6条纵棱。花期4~5月,果期7~9月。

收稿日期:2012-12-10;修回日期:2013-03-14.

作者简介:黄永亮(1977-),男,云南元江人,助理工程师。主要从事森林培育、营造林及林政执法等工作。Email:lyz6075031@163.com

1.2 生长习性

主要生长在海拔 500~1 500 m 的高山地区的山坡草丛、沟谷及疏林下。喜温暖、阴凉湿润的环境。多在肥沃、疏松而排水良好的砂质壤土或腐质壤土上生长。分布地区年均温 18~20℃。最低日均温 8~10℃, 年降雨量 1 100 mm 以上, 空气相对湿度为 75%~80% 以上。2~4 月展叶, 4~5 月开花, 7 月蒴果开始逐渐成熟, 9 月蒴果开始掉落, 11 月下旬部分叶片开始发黄枯死, 但不全倒苗。

2 试验地基本情况

试验地位于元江县甘庄街道青龙厂村, 距离元江县城 28 km, 玉墨高速公路横穿青龙厂村, 海拔 1 350 m, 年均温 18℃, 降雨量为 1 100 mm。过去野生白芨林间随处可见, 今年由于人们过度采挖, 数量不断减少。2009 年青龙厂村何祥在林业技术部门的引导下开始试种白芨。

3 实验材料来源

实验材料为元江县甘庄街道青龙厂村旁的山上挖来的野生白芨。

4 栽培技术要点

4.1 选地

选择温暖潮湿、土层深厚、肥沃疏松、排水良好、富含腐殖质的沙壤土, 海拔 1 250 m。

4.2 整地

栽前深耕土壤, 耙细, 起宽 1.3 m 高畦, 畦高 30~35 cm, 用 50% 遮阳网遮阳。施普钙 750 kg/hm², 有机肥 12 000 kg/hm² 施入基肥, 浅耕一次, 使肥料翻入土内, 平整畦面。

4.3 育苗

白芨繁殖方法有 2 种: 种子繁殖和分株繁殖。

4.3.1 种子繁殖

选用新鲜种子作 3 种方式的催芽处理对比试验: 第一种用 2 000×10⁻⁶ 乙烯利浸种 48 h, 第二种是用 50% 的温水浸种 24 h, 第三种在常水中浸种 48 h。3 种处理的种子均在消毒后浸种。

4.3.2 块茎繁殖

从野生白芨中筛选出有嫩芽的块茎, 从老鳞茎毗连接生处切下, 分割假鳞茎于每年的 3 月份种植,

块茎繁殖按照不同种植密度设置试验。第一种按照株行距各 10 cm 开穴, 深 10 cm, 每穴栽种 1 个, 新芽向上; 第二种按株行距 20 cm 开穴, 每穴栽种 2 个, 新芽呈水平摆放; 第三种按株行距 30 cm 开穴, 每穴种植 3 个, 新芽成三角形平放穴中。白芨放入种植穴中后, 用拌有有机肥的细土覆盖, 再用松针覆盖、保湿。

4.4 田间管理

4.4.1 除草

白芨植株矮小, 要及时除尽杂草。第一次在 4 月白芨出齐苗后, 第二次在 6 月白芨旺长期, 第三次在 8 月, 第四次在 10 月。中耕时宜浅, 锄松畦面土, 铲尽杂草即可, 避免伤其根部。

4.4.2 施肥

出齐苗后, 结合除草追施尿素 75 kg/hm² 一次, 在生长旺盛期, 结合除草追施普通过磷酸钙 600 kg/hm², 使根茎快速膨大, 有效物质含量大大提高。一般栽后 2 个月开花, 花后至 8 月中旬施 1 次磷肥, 可使块根生长充实。

4.4.3 水分管理

白芨喜阴凉湿润环境, 忌涝, 栽培地要保持湿润, 天气干旱时要经常浇水, 雨季要及时疏沟排水, 防止积水引起块茎腐烂。

4.4.4 病虫害防治

常发生黑斑病, 用 70% 甲基托布津湿性粉剂 1 000 倍液喷洒防治。

5 结果与分析

5.1 不同种子处理方法发芽率

野生白芨不同种子的处理方法对发芽率的影响见表 1。

表 1 白芨种子发芽率

Tab. 1 Seed germination of <i>Bletilla</i> %					
处理	第 14 周	第 15 周	第 16 周	第 17 周	第 18 周
乙烯剂	10.0	14.3	21.4	27.2	35.2
50℃	8.6	10.4	15.2	18.2	21.6
常温		6.5	8.6	11.1	15.4

从表 1 可以看出: 野生白芨种子在乙烯剂处理下发芽率达 35.2%, 分别比 50℃ 温水和常温处理发芽率高 13.6% 和 19.8%。

5.2 不同种植规格对产值的影响

于 2012 年 1 月对 2009 年 3 月 26 日采取块茎繁殖方法不同规格种植的白芨产量进行调查、测算(表 2)。

表 2 白芨产量
Tab. 2 Production of *Bletilla*

规格 /cm	面积 /hm ²	出苗率 /%	开花期 /(月/日)	小区 产量 /kg	折合 产量 /(kg·hm ⁻²)	产值 /(万元·hm ⁻²)
10×10	0.08	91.2	5/26	21.1	263.75	6.33
20×20	0.08	89.7	5/30	29.3	366.25	7.03
30×30	0.08	92.4	6/1	33.3	416.00	9.99

