

山坡果园及坡耕地毛竹造林效果研究

董建文¹, 林金国¹, 郑国标², 周仲琼², 曾建新²

(1. 福建农林大学林学院, 福建 南平 353001; 2. 大田县林业局, 福建 大田 366100)

摘 要: 比较研究了杨梅园、地瓜山、柑桔园、李园、普通山地等不同地类毛竹移栽母竹造林的新竹株数、新竹质量好坏、新竹最大扩展范围、竹鞭的质量及扩展范围差异。从造林的总体质量看, 杨梅园、地瓜坡耕地是最好的毛竹栽培地, 柑桔园、李园的毛竹栽植效果也较好, 但普通山地造林效果最差。

关键词: 坡耕地; 果园; 毛竹; 造林效果

中图分类号: S727.728

文献标识码: A

中国东部亚热带丘陵山区, 虽然坡面下部和坡麓部分土地退化程度一般较坡顶为轻^[1], 但不科学的人为活动已造成大量的崩塌、滑坡等山地灾害。近几十年来, 由于森林大规模采伐和破坏, 林地、荒地等非耕地向耕地转变, 草场过度放牧和开垦, 大量开采矿物, 环境污染等干扰, 已导致一些生态系统的退化, 甚至彻底崩溃^[2]。毛竹 (*Phyllostachys heterocycla cv pubescens*) 具有很高的经济价值, 在我国南方山区林业产业结构中占有重要地位, 同时, 由于毛竹竹鞭扩展快, 鞭根系统强大, 更使其成为防治山地灾害、进行生态恢复的有效措施, 但这一作用却因其经济价值而长期未被人们所重视, 相关研究也很薄弱。过去对毛竹已有较多研究^[3~6], 但多限于对森林采伐迹地或火烧迹地的毛竹种植研究; 曾馥平等对果园间种花生、大豆等部分农作物作了比较^[7], 但这些地类种毛竹的研究未见报道。通过对大田县建设镇境内省道沿线不同果园、坡耕地(这些地类在我国南方山区极为常见)进行毛竹移栽母竹造林试验, 为退耕还林及生态恢复提供参考。

1 试验地概况

试验地位于福建省大田县建设镇, 地处 117°50'E、25°42'N 左右, 为戴云山脉主脉中部, 属中亚热带季风气候, 兼具海洋性和内陆性气候的特点, 温暖潮湿, 雨水充沛, 年平均降水量 1 491.7 mm~1 809.6 mm, 且多集中在 5、6 月份, 约占全年降水量 33 %。年平均

气温 18.9 °C, 一月平均气温 9.3 °C, 七月平均气温 27.1 °C, 极端低温 -6.3 °C, 极端高温 38.7 °C, 年无霜期 247 d~287 d, 罕有降雪, 相对湿度平均 80 %。试验地海拔 400 m~600 m, 土壤表现出典型的中亚热带强烈富铝化作用的地带性特性, 为云母片岩发育的厚层山地红壤, 质地较粘重紧实, 腐殖质层薄。各地类原栽植地瓜、杨梅、李、柑桔, 种植年限为 20 a。

大田县地质结构复杂, 地形切割强烈, 多山地、丘陵, 平原面积窄小, 农民因生活需要开设了许多坡耕地种植地瓜和果树, 尽管果园有一定保水护土作用, 但毕竟因高强度集约经营措施势必给陡峭、贫瘠的山地带来更为严重的水土流失。加之其采矿业发达^[8], 使业已恶化的环境雪上加霜, 对农田、水利及林区生态造成严重威胁。随着社会各界对环境问题的日益重视, 大田县率先对普遍用于种植地瓜的坡耕地实行退耕还林, 并进行果园套种, 为本试验提供了良好的工作基础。

2 研究材料和方法

材料取样分为 5 类(果园、坡耕地类型, 并与普通马尾松疏林地对照), 比较不同地类的立地特点, 在 5 种坡地上, 进行毛竹的移栽母竹试验(其中杨梅林由于冠幅过大, 修除每株下部 1/3 的枝条, 以缩小其冠幅), 套种毛竹 375 株/hm², 造林前, 为使毛竹生长有足够的空间, 对果园中冠幅过大的果树进行适当整枝, 保留郁闭度 0.5 左右, 造林当年 8、9 月垦复 1 次,

