

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.04.002

不同林分结构对绵竹产量的影响研究

吴雨峰¹,程晓玲²,曹小军¹,熊 壮¹,张小平^{1*},干少雄¹,张 好¹,尤继勇¹

(1.四川省林业科学研究院,四川 成都 610081;2.布拖县林业局,四川 布拖 616350)

摘要:绵竹是四川优良的乡土竹种。本研究在绵竹主要分布区沐川、叙永设置了125个经营水平大体一致的样地开展不同林分结构(年龄结构、均匀度、整齐度和立竹度)对绵竹产量的影响研究。结果表明:绵竹林的年龄结构、整齐度和立竹度对竹材产量有显著影响,而均匀度对产量影响不显著。当绵竹林以1 a~2 a年生竹为主,整齐度为10,立竹度在10 000株·hm⁻²时,绵竹竹材产量最高,是绵竹林最优林分结构。

关键词:绵竹;均匀度;整齐度;立竹度

中图分类号:S758.5 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2017)04-0006-04

The Influence Study of Stand Structure on the Yield of *Dendrocalamus farinosus*

WU Yu-feng¹ CHENG Xiao-ling² CAO Xiao-jun¹ XIONG Zhuang¹ ZHANG Xiao-ping¹
GAN Shao-xiong¹ ZHANG Hao¹ YOU Ji-yong¹

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

2. Forestry Bureau of Butuo County, Butuo 616350, China)

Abstract: *Dendrocalamus farinosus* is one of the native bamboos in Sichuan. In this study, the influence of bamboo age, even degree, uniform degree and density on bamboo yield were estimated by setting 125 sample plots which were managed in similar measures. The result showed that there were significant influence of age, uniform degree and density on bamboo yield, but the influence of the even degree was insignificant on the yield. As a consequence, it was found that the age structure(1 a~2 a prevailed), 10 values uniform degree and 10000 plants per hectare were most optimized forest structure, able to obtain the highest yield.

Key words: *Dendrocalamus farinosus*, Even degree, Uniform degree, Density

绵竹(*Dendrocalamus farinosus*),又名梁山慈竹、大叶慈,地下茎合轴丛生,主要分布于四川、贵州及云南西北部,为中亚热带竹种,具有产量高、抗逆性好、竹秆壁薄、纤维素含量高等特点^[1~3],是优良的笋材两用竹种。在四川盆地分布海拔150 m~1 200 m,西南山地海拔1800m亦有分布,既栽培于低山河谷区域,又野生于石灰岩悬崖峭壁上,是耐瘠

薄、耐寒性较强的大中型竹种^[4]。作为川南地区主要的乡土竹种,绵竹在退耕还林中得以大规模发展^[5~6]。合理的林分结构是竹林获得丰产的前提条件,何仁华、郑郁善、邱永华等^[7~8]从年龄结构、立竹度,地下结构对毛竹产量进行了相关研究,发现年龄组成、地下鞭结构是影响毛竹笋产量的主要因素。黄大勇^[10]在比较不同林分结构的麻竹产量时发现:

收稿日期:2016-12-15

基金项目:四川绵竹林分结构与空间配置研究(编号:JB2015-17)。

作者简介:吴雨峰(1990-),男,助理工程师,硕士,主要从事森林经理研究及森林资源调查工作。

*通讯作者:张小平(1966-),男,高级工程师,主要从事森林培育研究工作。

每年留养 2 株母竹并进行合理修枝管理,可减少竹丛对养分的过多需求,麻竹的产量达到最高。苟光前等^[11]对撑绿竹林分年龄组成、比例以及采伐强度等因子开展随机区组试验,结果表明竹林在生产过程中不能只保留 1 a 生竹,应保留一定数量的老竹,基本保留 1 a 生,而 2 a 生竹保留大部分,3a 生竹保留较少部分的竹丛效果最好。

目前为止,竹林空间结构的研究主要集中在毛竹等散生竹类,而关于绵竹林分结构的相关研究鲜有报道,特别是年龄组成、空间结构等研究缺乏。本文选择绵竹年龄结构、空间结构、胸径结构和密度 4 个主要因子,研究不同林分结构对绵竹产量的影响,旨在为绵竹的丰产高产经营提供科学依据。

