

不同经营措施下竹林土壤理化性质的研究

陈永顺 (福建省永安市大湖镇林业站, 福建永安 366000)

摘要 主要研究集约经营和粗放经营这 2 种措施对竹林土壤理化性质的影响, 研究表明, 集约经营措施下竹林土壤容重小于粗放经营, 且均随着土层深度的增加而增加; 集约经营和粗放经营 2 种经营措施下竹林非毛管孔隙度为: 6.83%、5.66%, 毛管孔隙度为: 44.95%、40.12%, 总孔隙度为: 51.11%、45.33%; 集约经营措施下土壤毛管持水量、最大持水量、最小持水量分别是粗放经营的 1.06、1.02、1.15 倍; 集约经营措施的有机碳含量是粗放经营措施的 1.07 倍, 全氮含量则是 1.18 倍。通过研究表明, 集约经营措施对土壤的物理化学性质有一定改善, 可适用于竹林培育, 以获得更高的经济效益。

关键词 经营措施; 竹林; 理化性质

中图分类号 S750 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)11-151-02

Research on the Bamboo Forest Soil Physical and Chemical Properties under Different Management Measures
CHEN Yong-shun (Forestry Workstation in Dahu Town, Yong'an, Fujian 366000)

Abstract The effects of the intensive management and extensive management on bamboo soil physical and chemical properties were studied. The results show that soil bulk density of bamboo forest under intensive management is less than that under extensive management. And the bulk density under two managements both increased with soil depth; bamboo forest non capillary porosity under two kinds of management measures is 6.83%, 5.66% respectively. Capillary porosity are 44.95%, 40.12% separately and the total porosity are 51.11%, 45.33%; Soil capillary water capacity, maximum water holding capacity, minimum water holding capacity under the intensive management measure is 1.06, 1.02, 1.15 times than that of extensive management measure respectively. Organic carbon content under the intensive management measures is 1.07 times than that of extensive management measure, while total nitrogen content is 1.18 times. In conclusion, intensive management measure has certain beneficial effects in improving soil physical and chemical properties. It can be applied to bamboo cultivation so as to obtain more economic benefits.

Key words Management measures; Bamboo forest; Physical and chemical properties

在我国南方热带和亚热带地区, 竹林因其生长成材迅速、产量高、再生性强、经济价值大等特点, 长期以来被山区农民广为种植^[1-2]。此外竹林在减少二氧化碳、缓和温室效应方面也有重要的作用, 具有一定的生态效益^[3-4]。近年来, 随着我国竹业的迅速发展, 竹林经济效益的日益提高, 竹林经营措施已成为影响竹子产量至关重要的因素, 经营措施主要有集约经营和粗放经营。笔者以这 2 种经营措施下竹林土壤为研究对象, 通过比较 2 种经营措施下土壤物理性质、化学性质的差异, 寻求最佳经营措施以期达到充分发挥竹林经济效益和生态效益的目的。

1 研究地概况及研究方法

1.1 研究地概况 试验地设在福建永安市大湖镇新洋村邓公坑山场 14 林班 3 大班 2 小班(25°33'~26°12'N, 116°56'~117°47'E), 该地区属于中亚热带海洋性季风气候, 试验地附近的永安市年均气温 19.2℃, 年降水量 1 688 mm, 年内降水量不均衡: 一般 1~6 月递增, 7 月以后逐月递减。土壤主要为红壤, 并带有些石灰土^[5]。试验地为天然林经砍伐转化而来的次生林, 坡度为 27°, 坡向为东南, 中坡位, 海拔为 580~650 m。样地的选择遵循一致性的原理, 即选择邻近环境因子(气温和降水)、海拔、坡向、成土母质一致的不同经营措施(集约和粗放经营)的竹林(均为毛竹林)作为研究对象。集约经营的管理方式为 1 a 进行劈山 1 次, 每 2 a 进行垦复和施肥 1 次, 而粗放经营则无任何管理。各经营措施下竹林基本

情况如表 1。

表 1 竹林基本情况			
经营措施	平均高度//m	平均胸径//cm	林分密度//株/hm ²
集约经营	16.5	10.21	2 552.24
粗放经营	11.5	7.54	1 328.36