收稿日期: 2000-08-14; 改回日期: 2001-05-15。

基金项目: 福建省 211 重点学科“森林培育”基金资助项目。

作者简介: 董建文(1968-), 男, 福建省长汀县人, 副教授, 从事森林培育教学。获省部级三等奖 2 次。

以后各年均于 8、9 月劈草 1 次, 不进行林地施肥。移栽母竹时, 其技术严格按照福建省地方标准^[9]的各项技术要求进行。由于造林后头几年毛竹数量少, 故在原有山地上仍然按照原有耕作种类套种或保留相应的果树, 以相应的耕作措施代替毛竹抚育措施。

分别调查坡耕地、果园、马尾松疏林地(普通山地)营造毛竹林后新竹生长, 指标主要包括各年度新竹株数、地径、竹高、枝下高、节间长(以新竹下部未长枝条的数节平均而得)、扩展范围(新竹与母竹的最大距离^[9])等。比较各地类毛竹造林效果。

3 结果分析

3.1 不同地类的土壤、植被条件差异

本研究中除对照山场为普通林地外, 其余各地类均为带垦山坡地。在长期的耕作过程中, 原有山地土壤及植被条件均由于耕作措施的不同而发生不同程度的变化, 进而影响该地的局部环境条件, 最终影响它们的宜林程度。从植被的种类看, 现有植被数量以普通山地为多(表 2), 主要有山乌桕(*Sapium discolor*

(Champ. ex Benth.)Mull. — Arg)、柿(*Diospyros kaki* L. F.)、白背叶野桐(*Mallotus apelta* (Lour.) Mull. — Arg)、盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)、黄毛葱木(*Aralia decaisneana* Hance)、小柱悬钩子(*Rubus columellaris* Tutch)、蕨(*Pteridium aquilinum*)、白茅(*Imperata cylindrica* var. major)、高粱泡(*Rubus jambertianus* Ser.)、乌敛莓(*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.)、光叶崖豆藤(*Millettia nitida* Benth.), 其次为李园: 继木(*Liquidambar acalycina* Chang)、盐肤木、木莓、高粱泡、蕨、五节芒(*Miscanthus floridulus* (Labill)Warb.)、积雪草(*Centella asiatica* (L.) Urb.)、薯蓣(*Dioscorea bulbifera* L.); 柑桔园: 茶(*Camellia sinensis* O. Kuntze)、继木、盐肤木、木莓、蕨、五节芒、积雪草、高粱泡、薯蓣, 最少的为地瓜山及杨梅园: 淡竹叶(*Lophatherum gracile* Brongn)、蕨、木莓。从土壤条件差异看, 土壤养分以杨梅林最好(表 1), 主要是由于杨梅具有一定的固 N 能力; 其次为普通山地, 其植被数量多, 有利于地力的维持, 但土壤较紧实; 地瓜山肥力最差, 但耕作强度较大, 土壤较疏松。

表 1 土壤性状¹⁾
Table. 1 Properties of soil

| 地类 | 土 壤 养 分 | | | | | | 总孔隙度/% |
|------|---------|----------|----------|----------|------|----------|--------|
| | 有机质/% | 碱解氮(ppm) | 速效磷(ppm) | 速效钾(ppm) | PH 值 | 土壤养分等级排序 | |
| 杨梅林 | 5.615 | 121.25 | 1.78 | 102 | 4.92 | 1 | 50.45 |
| 地瓜山 | 2.456 | 95.09 | 1.05 | 63 | 4.90 | 5 | 53.12 |
| 柑桔园 | 3.895 | 102.58 | 1.50 | 72 | 5.03 | 3 | 43.54 |
| 李 园 | 3.270 | 100.50 | 2.12 | 63 | 4.76 | 4 | 42.67 |
| 普通山地 | 5.410 | 160.59 | 1.49 | 132 | 4.86 | 2 | 40.85 |

