

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.03.017

不同生态恢复措施对天全县方竹生长的影响

孙承东², 余凌帆¹, 谢欢欢², 胡进耀^{2*}, 刘勇嘉³

(1. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081; 2. 绵阳师范学院, 四川 绵阳 621000;
3. 天全县林业局, 四川 天全 625500)

摘要:为加快天全县方竹林的恢复, 为大熊猫提供充足的食物, 本文对不同生态恢复措施下方竹林的生物量分配格局及生长规律进行研究。研究结果显示: 不同龄级的方竹, 在生境恢复措施下的含水率小于生境保育措施下的含水率。不同恢复措施下方竹生物量表现为: 除当年的新生竹外, 生境恢复措施下方竹林 B、C 龄级的生物量都大于生境保育措施下方竹林生物量。不同生态恢复措施下方竹的株高、基径与竹龄均呈现相关性, 其中生境恢复措施下方竹的株高与基径之间呈显著相关关系。

关键词:生态恢复; 天全县; 方竹

中图分类号: S718.49 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2016)03-0092-04

Effect of Different Ecological Restoration Measures on the Growth of *Chimonobambusa quadrangularis* in Tianquan County

SUN Chen-dong² YU Ling-fan¹ XIE Huan-huan² HU Jin-yao^{2*} LIU Yong-jia³

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081; 2. Ecological Security and Protection Key Laboratory of Sichuan Province, College of Life Science & Biotechnology, Mianyang Normal University, Mianyang 621000;
3. Tianquan Forestry Bureau, Tianquan 625500)

Abstract: In order to speed up the recovery of *Chimonobambusa quadrangularis* forest in Tianquan County for providing plenty of food for the giant panda, studies were made of bamboo biomass allocation and growth rules by use of the different ecological recovery measures. The results showed that the moisture content of different age classes of bamboo under the condition of habitat restoration was less than that under the condition of habitat conservation. The data of bamboo biomass under different recovery measures showed that in addition to the new bamboo, by use of habitat restoration measures, the biomass of the bamboo forest of B and C age-level of were greater than that of the bamboo forest by use of the habitat conservation measures. By using different ecological restoration measures, the plant height, basal diameter and bamboo age were correlated, and especially, the relationship between plant height and basal diameter was significantly correlated with the habitat restoration measures.

Key words: Tianquan County, Ecological restoration, *Chimonobambusa quadrangularis*

前言

2013年4月20日四川省雅安市芦山县发生7.

0级地震, 与芦山县接壤的野生大熊猫栖息地天全县也受到重大影响。造成大熊猫主食竹大面积损毁, 增加了栖息地内大熊猫的觅食难度。方竹(*Chimonobambusa quadrangularis* (Fenzi) Makino), 是禾

收稿日期: 2016-03-04

基金项目: 天全灾后重建项目天政采招[2014]28; 国家自然科学基金项目(31170319)。

作者简介: 孙承东(1990-), 硕士研究生, 主要从事林业生态研究。

* 通讯作者: 胡进耀(1978-), 博士, 教授, 主要从事生态系统健康与安全维护研究。

本科寒竹属的一种多年生、常绿、木质化植物。方竹不仅是重要的森林资源也是珍稀、濒危的野生动物大熊猫的主要食物,同时因其奇特的四菱形竹竿,竿壁厚、纤维优良且强度较高,具有极高的观赏价值和经济价值。

目前,国内外许多学者对不同种类竹子的生物量结构和生长规律等特征进行了不同程度的调查研究,如:翁玉臻等人通过研究福建省天宝岩国家级自然保护区不同管护类型毛竹林的生物量分配格局和土壤理化特征,得到了不同管护类型下毛竹生产力分布格局及土壤理化特征的影响规律,为维持竹林长期生产力的管护类型的研发提供了依据^[1]。侯群龙研究不同抚育方式对毛竹林分的影响,通过不同抚育方式试验研究,进一步证实抚育管理对毛竹林生长发育的重要意义^[2]。甘小洪等人通过对重庆市梁平县竹海林场大垭口管护区实心狭叶方竹种群的生物量结构和地下茎生长规律的研究掌握了天然实心狭叶方竹无性系种群的生物学特性,为进一步研究实心方叶竹种群及竹林培育实践打下了理论基础^[3]。唐婷等人通过对北川3种箭竹属植物地上生物量结构回归模型的研究,估算出了这3种箭竹群落的生物量,从而可以估算出大熊猫栖息地的承载力^[4]。这些成果对研究雅安市天全县灾后大熊猫栖息地方竹林的生长状况具有重要的参考价值。然而,目前还未见关于天全县二郎山不同生态恢复措施对方竹生长影响方面的专题研究报告。为加快竹林的恢复,为大熊猫提供充足的食物,本文对不同生态恢复措施下方竹林的生物量分配格局及生长规律进行研究,旨在为加快方竹林的恢复工作提供数据资料。