注:产量是指白芨鲜重按 4:1 折成干重,产值计算是按市场价 240 元/kg 计。

表 2 说明,种植规格为 30 cm×30 cm 的植株长势好,经济效益好,比 20 cm×20 cm 和 10 cm×10 cm 的分别高 2.96 万元/hm² 和 3.66 万元/hm²。

(上接第 107 页)

分云南红豆杉树苗已达 2 m 以上,可采摘一部分枝条及树叶进行加工,公司应积极拓宽投融资渠道,引进加工技术,建立深加工厂,使红豆杉产业迅速走上持续健康发展之路。

参考文献:

[1] 丘德有. 抗癌药物紫杉醇[M]. 北京:北京大学出版社,1996.
 [2] 王宗玉. 中国原料植物药[M]. 昆明:云南科技出版

6 展望

白芨作为我国传统中药,药理作用广泛,同时也极具观赏价值,白芨胶广泛用于食品及化工领域,符合回归自然、崇尚绿色的发展趋势。但是,目前我国白芨的产量难于满足市场的需求,白芨资源短缺的问题制约白芨产业的发展,再加上对野生资源无限度地滥挖,使白芨种质逐年退化,野生白芨资源的有效保护已经刻不容缓。因此,积极开展野生白芨的引种、驯化、培育及推广,对合理开发与保护野生资源,实现野生资源的可持续发展具有十分重要的意义。

参考文献:

[1] 周至明,黄程生,彭丽丽,等. 白芨人工种植初步研究[J]. 中药材,2006,29(1):7-8.
 [2] 云南省药物研究所. 云南天然药物图鉴第 1 卷[M]. 北京:科学出版社,2004:139.

社,2002.

[3] 王卫斌. 紫杉醇的研究发展[J]. 林业调查规划,2007,32(4):40-44.
 [4] 史鸿飞,王卫斌,张劲峰,等. 云南红豆杉人工林定向培育目标与模式[J]. 林业调查规划,2010,35(4):73-76.
 [5] 徐永椿. 云南树木志[M]. 昆明:云南科技出版社,1988.
 [6] 王卫斌,姜远标,王明达,等. 云南红豆杉及其药用原料林培育技术[J]. 林业科技,2008,33(1):19-23.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.030

丽江市油橄榄丰产栽培试验研究

子桂才

(丽江市林业科学研究所,云南 丽江 674100)

摘要:在丽江市玉龙县大具乡进行油橄榄丰产栽培试验研究。文中阐述油橄榄的栽植、土壤管理、水肥管理、整形修剪、病虫害防治等技术方法。试验结果表明,佛奥、豆果、皮瓜尔 3 个参试品种的扦插苗(2 a 生)第三年开始结果,参试品种的单株产量、公顷产量与对照组相比均有较大提高,达到了丰产的效果。

关键词:油橄榄;丰产栽培;土壤管理;水肥管理;整形修剪;病虫害防治;丽江市

中图分类号:S565.7;S723.13 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0127-04

High Yield Cultivation Experimental Study of Olive in Lijiang

ZI Gui-cai

(Forestry Research Institute of Lijiang, Lijiang, Yunnan 674100, China)

Abstract: High yield experimental study of olive was carried out in Daju Town, Yulong County of Lijiang. Cultivation, soil management, water and fertilizer management, pruning, pest control and other technical methods were elaborated. The experimental results showed that cutting seedling (2 year old) of the three varieties of Olive (*Frantoio*, *Arbequina*, *Picual*) started to fruit in the 3rd year. Yield per plant and yield per hectare of testing varieties have been greatly improved compared with the control group and achieve high yield effect.

Key words: olive; high yield cultivation; soil management; water and fertilizer management; pruning; pest and disease control; Lijiang

油橄榄(*Olea europaea* L.)属木犀科(Oleaceae)木犀属(*Olea*)常绿乔木,性喜光、耐旱,原产小亚细亚,是世界著名的木本油料兼果用树种,具有较高食用价值,果实含有丰富优质食用植物油—橄榄油。橄榄油中含有丰富的维生素、不饱和脂肪酸等营养元素及抗氧化物,具有提供人体必需营养物质、增强人体免疫能力、延缓衰老、治疗心血管疾病、美容保健等作用。随着我国国民经济的增长和综合国力的增强、人民生活水平的不断提高、膳食结构的改善、

对植物油认知度的不断加深等原因,橄榄油越来越受到消费者的喜爱,消费市场越来越广阔。

1 试验地概况

丽江市玉龙县大具乡位于金沙江沿岸,属亚热带干热河谷、亚高山切割地区,海拔 1 720 m,年降雨量 600~900 mm,年日照时间 2 600~2 700 h,年均温 13~21℃,最冷月(1月)均温 6.2℃,极端最低温-4℃,极端最高温 33.7℃,大于或等于 10℃的活

收稿日期:2012-12-25.