1) 土壤养分等级排序指有机质、碱解氮、速效磷、速效钾各自排名之和的顺序

表 2 植被状况
Table. 2 Condition of vegetation

| 地 类 | 植被种类 | 植株高度/cm | 总盖度/% |
|------|--|---------|-------|
| 杨梅林 | 淡竹叶、蕨、木莓 | 10~60 | 30% |
| 地瓜山 | 蕨、淡竹叶、木莓 | 20~60 | 20% |
| 柑桔园 | 茶、继木、盐肤木、木莓、蕨、五节芒、积雪草、高粱泡、薯蓣 | 10~50 | 30% |
| 李 园 | 继木、盐肤木、木莓、高粱泡、蕨、五节芒、积雪草、薯蓣 | 5~50 | 40% |
| 普通山地 | 山乌桕、野柿子、白背叶野桐、盐肤木、刺叶葱木、木莓、蕨、白茅、高粱泡、乌敛莓、鸡血藤 | 40~80 | 90% |

3.2 竹鞭生长

毛竹移栽母竹后, 其营养体的生长恢复过程首先由竹鞭的萌动及延伸开始。其萌动时间一般在每

年的 5~11 月。竹鞭的质量将直接影响竹林形成的时间长短及新竹质量。

不同果园及坡耕地种竹后, 竹鞭质量较为接近,

但在第二年后, 即开始出现分化(表 3), 至第 4 年时, 竹鞭直径以杨梅、地瓜山为最大, 其次为李园、柑桔园, 普通山地的鞭径最小。造林当年, 竹鞭平均鞭段长差异不大, 但自翌年起开始出现分化, 地瓜山由

于耕作强度较大, 翻土时竹鞭容易受伤导致鞭梢折断, 故鞭段偏短, 但鞭段数多。鞭段最短的是土壤板结、缺乏耕作措施的普通山地。而果园的土壤耕作强度居中, 鞭段较长, 鞭段数较少。

表 3 各处理竹鞭、新竹生长指标
Table. 3 Index of bamboo rhizomes in different stands

| 处理 | 年度 | 竹鞭 | | | | 新 竹 | |
|------|-------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| | | 鞭径/cm | 平均鞭断长/m | 鞭段数/条 | 总鞭长/m | 枝下高 | 节间长 |
| 杨梅园 | 当年 | 1.13 | 1.43 | 1.4 | 2.00 | 1.00 | 7.69 |
| | 第 2 年 | 1.33 | 1.79 | 1.8 | 3.22 | 1.14 | 7.61 |
| | 第 3 年 | 1.47 | 1.88 | 2.2 | 4.14 | 1.46 | 10.25 |
| | 第 4 年 | 1.70 | 2.32 | 3.6 | 8.35 | 2.03 | 13.45 |
| | 平均 | | 1.86 | 2.25 | | | |
| 地瓜山 | 当年 | 1.06 | 1.34 | 1.0 | 1.34 | 0.19 | 6.33 |
| | 第 2 年 | 1.29 | 1.47 | 3.2 | 4.70 | 0.64 | 9.97 |
| | 第 3 年 | 1.52 | 1.62 | 3.9 | 6.32 | 1.06 | 8.94 |
| | 第 4 年 | 1.67 | 1.81 | 5.2 | 9.41 | 1.87 | 10.84 |
| | 平均 | | 1.56 | 3.33 | | | |
| 柑桔园 | 当年 | 1.11 | 1.39 | 1.3 | 1.81 | | |
| | 第 2 年 | 1.25 | 1.67 | 1.7 | 2.84 | 0.77 | 7 |
| | 第 3 年 | 1.35 | 1.82 | 2.3 | 4.19 | 0.95 | 7.88 |
| | 第 4 年 | 1.49 | 2.03 | 2.5 | 5.08 | 2.00 | 11.76 |
| | 平均 | | 1.73 | 1.95 | | | |
| 李子园 | 当年 | 1.13 | 1.26 | 1.1 | 1.39 | | |
| | 第 2 年 | 1.02 | 1.65 | 1.9 | 3.14 | 0.72 | 5.54 |
| | 第 3 年 | 1.30 | 1.84 | 2.6 | 4.78 | 0.82 | 10.25 |
| | 第 4 年 | 1.52 | 1.99 | 2.5 | 4.98 | 1.07 | 8.71 |
| | 平均 | | 1.69 | 2.03 | | | |
| 普通山地 | 当年 | 1.09 | 0.72 | 1.4 | 1.00 | | |
| | 第 2 年 | 1.18 | 1.38 | 2.3 | 3.18 | 0.57 | 4.2 |
| | 第 3 年 | 1.34 | 1.54 | 3.1 | 4.77 | 0.83 | 9.6 |
| | 第 4 年 | 1.30 | 1.31 | 2.9 | 3.80 | 1.08 | 7.22 |
| | 平均 | | 1.24 | 2.43 | | | |