1 试验地概况

试验地点设置在绵竹资源较为丰富的沐川县和叙永县,该地区位于北纬 28°99′~31°44′,东经 103°09′~105°50′,海拔 350 m~800 m,属于典型的中亚热带湿润性季风气候,温暖湿润,年均气温 12℃~18℃,年均空气相对湿度 83%,日照时数 1 148 h,无霜期达 350 d 以上。地貌以中低山地和丘陵为主,由于受地形地貌影响,区域气候垂直变化较明

显。该地区绵竹林地多为退耕还林地,每年进行砍伐,主要留存 1 a~2 a 生竹,存在少部分 3 a 生以上立竹。

2 研究方法

2.1 调查方法

在对研究区绵竹分布和经营水平进行初步调查的基础上,2016 年 4 月~6 月选择立地条件和经营水平大体一致的绵竹林分,设置 20 m×20 m 临时样地开展调查,共调查样地 125 个。分竹丛实测立竹的竹龄、胸径、竹高,并选择 1 至 2 株平均竹或优势竹伐倒,测定全高、直秆高、枝下高、竹节数、壁厚,按 2 m 区分段称取秆重和枝叶重,同时详细记录海拔、坡位、坡度、土壤类型、土层厚度等环境因子。

2.2 单株竹重模型(地上部分)

样地调查共砍伐选取长势良好,不同胸径和年龄的标准竹共 143 株,将选取的竹株从秆基处锯断,分别测量秆重和枝叶重,将胸径与单株竹重建立模型,选择指数模型 $W = aD^b$ 对直秆重(不包含秆梢和枝叶重量)和总重进行拟合,用均方根误差 RMSE 和相关指数 R^2 来评价模型,结果见图 1 和表 1。

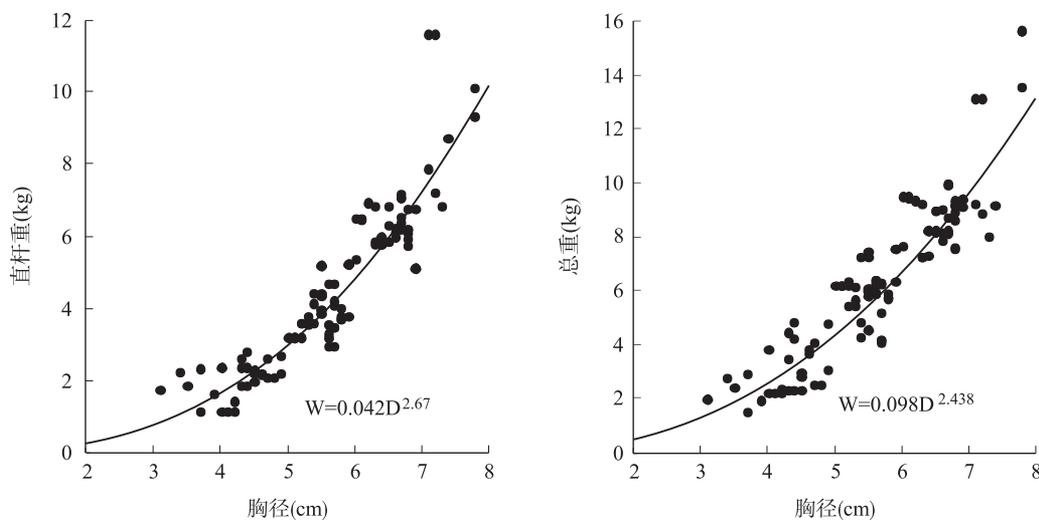


图 1 胸径 - 直秆重/总重拟合曲线图

Fig. 1 Fitting curve of D-weight

表 1 胸径 - 直秆重/总重拟合结果

Tab. 1 Fitting result of D-weight

	胸径 - 直秆重模型	胸径 - 总重模型
参数 a	0.042	0.098
参数 b	2.670	2.438
RMSE	9.161	12.903
R^2	0.693	0.629

从结果可以看出,胸径 - 直秆重模型拟合的 RMSE 为 9.161, R^2 为 0.693; 胸径 - 总重模型 RMSE 为 12.903, R^2 为 0.629,建模具有较好的拟合精度,适用于计算单株竹的直秆重和总重量,其中:

胸径 - 直秆重模型表达式为:

$$W_{\text{直秆}} = 0.042D^{2.67}$$

表 4 整齐度对绵竹产量影响分析

Tab. 4 Analysis of bamboo yield in different uniform degrees

	整齐度(U_D)	样地数	均值(kg)	显著性
单株重	10	26	12.12	a
	8	25	10.53	a
	6	33	9.07	b
	4	41	8.01	b
新竹单株重	10	26	11.97	a
	8	25	10.49	a
	6	33	9.79	b
	4	41	8.16	b