基金项目:2011 年国家林业局农业综合开发项目“丽江市 2011 年 1000 亩油橄榄名优经济林示范基地建设”;2012 年云南省林业厅资助项目“油橄榄集约化栽培示范推广”;2012 年丽江市科技项目“油橄榄区域性良种繁育”。

作者简介:子桂才(1984-),男,云南丽江人,助理工程师。主要从事林业科研及林业技术推广工作。

动积温 5 900~7 500℃。交通便利,光热条件好,土壤肥沃,出产丰富。

由于处于雪山冰川和金沙江的干热河谷区,大具乡年积温高,昼夜温差大,适宜油橄榄生长,属油橄榄一级适生区。20 世纪 80 年代初,项目区已有零星的油橄榄种植,植株生长健壮,开花、挂果表现良好。

2 试验材料

1) 参试品种:佛奥(*frantoio*)、豆果(*arbecina*)、皮瓜尔(*picual*)。

2) 肥料:圈肥、复合肥、过磷酸钙、尿素、硼肥等。

3) 农药:地虫灵、敌毒粉、链霉素液、波尔多液、多菌灵、甲基托布津、敌百虫、石硫合剂、代森锌、乐果等。

3 试验方法

3.1 栽植时间的选择

在试验地对 4 个不同时期(11 月、12 月、1 月、2 月)定植的油橄榄佛奥(*Frantoio*)品种 2 a 生苗木随机取样进行生物量统计、对比分析。根据成活率、生长量等指标确定试验区油橄榄栽植的最佳时间为 1 月。

3.2 栽培密度

传统油橄榄栽植株行距多采用 8 m×8 m、10 m×10 m 或 12 m×12 m,密度为 75~150 株/hm²,这种种植方式的油橄榄苗木树冠大,通风透光好,单株产量高,果实质量好,管理省工,但单位面积产量低,土地资源和光能浪费严重,经济效益差。

试验地地块较平整,采用长方形栽植,株行距为 4 m×5 m,在合理修剪的情况下,到达盛果期时树冠基本相接,全园郁闭,有利于充分利用土地资源和光能资源,提高单位面积产量。

3.3 抚育管理

3.3.1 土壤管理

油橄榄根系需氧性强,最忌根系区土壤板结、坚实不透气。间作绿肥、中耕除草等措施对增加土壤有机质、改善理化性状和提高土壤肥力十分有效。在油橄榄幼树期间作箭舌豌豆、草木樨等豆科牧草类作绿肥,绿肥作物在生长期可进行多次收割压青或覆盖树盘,每年春季(3 月)和秋季(9 月)结合播种和翻压绿肥,对土壤进行全面翻耕。生长季节中,

对树盘进行覆盖,同时每年 5 月、7 月和 8 月各松土除草 1 次,松土深度 5~10 cm。

3.3.2 水肥管理

1 月中旬至 2 月下旬为油橄榄发芽期,增加灌溉次数、施春肥(以氮肥为主);3 月上旬至 4 月中旬为油橄榄开花期,进行叶面喷微肥(以钾、钙、镁、硼等为主),谢花后弱树可增施一次以氮肥为主的复合肥;4 月下旬至 5 月中旬为油橄榄座果期,花后 20 d 灌溉以提高座果率,松土除草;6 月上旬至 8 月下旬为油橄榄果实膨大期,需充足的水分,以保证果实发育和油脂形成,如水分过多则需注意防旱排涝,施磷、钾肥为主的复合肥增强枝条充实度,以便越冬;9 月上旬至 10 月中旬为果实采收期,需灌水,以防果实干缩。

3.3.3 整形修剪

合理修剪、整形能提高空间利用率和光合面积,利于丰产稳产。修剪时间:冬季修剪,在采果后的冬季到翌年春季发芽前均可进行。夏季修剪是对冬季修剪的补充和完善,主要通过抹芽、摘心、除梢、曲枝和开张角度等方法进行,疏除丛芽和过密枝条。对旺枝进行摘心除梢或扭曲,对角度小的主侧枝进行撑拉开张角度,使枝条达到分布有序,均衡生长,节约养分,保证营养供给,并使光照条件得到改善,有利于养分积累和花芽形成。修剪方法:采用疏剪、短截、调整枝角等方法对树木的竞争枝、徒长枝、辅养枝、交叉枝、重叠枝进行处理。

试验地采用的主要油橄榄修剪树形:

1) 空心圆头形

特点:树形具有 3~4 个一级主枝,6~8 个二级主枝,树干较低,树姿开张,骨干大枝少,结果面积大,通透性好,树体稳固,并能提早结实,适合于多数油橄榄品种。整形方法:苗木定植成活生长达到 1 m 高时,在距地面 50~60 cm 处自下而上选留 3~4 个生长健壮的枝条作为一级主枝,间距 15~20 cm,于最上面一个枝条以上截干,一级主枝与主干的夹角为 45°左右。当一级主枝生长达 80 cm 左右时,在距主干 50~60 cm 处每个一级主枝上选留 2 个二级主枝,二级主枝之间间距为 15~20 cm,分布在一级主枝两侧,一级主枝和二级主枝构成空心圆头形的基本骨架。在二级主枝伸长生长的同时,于树冠外侧按 40cm 左右的距离选留一级侧枝,一级侧枝上着生的二级侧枝就培养成结果枝组。

2) 三主枝开心形

特点:树冠中部保持开心,每个主枝各成圆锥形。主枝挺直倾斜向上,侧枝上下分布均匀,结果面

积大,单株产量高。整形方法:当苗木生长达到定干高度时,于苗高50~60 cm以上,由下而上选留3个生长健壮、分布均匀,并与主干具有45°夹角的枝条作为主枝,然后将主干剪去。所留的3个主枝生长到3 m左右时断顶,这时主枝已经定形,并用短截法年年修剪主枝的延长枝,控制其高生长,防止树冠继续扩大。侧枝配置在主枝左右的背斜两侧,交替分布。被选留的侧枝由下而上依次缩短,最长的不得超过1.5 m,在主枝上形成上小下大的圆锥形结构,以利通风透光,扩大结果层次。结果枝组,以侧枝为基枝,包括生长在侧枝上的营养枝和结果枝,形成结果枝组。当结果枝组的生长和结果开始下降时沿基部剪去,并在附近另选生长健壮的枝条作侧枝,培养成新的结果枝组。