1 材料与方法

1.1 研究区域与时间

雅安市天全县位于四川盆地西南部向青藏高原的过渡地带。地理坐标为北纬 29.50545° ~ 30.19040°,东经 102.17574° ~ 102.63251°,区域范围呈“C”字型。地形西南高东北低,平均海拔 2 500 m 左右,林地多为竹木混交林。本文样方调查设置于雅安市天全县二郎山大熊猫栖息地和走廊带范围内的三湾河区域,地理坐标为北纬 30.12931°,东经 102.58552°,海拔约 1 650 m,平均坡度约 25°,平均植被覆盖度 80% 以上,方竹平均枝叶盖度约 60%^[5,6]。

本文样方调查和标准竹的选取、测量、烘干均在

2015 年 11 月进行。

1.2 研究方法

1.2.1 样方设置方法

本研究在优势种为方竹,生态恢复类型为生境恢复和生境保育这两种措施下的林地中分别设置 5 个样方,样方大小为 10 m × 10 m,共计 10 个样方,分别进行每株检尺,用电子游标卡尺(精度为 0.01 mm)、卷尺(精确到 1 cm)分别测量该样方内方竹的基径、株高以及年龄,并记录相关数据。(生境恢复:指中度受损林地植被的恢复措施;生境保育:指轻微受损林地植被的恢复措施)。

1.2.2 标准竹的选取与测量方法

1) 标准竹选取

把每个样方中的方竹按竹龄划分为 3 个龄级,分别为龄级 A(1 a 生)、龄级 B(2 a 生)和龄级 C(3 a 及 3 a 以上生),根据每个龄级范围中的株数,按比例选取 30 株完整的、生长良好、无病虫害的植株作为标准竹,共计 270 株。本文通过样本竹基部有无叶鞘、竹竿颜色和竹枝分叉数对其进行龄级的划分,把有叶鞘、无竹枝或竹枝分叉数 ≤ 1、竹竿颜色鲜绿标为龄级 A,无叶鞘、竹枝分叉数 ≤ 2、竹竿颜色浅绿标为龄级 B,无叶鞘、竹枝分叉数 > 2、竹竿颜色深绿标为龄级 C^[4]。

2) 标准竹的测量

在分别用电子游标卡尺、米尺测量标准竹的基径和株高之后将其从竿基处锯断,按照竹竿、竹枝和竹叶分别装入样品袋用电子天平(精确到 0.01g)称量其鲜重,并在记录相关数据后带回实验室,用恒温烘箱 85℃ 烘至恒重(竹竿和竹枝 16 h × 3 次,竹叶 12 h × 3 次),逐株称量各部分构件的干重,计算含水率。

1.2.3 数据处理方法

本文的实验数据采用 SPSS 19.0 和 EXCEL 进行相关检验与分析。

2 结果与分析

2.1 不同生态恢复措施下方竹林生物量的分配

2.1.1 方竹的含水率状况

恢复和保育是两种不同的生态恢复措施,由于生长环境与条件的差异,其含水量也会有变化。对于方竹同一器官而言,两种不同措施下含水率的差异,反映了方竹的生长健康状况。两种不同恢复措施下方竹林含水率情况如表 1 所示。实验数据表明:无论在生境恢复还是在生境保育措施下,方竹林

各器官的含水率均表现为: B 龄级 > C 龄级, 无茎叶发育的 A 龄级方竹除外。这说明在 B 龄级时方竹的生长力最为旺盛。从整体上来看, 在不同龄级下, 生境恢复措施下方竹的含水率小于生境保育措施下方竹的含水率且除 B 龄级枝的含水率外都达显著水平。这表明受轻度损伤的生境保育措施下的方竹林生长更为旺盛, 更健康。

此外, 由于植物各器官的结构与功能的不同, 其

含水率也相应会有一些的差异, 即使对于同一器官而言其含水率也会随着年龄的增长而出现变化, 它在一定程度上反映了该器官干物质的积累量^[9,10]。实验数据表明: 在恢复和保育两种生态措施下, 龄级 A 竹茎的含水率分别高达 56% 和 64%, 龄级 B 竹茎含水率达 37% 和 44%, 龄级 C 竹茎含水率仅有 36% 和 40%。可见, 方竹茎的含水率随竹龄的增大而减少(表 1)。