表 5。结果显示立竹度对绵竹产量有显著的影响,当立竹度为 $10\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,此时单株重和新竹单株重均达到最大值 $11.71\ \text{kg}$ 和 $11.87\ \text{kg}$,与其他立竹度的绵竹产量差异显著,这与曹小军^[3]等对绵竹开展林分密度调控的试验结果是比较接近的,当立竹度为 $8\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $12\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $14\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $16\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 $18\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$,单株重分别为 $8.42\ \text{kg}$ 、 $9.25\ \text{kg}$ 、 $8.66\ \text{kg}$ 、 $8.53\ \text{kg}$ 、 $9.03\ \text{kg}$;而新竹单株重为 $8.63\ \text{kg}$ 、 $9.15\ \text{kg}$ 、 $9.06\ \text{kg}$ 、 $8.38\ \text{kg}$ 、 $8.77\ \text{kg}$,可见单株重和新竹单株变化并不一致,考虑到这 5 种情况的产量差异不显著,这一结果可能是抽样随机误差造成的。

表 5 立竹度对绵竹产量影响分析

Tab. 5 Analysis of bamboo yield in different density

	立竹度 ($\text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$)	样地数	均值 (kg)	显著性
单株重	10 000	13	11.71	a
	12 000	15	9.25	b
	18 000	22	9.03	b
	14 000	23	8.66	b
	16 000	29	8.53	b
	8 000	13	8.42	b
新竹单株重	10 000	13	11.87	a
	12 000	15	9.15	b
	14 000	23	9.06	b
	18 000	22	8.77	b
	8 000	13	8.63	b
	16 000	29	8.38	b

4 结论与建议

本研究对沐川、叙永的绵竹生长现状进行调查,

开展不同年龄结构、均匀度、整齐度和立竹度下绵竹产量的影响研究。结果表明:年龄结构、整齐度、立竹度对绵竹产量有显著的影响,而均匀度对产量的影响不显著。综合考虑不同因子对绵竹产量的影响,当绵竹林以 1 a ~ 2 a 生竹株为主,整齐度达到 10,立竹度为 $10\ 000\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,绵竹竹材产量最高,是绵竹林的最优林分结构。从实际生产实践经验和可持续发展的角度考虑,这一林分结构状态也是比较合理的。

需要指出的是,本研究以样地作为研究对象,考虑不同林分结构对绵竹产量的影响,并没有对样地内不同竹丛间的结构差异进行深度讨论。由于丛生竹不同于散生竹的生长方式,不同竹丛之间的林分结构差异也是不应忽视的问题,还需要进一步探讨。

参考文献:

- [1] 曹蜀,孙鹏,陈其兵,等. 四川竹业发展与丛生竹引种[J]. 竹子研究汇刊,2007(03):45~49.
- [2] 吴萌,罗代荣,何天健. 四川主要造纸竹种特性及生长量研究[J]. 四川林业科技,1989(03):19~22.
- [3] 曹小军,苏德尧,邱月群,等. 密度调节对棉竹林生产力水平的影响[J]. 四川林业科技,2015,36(4):49~52.
- [4] 王光剑,李朝德,马光良,等. 凉山慈竹播种育苗技[J]. 林业科技开发,2009,23(4):98~101.
- [5] 笪志祥,等. 梁山慈竹在退耕还林中的水土保持效应研究[J]. 浙江林业科技,2007,27(3):22~27.
- [6] 周益全,等. 川南地区 3 种丛生竹竹秆特性研究[J]. 福建林学院学报,2010,30(1):45~50.
- [7] 何仁华,邱永华,徐佳,等. 基于毛竹胸径和秆高对竹材产量估算模型的构建[J]. 浙江林业科技,2014,34(4):21~24.
- [8] 郑郁善,洪伟,陈礼光. 毛竹林地下结构与笋竹产量效应研究[J]. 林业科学,1998,34(1):26~33.
- [9] 邱永华,金爱武,杜亮亮,等. 影响毛竹林冬春笋产量的因子分析[J]. 竹子研究汇刊,2010,29(3):25~41.
- [10] 黄大勇,徐振国,李立杰. 麻竹林分结构特征与产量预测[J]. 安徽农业科学,2012,40(31):15308~15309.
- [11] 苟光前,丁雨龙,吴炳生,等. 撑绿竹竹林结构对产量的影响[J]. 贵州农业科学,2010,38(6):207~208.