不同树龄油橄榄苗木修剪方法:

1) 幼树修剪:以轻剪为主,主要疏除过密枝、交叉枝和竞争枝。短截着生位置较好的徒长枝,培养辅养枝。每次修剪的枝叶量不超过总枝叶量的10%。

2) 初结果树修剪:以轻剪为主,多疏少截,促进树冠继续扩大,培养结果枝组。

3) 盛果期修剪:在冬、春休眠季节修剪时,对已经结过果的枝条短截,促其萌发新的枝梢为来年结果预备枝。对于过密或者衰弱的枝条要及时疏除,过密的营养枝疏除或短截,使树体总的结果枝、营养枝和结果预备枝各占1/3左右。当春季现蕾时,若花量过大,要及时疏除一部分。

4) 弱树修剪:采取重度回缩的方法。对于骨架健壮,但衰老枝过多的,应适当疏除衰弱枝,或直接重度回缩至健壮、具有饱满芽的部分;对于枯死严重的植株可以将主干保留1~2 m后全部去除,待其萌发新枝,重新整理树形。

3.3.4 病虫害防治

试验地油橄榄常见病虫害及其防治方法如下:

1) 炭疽病(*Gloeosporium Olivae* (petri.) Fochi): 主要为害油橄榄果实,亦为害叶片,在被害果实上产生一至多个病斑,初为红褐色圆形小斑,扩大后呈黑褐色,中央略下陷。后期在病斑中央部分转为灰色,出现细小颗粒状的黑色小点,为分生孢子盘。此病是由真菌的圆盘孢菌引起,果实和叶片感染后,影响品质并大量发生落叶、落果。防治方法:每年6月初至8月下旬喷洒70%代森锰锌600~800倍液、50%多菌灵800~1000倍液,每隔10~15 d交叉防治,喷洒叶面、树枝及果实,以喷至滴水为宜,即可有效

防治;剪除病果、病叶、病枯枝;

严把引种检疫关,尽量避免在疫区引种。选育抗病品种,如莱星、佛奥品种发病率低。

2) 青枯病(*Pseudomonas solanacearum* E. F. Smith): 青枯病是一种细菌性病害,发生时来势猛烈,病树迅速死亡,在生产上威胁最大。病状:初期,病株地上部分叶片失去光泽和反卷,叶色稍变黄。枝叶停止生长,地下部须根变褐腐烂。中期,地上部分出现小枝干枯,地下侧根腐烂;后期,地上部分全部枯死,叶片干枯卷曲,但不脱落,地下主根腐烂,与根腐病不同之点为切断病根,有黄色浓浊的细菌液溢出。青枯病的侵染来源是土壤。病菌是茄科植物上常见的病原细菌。因此,切忌与蕃茄、茄子、马铃薯等同种于一块土地上。防治方法:低洼地点不宜种植油橄榄。加强土壤排水,合理施用石灰,降低土壤的酸性反应;在种过茄科植物的土地上种植油橄榄,要先经过2年以上轮作其它作物;基肥与花前追肥增施海藻有机肥与微生物菌肥,切忌损伤根系;发病早期,使用“海状元818”海藻生根剂800倍液与3%糠基苯腈咪唑500~1000倍液、大蒜液250~500倍液混合灌根,清理病株,立即烧毁;选用具有抗性的砧木,如尖叶木樨榄。

3) 根腐病:多发生在6~9月雨水集中时或积水地块,主要危害油橄榄幼树幼苗,染病后导致植株根部腐烂霉病,最终导致整株植株死亡。防治方法:开挖排水主沟和排水辅沟,加强排水,特别是积水地块的排水工作;定植苗木之前用硫酸亚铁进行土壤消毒;用80%代森锌800~1000倍液或70%代森锰锌600~800倍液于6月初至9月中旬每隔10~15 d灌一次根。

4) 金龟子:金龟子种类很多,属鞘翅目的昆虫,幼虫栖息在土壤中,称“蛴螬”,是为害油橄榄的主要害虫。幼虫在土壤中啃食根部,常造成立枯死亡。成虫为害叶片、嫩梢、花、幼果。严重时常将树叶全部吃光,使树势衰弱,生长停滞,或使地上部分枯死,幸存的因无叶片,来年也不能开花结实。目前发现为害油橄榄的金龟子主要有黑金龟子(*Holotrichia diomphalia* Bates)、棕黄色金龟子(*Rhizotrogina* sp.),以棕黄色金龟子为害严重。防治方法:灯光诱杀。金龟子成虫趋光性强,晚上用电灯、黑光灯诱杀成虫,效果显著;6月初至7月底,每隔7~10 d,使用27%乐果乳油1000倍液、敌杀死2.55%、乳油2000~2500倍液交叉喷洒叶面,可有效防治成虫