表 1 方竹含水率状况表

含水率 (%)	C 龄级		B 龄级		A 龄级	
	恢复	保育	恢复	保育	恢复	保育
叶	50 ± 0.34a	52 ± 1.50b	51 ± 0.82a	54 ± 0.26b	-	-
枝	42 ± 0.64a	48 ± 0.71b	55 ± 0.89a	56 ± 0.32a	-	-
茎	36 ± 0.39a	40 ± 1.01b	37 ± 0.42a	44 ± 0.66b	56 ± 1.21a	64 ± 1.51b

注: 表中不同小写字母代表两种不同恢复措施下叶、枝、茎含水率差异显著 (P < 0.05)。

2.1.2 方竹的生物量分配

不同生态恢复类型下, 方竹林的生物量不同。竹类植物主要利用部分为地上部分, 包括茎、枝和叶, 为此, 我们研究了方竹这 3 部分的生物量分配比例^[12,13]。生境修复和生境保育措施下, 方竹生物量在各器官的分配比例如图 1 和图 2 所示。

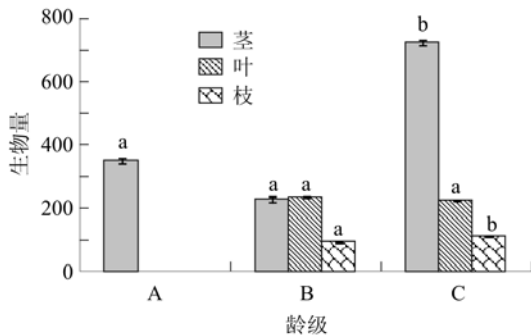


图 1 生境保育措施下方竹林生物量分配情况

不同小写字母表示同一措施下不同龄级之间方竹的茎、叶、枝生物量差异显著 (P < 0.05)

从地上部分各器官生物量质量来看, 无论在何种生态恢复措施下, 方竹的生物量质量比例总体上为: 茎 > 叶 > 枝, 其中, 1 a 生竹还没有长出枝和叶。生境保育措施下 B 龄级方竹叶的生物量略微大于茎。这说明保育措施下 B 龄级方竹生命力旺盛, 受干扰能力强, 叶子生长旺盛。此外, 生境修复措施下, 除 1 a 生新竹外, 方竹林 B、C 龄级的生物量

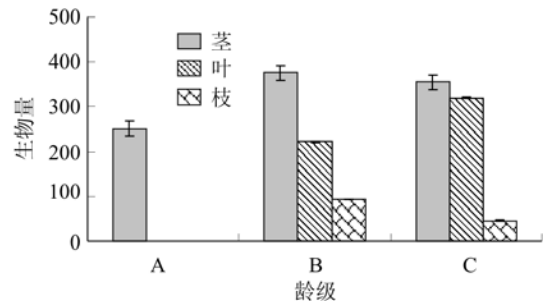


图 2 生境恢复措施下方竹林生物量分配情况

不同小写字母表示同一措施下不同龄级之间方竹的茎、叶、枝生物量差异显著 (P < 0.05)

都大于生境保育措施下方竹林生物量。这是因为, 生境恢复措施下方竹林的破坏程度大于生境保育措施下方竹林的破坏程度, 故生境恢复措施下的方竹林密度相对较低、空气流动性好, 有利于方竹的生长发育, 故生物量较大。

2.2 不同生态恢复措施下方竹各器官间的相关性分析

为了解方竹的生长规律, 探索不同生态恢复措施下方竹的株高、基茎与竹龄之间的关系, 故根据所采集的方竹数据用 SPSS 软件进行相关分析, 分析结果如表 2、表 3 和表 4 所示。结果显示: 生境恢复措施下方竹的株高、基径与竹龄之间存在相关关系, 其中株高与基径之间呈显著相关关系。生境保育措施下方竹的株高、基径与竹龄之间两两呈显著相关关系。

表 2 不同生态恢复措施下方竹林生物量状况表

生物量	C 龄级		B 龄级		A 龄级	
	恢复	保育	恢复	保育	恢复	保育
叶	159 ± 1.69a	106 ± 2.57b	108 ± 1.23a	107 ± 1.13a	-	-
枝	26 ± 0.88a	58 ± 2.07b	42 ± 0.63a	39 ± 0.83b	-	-
茎	238 ± 15.90a	433 ± 2.74b	236 ± 0.69a	125 ± 1.45b	109 ± 2.24a	117 ± 9.23a

注: 表中不同小写字母代表两种不同恢复措施下叶、枝、茎生物量差异显著 (P < 0.05)