1.2 土壤样品采集与测定 2013 年 8 月份对 2 种经营措施(集约和粗放经营)的竹林进行基本调查, 在各竹林中分别选取 20 m×20 m 样地 3 个, 对样地所有毛竹进行胸径和树高的测量, 并在每个样地中按“S”形选择 3 个土壤剖面, 深度为 60 cm。每个剖面按照 0~10、10~20、20~40、40~60 cm 层厚取土, 先用容积 100 cm³ 的环刀取原状土样, 用环刀法测定土壤的容重、孔隙度、持水量等物理性质^[6], 再用铝盒取土, 根据常规分析方法, 测定并计算土壤的有机碳和全氮含量^[7]。用 Excel 软件完成数据汇总和作图。

2 结果与分析

2.1 不同经营措施对土壤物理性质的影响 容重、孔隙度、持水量是土壤物理性质的重要指标。容重反映土壤松紧状况和结构的好坏, 孔隙度(非毛管孔隙度、毛管孔隙度、总孔隙度)反映土壤通透性的好坏, 土壤持水量(最大持水量、毛管持水量、最小持水量)则综合反映土壤团聚体、土壤孔隙和土壤颗粒组成的状况^[8-9]。三者相互制约、共同影响着土壤的性质。

从表 2 可以得出, 集约经营和粗放经营 2 种经营措施下竹林 0~60 cm 土壤容重分别为 1.15、1.21 g/cm³, 试验样地集约经营下土壤容重小于粗放经营, 且每层土壤容重呈现出集约经营小于粗放经营, 这是因为集约措施下竹林林分密度

作者简介 陈永顺(1971-), 男, 福建永安人, 工程师, 从事林木栽培、景观林建设等研究。

收稿日期 2015-03-13

更大,植被凋落物和土壤根系降低了土壤容重。2种措施下竹林土壤容重随着土层深度的增加而增加,土壤均为上松下紧,但粗放措施下土壤容重增加更快。

0~60 cm 厚土层中,集约经营和粗放经营 2 种经营措施下竹林非毛管孔隙度分别为 6.83%、5.66%,毛管孔隙度分别为 44.95%、40.12%,总孔隙度分别为 51.11%、45.33%。集约经营措施下,随土层深度增加,3 种孔隙度均呈现明显递减的趋势,粗放经营也出现同样的规律。从每土层来看,粗放经营的孔隙度更小,且随着土壤土层深度的增加,两者差

异越小,这是因为人类活动在 0~20 cm 厚的土壤表层,而底层土壤由于母质基础一致,差异不显著。通过以上分析,这说明集约经营措施下土壤孔隙状况较好。

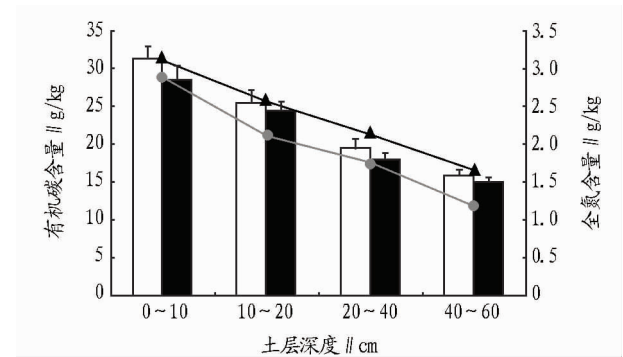
不同经营措施下土壤最大持水量、毛管持水量和最小持水量的变化与孔隙度呈现出相似的规律,这是因为土壤持水量主要受土壤孔隙度、土壤容重等影响^[10],总体上显示出集约经营比粗放经营略大,如集约经营下土壤毛管持水量(322.41 g/kg)>粗放经营下土壤毛管持水量(303.03 g/kg)。