危害;9~12月,使用40%速扑杀、40%死翘翘每隔15d交叉灌根,可有效防治幼虫(蛴螬)的危害。

5)天蛾幼虫:主要啃食嫩枝和叶片。防治方法:幼虫啃食枝叶常在树下留有新鲜粪便,此时,可追寻捕捉;用1000倍液敌百虫喷在树叶上毒杀。

6)油橄榄蜡蚧:油橄榄蜡蚧常依附于油橄榄树叶或小枝,雌虫背上有两横一直的隆脊,在生长不良的树上为害较重,导致局部落叶,枝条枯萎,结实不良,并伴生煤污病,影响光合作用。试验区油橄榄蜡蚧的为害较严重。化学防治:在油橄榄蜡蚧爬动期用40%毒死蜱(氯吡硫磷)乳油1000倍液或45%

晶体石硫合剂400倍液喷洒。物理防治:有个别枝条或叶片有介壳虫,用软刷轻轻刷除,或结合修剪,剪去虫枝、虫叶,集中烧毁。对危害较为严重的油橄榄果树进行更替、嫁接改良。农业防治:本试验采取合理增加施肥量,适时灌溉、合理修剪树形,增加果树的通风透光,以提高抗病虫害能力。

4 结果与分析

2012年对油橄榄丰产栽培试验进行测产统计,参试的3个品种及对照品种测产结果见表1。

表1 丰产栽培试验结果统计

Tab.1 Statistics of yield cultivation test results

品种	3年		对照组 公顷产	4年		对照组 公顷产	5年		对照组 公顷产
	株产	公顷产		株产	公顷产		株产	公顷产	
豆果	1.51	747	308	3.92	1940	1568	9.34	4623	3965
佛奥	1.23	609	233	3.47	1718	1238	9.23	4569	3516
皮瓜尔	2.33	1153	846	3.68	1822	1265	8.24	4079	3651

从表1可以看出,佛奥扦插苗(2a生)通过丰产栽培,第三年开始结果,单株平均产量1.23kg,产量609kg/hm²,超过对照组62%;第四年产量1718kg/hm²,超过对照组39%;第五年产量达4569kg/hm²,超过对照组30%。豆果扦插苗(2a生)通过丰产栽培,第三年开始结果,单株平均产量1.51kg,产量747kg/hm²,超过对照组43%;第四年产量1940kg/hm²,超过对照组24%;第五年产量达4623kg/hm²,超过对照组17%。皮瓜尔扦插苗(2a生)通过丰产栽培,第三年开始结果,单株平均产量2.33kg,产量1153kg/hm²,超过对照组36%;第四年产量1822kg/hm²,超过对照组44%;第五年产量达4079kg/hm²,超过对照组11.7%。

5 结论

经过几年的试验、实践,已总结出一套实用的油橄榄丰产栽培技术,包括区域规划、苗木的定植、水肥管理、日常管理、整形修剪等,通过丰产栽培,3个参试品种单株产量、公顷产量与对照组相比得到很大的提高,兼达到丰产的效果。

甘肃省陇南市武都区是我国引种栽培油橄榄较早的地区,1998年被列为全国四大油橄榄生产基地之一,栽培、加工经验丰富,据报道,武都区定植5年

的油橄榄平均单株产量6kg,单位产量3000kg/hm²;定植8年的油橄榄平均单株产量18kg,单位产量7500kg/hm²。因此,丽江市油橄榄栽培发展潜力巨大。

6 建议

1)油橄榄的生长、发育具有明显的区域特征,在规模化种植过程中,应选好适生区和适生品种,加强标准化生产示范基地建设,集中连片发展。

2)提高认识,更新观念,改粗放经营为集约经营。重点抓好品种改良、嫁接改良、更新复壮、整形修剪和土壤管理等。

参考文献:

- [1] 李聚楨. 中国引种发展油橄榄回顾及展望[M]. 北京:中国林业出版社,2010.
- [2] 张东升. 油橄榄丰产栽培实用技术[M]. 北京:中国林业出版社,2011.
- [3] 马剑平,姜成英,苏瑾,等. 甘肃油橄榄栽培管理技术[J]. 甘肃林业科技,2009(1):36-38.
- [4] 邓明全. 油橄榄丰产稳产栽培技术研究[J]. 林业科学研究,2005(5):69-72.
- [5] 王笑山,薛益明,淡克德,等. 油橄榄果实生长发育及采收期的研究[J]. 经济林研究,1987(2):53-56.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2013.03.031

两面针林下栽培技术

时 群, 梁 刚, 蔡 林, 何贵整, 杨利平
(钦州市林业科学研究所, 广西 钦州 535000)

摘要:两面针具有较高的药用和经济价值,是广西化工和医药产业的主要中药材品种。为了扩大两面针植物资源,人工栽培势在必行。2011~2013年在广西钦州进行林下栽培示范,文中从林地选择、整地、栽植密度、苗木类型及规格、苗木培育、栽植及抚育、病虫害防治等方面介绍了两面针林下栽培关键技术,选择大苗及林分透光率是关键因子。

关键词:两面针;林下栽培;育苗培育;栽植;抚育

中图分类号:S759.82;S723.13 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2013)03-0131-04

Understory Cultivation Technique of *Zanthoxylum nitidum*

SHI Qun, LIANG Gang, CAI Lin, HE Gui-zheng, YANG Li-ping
(Qinzhou Forestry Research Institute, Qinzhou, Guangxi 535000, China)

Abstract: *Zanthoxylum nitidum* is the main Chinese herbal medicines varieties of chemical and pharmaceutical industry in Guangxi. In order to expand the *Zanthoxylum nitidum* resources, artificial cultivation is imperative. Understory cultivation demonstration base was built from 2011~2013 in some forest lands of Qinzhou, Guangxi. In this paper, understory cultivation technology of *Zanthoxylum nitidum* were introduced systematically from forest land choice, soil preparation, planting density, seedling types and specifications, seedling cultivation, planting and tending, pest control, etc. Selecting large seedling and forest stand light transmittance were considered as the key factors for understory cultivation techniques.