表3 生境恢复措施下方竹株高、基径、年龄之间的相关性

	株高	基径	竹龄
株高	1		
基径	0.672**	1	
竹龄	0.312	0.331	1

注: ** . 在 0.01 水平上显著相关。

表4 生境保育措施下方竹株高、基径、年龄之间的相关性

	株高	基径	竹龄
株高	1		
基径	0.846**	1	
竹龄	0.582**	0.395**	1

注: ** . 在 0.01 水平上显著相关。

3 结论与讨论

3.1 不同生态恢复措施下方竹林生物量的分配

3.1.1 方竹含水率状况

本研究中的方竹在不同生态恢复措施下含水率变化情况呈现出:生境恢复措施下方的方竹含水率总体都低于生境保育措施下方竹的含水率。此外,方竹各器官的含水率存在随着年龄增长,各器官含水率均表现出逐渐降低的趋势,其中竹茎在龄级 A 到龄级 B 下降趋势最为明显,其后表现相对稳定。原因是龄级 A 的方竹还未出现侧枝和竹叶,到了龄级 B 开始大量生长侧枝和竹叶,所以其含水量急剧下降;竹叶在龄级 B 之后的含水率变化不大,是由于竹叶可以再生,不同龄级的方竹其叶片年龄相对一致,含水率也相对稳定。

3.1.2 方竹生物量分配

不同恢复措施下方竹生物量表现为:除 1 a 生新竹外,生境恢复措施下方竹林 B、C 龄级的生物量都大于生境保育措施下方竹林生物量。此外,研究方竹的叶、枝、茎,各器官生物量的分配对于了解其冠层结构、生产潜力以及生命周期特征具有十分重要的意义。此次研究结果显示,不同恢复措施下各个龄级方竹的生物量比例均为:茎 > 叶 > 枝,这表明秆的生物量是方竹总生物量的重要组成部分。从方竹地上部分生物量质量来看,枝和叶的生物量分配规律是:B 龄级 > C 龄级 > A 龄级,这表明竹龄大于两年的方竹其枝和叶生长力渐趋下降,2 a 生的方竹枝叶最茂盛。

3.2 不同生态恢复措施下方竹各器官间的相关性分析

不同生态恢复措施下方竹的株高、基径与竹龄均呈现相关性,其中生境恢复措施下方竹的株高与基径之间呈显著相关关系。生境保育措施下方竹的株高、基径与竹龄之间两两呈显著相关关系。对方竹这一生长规律的研究,有助于人们更好的认识方竹的生长特性。

参考文献:

- [1] 翁玉臻,范少辉,刘广路,等.不同管护类型毛竹林生物量分配格局及土壤理化特征[J].四川农业大学学报,2011,04:477~481+498.
- [2] 侯群龙.不同抚育方式对毛竹林分的影响[J].农业与技术,2014,02:89+91.
- [3] 甘小洪,陈启贵,汪海,等.实心狭叶方竹种群的生物量结构与地下茎生长规律研究[J].林业科学研究,2009,05:662~666.
- [4] 唐婷,胡进耀,杨远兵,等.北川3种箭竹属植物地上生物量结构和回归模型的研究[J].四川林业科技,2015,02:32~37.
- [5] 吴福忠,王开运,杨万勤,等.大熊猫主食竹群落系统生态学过程研究进展[J].世界科技研究与发展,2005,03:79~84.
- [6] 余桂英.不同抚育措施对冰灾后毛竹林分恢复的影响研究[J].现代农业科技,2014,20:141+152.
- [7] 李凯辉,胡玉昆,阿德力·麦地,等.天山南坡高寒草地物种多样性及地上生物量研究[J].干旱区资源与环境,2007,01:155~159.
- [8] 周世强,黄金燕,魏荣平,等.卧龙大熊猫食物基地的竹子种群密度及生物量[J].四川林业科技,2008,03:8~13.
- [9] 甘小洪,陈启贵,汪海,等.实心狭叶方竹种群的生物量结构与地下茎生长规律研究[J].林业科学研究,2009,05:662~666.
- [10] 李云.秦岭大熊猫主食竹的分类、分布及巴山木竹生物量研究[D].西北大学,2002.
- [11] 曾涛,张聪,雷开明,曾宗永,等.九寨沟大熊猫主食竹生物量模型初步研究[J].四川动物,2012,06:849~852.
- [12] 王曙光,普晓兰,丁雨龙,等.云南箭竹地上部分生物量模型研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),2010,01:141~144.
- [13] 王雨珺,罗庆华,丁雨龙,等.空心箭竹地上部分生物量模型研究[J].竹子研究汇刊,2014,01:25~30.
- [14] 顾大彤,陈双林,郭子武,等.四季竹立竹地上现存生物量分配及其与构件因子关系[J].林业科学研究,2011,04:495~499.
- [15] 吴福忠.川西亚高山箭竹生长和生物量与密度的关系[D].中国科学院研究生院(成都生物研究所),2005.
- [16] 余英,费世民,何亚平,等.长宁苦竹种群结构和地上生物量研究[J].四川林业科技,2005,04:90~93.