表 2 不同经营措施竹林土壤物理性质的比较

经营措施	土层深度 cm	容重 g/cm ³	孔隙度//%			持水量//g/kg		
			非毛管孔隙度	毛管孔隙度	总孔隙度	毛管持水量	最大持水量	最小持水量
集约经营	0~10	1.07±0.05	9.10±3.21	52.14±5.35	61.62±7.13	412.62±39.41	462.23±75.21	354.21±40.54
	10~20	1.12±0.02	8.34±2.75	49.86±3.42	56.22±5.46	343.19±39.27	387.91±49.34	268.54±36.89
	20~40	1.19±0.06	5.97±2.36	41.33±4.71	46.13±7.00	286.29±24.65	334.52±44.65	240.24±31.92
	40~60	1.23±0.01	3.92±2.14	36.47±4.30	40.46±4.62	247.52±24.11	269.50±26.97	221.31±28.43
粗放经营	0~10	1.10±0.08	8.00±2.12	50.43±5.32	58.07±5.67	386.01±19.22	412.18±45.79	332.18±21.53
	10~20	1.15±0.01	6.35±3.68	45.41±3.84	50.98±1.91	311.74±14.65	396.46±22.92	235.65±25.98
	20~40	1.28±0.06	4.97±1.21	34.56±2.43	39.74±1.60	269.56±12.41	315.78±43.63	197.65±46.38
	40~60	1.31±0.01	3.31±1.05	30.07±2.21	32.53±3.37	244.79±25.37	297.88±34.13	174.22±38.75

2.2 不同经营措施对土壤碳氮含量的影响 土壤有机碳作为土壤不可或缺的重要组成部分,在生态系统功能上发挥巨大的作用,其动态变化影响着土壤养分、持水能力、土壤结构的稳定性和坚实度,还影响土壤生物的生长等^[11]。氮是植物生长发育必需的营养元素,土壤全氮和有机碳是衡量土壤肥力和土壤质量的重要指标。

从图 1 可以看出,0~60 cm 土层中,集约经营措施的有机碳含量是粗放经营措施的 1.07 倍,全氮含量则是 1.18 倍。0~10 cm 表层土壤中,集约经营下土壤有机碳含量为 31.28 g/kg,粗放经营有机碳含量为 28.32 g/kg,随着土层深度的增加两者之间的差异越小。表层 0~10 cm 土壤全氮含量,集约经营(3.10 g/kg)略大于粗放经营(2.88 g/kg),且随着土层深度的增加两者之间的差异越大。



注:□表示集约经营下土壤有机碳含量,■表示粗放经营下土壤有机碳含量,▲表示集约经营下土壤全氮含量,●表示粗放经营下土壤全氮含量。

图 1 不同经营措施下竹林土壤碳氮比较

3 结论

该研究结果表明,长期集约经营的竹林在土壤容重、孔隙度、持水量、碳氮含量上都优于粗放经营。合适的集约经营较粗放经营对竹林的可持续发展有利。而在李正才等^[2]人的研究中集约经营有机碳储量低于粗放经营,这是因为耕作强度不一样造成的。因此,在竹林培育过程中,建议采用带状垦复的方式,降低土壤垦复的频率,达到减少土壤有机碳消耗,维持竹林土壤肥力的目的。

参考文献

[1] 刘明智,许建平,李丑,等.重庆缙云山楠竹林土壤水分物理性质和氮素研究[J].北方园艺,2014(18):177-180.
[2] 李正才,杨校生,蔡晓郡,等.竹林培育对生态系统碳储量的影响[J].南京林业大学学报:自然科学版,2010,34(1):24-28.
[3] 王兵,魏文俊,邢兆凯,等.中国竹林生态系统的碳储量[J].生态环境,2008,17(4):1680-1684.
[4] 李正才,傅懋毅,徐德应.竹林生态系统与大气二氧化碳减排[J].竹子研究汇刊,2003,22(4):1-6.
[5] 永安市志[EB/OL].http://www.fjsq.gov.cn/ShowBook.asp?BookName=%D3%C0%B0%B2%CA%D0%D6%BE.
[6] 张万儒,杨光滢,屠星南.中华人民共和国林业行业标准,森林土壤水分-物理性质的测定[S].1999:22-24.
[7] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,1999:25-106.
[8] 张国胜,李林,时兴合,等.黄河上游地区气候变化及其对黄河水资源的影响[J].水科学进展,2000,11(3):277-283.
[9] 王燕,王兵,赵广东,等.江西大岗山 3 种林型土壤水分物理性质研究[J].水土保持学报,2008,22(1):152-153,173.
[10] 杨进怀,孙艳红,张洪洪.缙云山不同类型植被坡面土壤水分特征[J].水土保持研究,2007,14(6):131-134.
[11] 方晰,田大伦,项文化,等.杉木人工林土壤有机碳的垂直分布特征[J].浙江林学院学报,2004,21(4):418-423.