Key words: *Zanthoxylum nitidum*; understory planting; seedling cultivation; planting; tending

两面针(*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC.)系芸香科花椒属木质藤本植物,根有行气止痛、活血化瘀、祛风通络功效,主治跌打损伤、风湿痹痛、胃痛,毒蛇咬伤;外治烧烫伤。近代研究发现两面针具有抗癌、抗肿瘤、洁齿等功效,是广西化工和医药产业的主要中药材品种,市场需求量极大。两面针主要分布海拔为10~750 m,丘陵、山地的疏林、灌丛和荒草坡较常见,喜温暖湿润的环境,酸性土壤地区和石灰岩地区均可生长。过去常栽种在无林坡地,种植面积受到限制。两面针既喜阳,又能忍耐一定程度

的阴蔽,在上层林木覆盖度达80%的条件下亦可生长^[1-4]。广西有大面积的天然次生林和人工阔叶林,这些林地的林间地表大多是空置的,若能科学合理地林下栽种两面针将会取得更高的经济效益,而且可为两面针资源的持续利用开辟新的途径^[5-7]。钦州市林业科学研究所从2011年开始在桉树、土沉香等林下栽培两面针,取得了一些成功经验,现将两面针林下栽培关键技术进行初步总结,为大面积推广栽培提供技术指导。

收稿日期:2013-02-26.

项目来源:中央财政林业科技推广示范资助项目(编号:[2010]TG03号)。

作者简介:时群(1970-),女,广西全州人,高级工程师。从事林木及药用植物生物技术与推广应用。Email:shiqunhao@163.com

1 林地选择

两面针幼龄喜阴,生长过程需要一定的光照,林下栽培两面针应选择的地类为疏林地、林中空地、林沿地,林下土层深厚,土壤肥沃,土壤为砖红壤、赤红壤、黄壤,向阳中下坡,林分透光率大于 50%。林分透光率是林下栽培是否成功的关键因子,通过选择不同透光率的林下栽植:①砍伐炼山后刚萌芽的桉树林下(株行距为 2 m×3 m,林分透光率为 70%,随着萌芽林木的生长,透光率逐渐下降);② 3 a 生桉树大径材林下(株行距为 5 m×2 m,林分透光率为 50%);③ 3 a 生相思树试验林下(株行距为 2 m×3 m,林分透光率为 30%)。

测定结果发现:①砍伐炼山后刚萌芽的桉树林地两面针种植初期成活率最高,达 95%以上,植株年均高生长量为 35 cm,最高达 2 m;②桉树大径材林下种植的两面针成活率较高,达 90%以上,植株年均高生长量为 40 cm,最高达 3 m;③ 3 a 生相思树试验林下种植的两面针成活率最低,为 60%,植株年均高生长量为 10 cm,最高达 0.4 m,生长缓慢。说明两面针在林下种植时林分透光率大小对两面针种植的成活率及生长有较大的影响。

2 林地整理

整地在栽植前进行,清除杂灌、草、杂质和残渣,根据林地林木生长情况、林地坡度及劳动力供应情况选用整地方式。

全面整地:全面开垦地,适用于新造林、二代萌芽林,坡度在 0~15°的林地。

带状整地:环山沿等高线铲 1~1.5 m 宽带,适用于中龄林,坡度 0~25°的林地。

穴状整地:按栽植密度定点人工挖穴,适用于林沿、林农交界空地,坡度大于 25°的林地。

3 整地要求及栽植密度

开垦深度 30 cm 以上,清除土中大石块、树根等。不同的整地方式对两面针的生长有很大的影响,通过机耕全垦、人工全垦、人工挖穴 3 种不同的整地方式进行造林。结果发现,两面针的生长量机耕全垦>人工全垦>人工挖穴。林下种植两面针适宜密度 5 m×1 m 或 4 m×1 m,2 000~2 500 穴/hm²,植穴规格为 0.3 m×0.3 m×0.3 m。两面针茎枝叶有刺,种植太密会给林木抚育带来困难。

4 种苗类型及规格

两面针为多年生木质藤本植物。根据中国植物志的记载,两面针共有 3 个类型,在广西地区均有分布。广西境内引种繁殖优选出的两面针类型分为 2 种^[8],类型甲:产量优势型,木质藤本近乔木,长势直立,树势强,分支较少,茎粗壮,叶片长椭圆形,厚纸质,叶缘疏生浅齿,叶片干后白褐色,小叶片柄黄色,叶面绿色,无光泽,叶腹面黄绿色,无毛,无光泽;类型乙:有效成分含量优势型,木质藤本近灌木,长势平卧,树势弱,分支较多,茎纤细,叶片长卵形,革质,叶缘疏生不明显浅齿,叶片干后灰褐色,小叶片柄红褐色,叶面深绿色,有光泽,叶腹面浅绿色,无毛,平滑。

综合各种因素,目前林下推广种植两面针的类型为类型甲。林下种植宜选择两面针大苗,通过选用大袋育苗或延长育苗时间,培育容器壮苗。以苗高 30~50 cm,地径不小于 0.2 cm,生长健壮,无病虫害,苗龄 0.5~1 a,栽植后苗木生长快。以 1 a 生苗木木质化程度较高,不易被虫咬和草覆盖,成活率高。

5 苗木培育

根据栽种时间及林地条件,林下栽培两面针可选用容器苗及裸根苗。两面针苗木培育方法有种子繁殖、扦插繁殖和组织培养 3 种方法。在育苗时 3 种方法都可以采用,根据不同的育苗条件和种植规模来选择育苗方法,常规条件下大规模种植时可采用种子育苗,但多代种子育苗有变异现象;组培育苗需要无菌培养室、消毒器及超净工作台等条件,进行人工规模化生产,子代能保持优良母本遗传性状;小规模种植和母树来源充足时可采用扦插繁殖来育苗。

5.1 种子容器育苗

5.1.1 种子的采收与贮藏

两面针果实于 10~11 月成熟,当果皮由原来的绿色或黄绿色变成紫红色或黑褐色并大部分自行开裂、种子外露且呈黑色时进行采收,荫干 2~7 d 后筛选出饱满种子,宜随采随播。一般常温下,种子存放 2 个月出现泛油,发芽率降低。

5.1.2 育苗基质、容器及苗床准备

育苗宜在塑料荫棚里进行,育苗基质以疏松的、

保水性好的轻型基质为佳,选用椰康:泥炭土:黄心土(2:2:1)制成的营养土,培育小苗选用8 cm×12 cm的薄膜袋,培育大苗选用10 cm×12 cm的薄膜袋,营养土装袋后排放在苗床上。催芽苗床下面铺粗河沙,上面铺黄心土:细河沙:泥炭土(3:1:1)制成的营养土,无塑料荫棚的可在育苗床上加盖塑料薄膜拱棚及黑网。

5.1.3 种子催芽及播种

种子用30~40℃温水浸种12 h,再用100 mg/L赤霉素浸种12 h,捞出种子,用0.1%高锰酸钾浸泡消毒5 min,淋水冲洗,阴干后将种子均匀播于催芽苗床床面上,再撒上黄心土和细河沙(3:1),以不见种子为度。播种后淋透水,视情况每天淋水1~3次,使床面始终保持湿润,光线强时加盖黑网。播种后1个月,种子陆续萌发出土,一般出芽时间持续3个月,第二个月为出芽高峰期。

5.1.4 幼苗管理

待苗高约5~10 cm时,进行分批移栽到提前2~3 d用0.3%高锰酸钾消毒且已淋透的营养袋中,移栽时先用小木棍引洞,移栽芽苗深度为芽苗基部的砂痕部以上0.5 cm,并使其根系与营养土充分接触,移栽后即淋透水。芽苗初栽后浇水保湿,每间隔7 d喷施1次杀菌剂。施叶面肥和复合肥,初期以叶面肥为主,叶片浓绿舒展时,增施0.1%~0.2%的复合肥水溶液,每隔7~10 d施肥1次,随着苗木生长,可加大施肥的浓度,薄肥勤施,促进苗期生长。待芽苗具4~6片复叶,苗高15 cm左右,移出大棚外炼苗,施0.3%~0.5%复合肥水溶液和0.2%磷酸二氢钾溶液,以增强苗木的抗性。

5.1.5 苗木出圃

苗木移栽6个月后,待苗高30~50 cm,地径0.2 cm以上,叶片有5片以上即可出圃林下栽植,出圃时苗木应充分木质化,叶色正常,无病虫害。



图1 两面针组培生根苗

Fig. 1 Container nursery of *Radix zanthoxli*

5.2 组培育苗

5.2.1 培养条件

①芽诱导培养基:MS+6-BA0.4 mg/L+IBA0.2 mg/L;②芽继代增殖培养基:MS+6-BA(0.4~0.8) mg/L+IBA(0.2~0.4) mg/L;③改良H+6-BA(0.4~0.8) mg/L+NAA(0.2~0.4) mg/L;④生根培养基:1/2 MS+ABT₆ 0.6 mg/L+IBA0.4 mg/L;⑤1/10MS+NAA0.5 mg/L。以上培养基均添加3%白砂糖、0.35%琼脂,pH5.8。培养温度为(26±1)℃,光照12 h/d,光照度2 000 lx。

5.2.2 外植体选择

于晴天选取生长健壮、无病虫害的优良植株,剪取幼嫩枝条做外植体。

5.2.3 无菌材料的获得

将采集的外植体剪除叶片,用自来水冲洗干净,剪成6~10 cm的茎段,在超净工作台上将带芽茎段在75%酒精中浸泡5 s,再用0.1%HgCl₂溶液消毒7 min,无菌水冲洗3~5次。在无菌条件下切成1~1.5 cm长的带芽茎段或茎尖,接种在芽诱导培养基①上。

5.2.4 芽继代增殖培养

10~15 d后,根据两面针类型,将约1 cm长的腋芽分别接种到芽继代增殖培养基②或③上进行继代培养。

5.2.5 生根的诱导

继代培养约25 d,待两面针幼芽长至约3 cm,根据两面针类型,分别将其转接到培养基④或⑤上诱导生根。

5.2.6 试管苗移栽

将生根试管苗在自然光下炼苗约20 d,等苗高约3 cm,且木质化程度较高,即可进行移栽。移栽时取出小苗,洗去培养基,移植于经0.1%高锰酸钾消毒过的苗床营养袋中,浇透水,保持一定的温度和湿度,定期喷施杀菌剂和施肥。



图2 两面针容器育苗

Fig. 2 Tissue culture seedling of *Radix zanthoxli*

5.3 幼态枝扦插育苗

5.3.1 扦插穗条

两面针良种组培苗或实生苗,种植于大田或建立采穗圃,采穗母树为 1~2 a 生。在主干离地面 20~25 cm 处截顶留桩促生萌芽,选择阴天或清晨剪取生长健壮的幼态枝为扦插穗条,长约 15~20 cm,保留 2~3 片叶,较大的叶片剪除一半,保湿保鲜。

5.3.2 扦插基质

采用黄心土:泥炭土(3:1)制成的营养土,装入 8 cm×12 cm 或 10 cm×12 cm 的营养袋。

5.3.3 生长调节剂及浓度

①生根粉(ABT6),粉剂,水溶液浓度 200~500 mg/L;②吲哚丁酸(IBA),粉剂,水溶液浓度 200~500 mg/L。

5.3.4 扦插管理

穗条基部都用生长调节剂溶液浸泡 1 min 后扦插。扦插前用清水把基质淋透,扦插时先用小木棍引洞,穗条扦插深度为 2 cm 左右,浇水后用塑料薄膜小拱棚及黑网覆盖。扦插后注意浇水保湿,每间隔 7 d 喷施 1 次杀菌剂,早晚拉开塑料薄膜让苗床通风。生根后施以复合肥、尿素为主,薄肥勤施,促进苗期生长。

6 栽植及抚育

2 月下旬至 5 月上旬视林地情况和运输条件可选择两面针容器苗或裸根苗,以裸根苗运输成本低。5 月下旬至 11 月以栽植容器苗较好,成活率高于裸根苗。雨后土壤湿透后种植,避开高温季节和霜冻季节,栽植时先将表土垫于穴底与基肥混匀,基肥选用腐熟有机肥 1.5 kg+钙镁磷 0.15 kg,将容器苗薄膜去掉,置于穴中,然后填土,分层压实。种植后 1~2 a 内每年中耕除草施肥 2~3 次,先在植株 50 cm 范围内进行人工铲草后,把林地内的杂灌、杂草用割草机全部割完。割草后 20 天待杂草长出嫩叶 15 cm 左右时进行喷除草剂,要求杂灌、杂草全部死光,避免将除草剂喷到两面针植株上。追肥以施复合肥为主,在距离植株 30 cm 处挖坑(20 cm×20 cm),施复合肥 0.15 kg/株,然后覆盖土壤,肥料不能裸露。

7 病虫害防治

病害的防治主要以选育良种、培育无病种苗、苗木消毒和铲除田间病株为主,苗期常见的病虫害有茎腐病、黄化病、焦枯病、蚜虫、尺蠖等的危害,防治方法是定期或不定期用甲基托布津、百菌清、菌毒清、多菌灵、艾美乐(吡虫啉)、敌百虫、氯氰菊酯等交替喷施。茎腐病多发生于霉雨季节,避免在下雨前淋肥,苗木徒长,茎木质化程度差,易发生茎腐病,导致成片苗木死亡;黄化病是苗圃中最为常见的病害,大多是由于缺氮,或者缺铁、钾、磷素等引起的,其中以缺铁较为常见。缺素病往往是由于土壤酸碱度不适宜引起的。由于土壤酸碱度不适,使土壤中原有的元素变为植株不能吸收的非可溶性肥料。因此,增施有机肥料是消除缺素现象的重要措施,可在育苗基质中加入少量泥炭土,苗木生长过程中追施适量复合肥。栽植初期林地常见虫害有尺蠖、玉带凤蝶啃食幼苗茎叶,可喷施氯氰菊酯。栽植充分木质化的大苗可预防虫咬。

8 采收加工

两面针以根入药。一般栽培 3~5 a 后,主干直径达到 3cm 以上时即可采收。于冬季采挖,洗净泥沙,切片晒干即可。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京:化学工业出版社,2005:116-117.
- [2] 孙世荣,蒋水元,李虹,等. 广西两面针种群分布特征[J]. 福建林业科技,2010,37(2):78-81.
- [3] 余丽莹,黄宝优,谭小明,等. 广西两面针野生种质资源调查研究[J]. 广西植物,2009,29(2):231-235.
- [4] 赖茂祥,林钻煌,卢栋,等. 两面针规范化生产标准操作规程[J]. 现代中药研究与实践,2011,25(5):3-5.
- [5] 韩广辉,张欣. 落叶松下细辛栽培技术[J]. 内蒙古林业调查设计,2008,31(6):71-72.
- [6] 刘少霞,姚远,曹冬煦,等. 林下参栽培技术的研究[J]. 安徽农业科学,2007,35(8):2301.
- [7] 赵声菊. 云黄连林下优质高产栽培技术[J]. 云南农业,2012,(8):14-15.
- [8] 孙世荣,柴胜丰,蒋水元,等. 不同类型两面针的特性研究[J]. 北方园艺,2009,(5):236-238.

《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)。



千果榄仁 (国家Ⅱ级重点保护野生植物)

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