3.3 造林后各年度新竹数量

毛竹造林后, 其效果首先表现在新竹株数上, 其数量多少直接说明了各山场宜竹程度, 五种地类, 杨梅园的新竹数最多, 地瓜山其次(和杨梅园相比仅有稍稍不足), 分别是普通山地的 6.8 倍和 6.2 倍, 柑桔园栽种毛竹后前 4 年 7 株新竹(是普通山地的 2.8 倍), 居第三, 李子园为第四(4 年新竹总株数为 5 株, 是普通山地的 2 倍), 而普通山地的新竹最少。

而从各年度毛竹数量增长速度看(图 1), 各地类种仍以杨梅园最快, 地瓜稍次, 柑桔园、李子园分别为第三、四, 普通山地最差。表明杨梅和地瓜山在新竹数量上能以最快的速度达到竹林培育的要求。

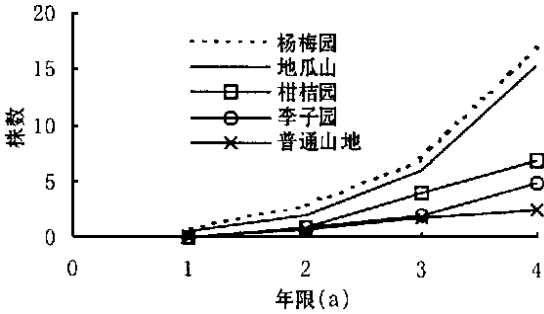


图 1 各年毛竹总株数增长过程
Fig. 1 Increase process of total number of *P. heterocycla* individuals in 4 years.

3.4 新竹质量的差异

各年度新竹质量指标主要反映在新竹大小(地径、竹高)、新竹节间长短及新竹枝下高,一般来说,造林地质量越好,造林质量越高,则新竹越大,竹节越长,枝下高也越高。

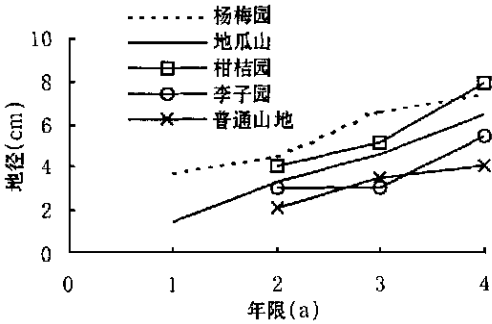


图 2 各年新竹地径增长

Fig. 2 Diameter increase of new bamboo in each year

3.4.1 新竹大小

各年度新竹地径增长总体水平高低顺序为: 杨梅林、柑桔园、地瓜山、李园、普通山地(图 2)。竹高生长总体水平的高低顺序基本和地径生长水平一致, 为: 杨梅林、柑桔园、地瓜山、李园、普通山地(图 3)。

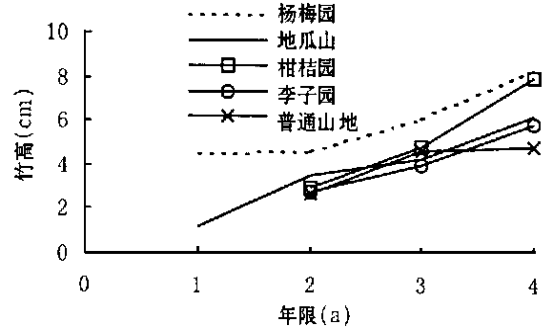


图 3 各年新竹竹高增长

Fig. 3 Height incise of new bamboo in each year

3.4.2 新竹枝下高和竹节长度

一般来说, 竹子越大, 枝下高越高、竹节越长, 越有利于毛竹利用。调查表明, 各地类毛竹枝下高、节间长的顺序为: 杨梅林、柑桔园、地瓜山、李园、普通山地(表 3), 可见毛竹节间长、枝下高的大小与竹子大小(地径、竹高)表现出正相关的特性, 它在一定程度上可用于判别竹子生长水平的好坏。

3.5 新竹最大扩展范围

毛竹造林后, 衡量其造林质量好坏的指标除新竹株数、新竹质量以外, 还应该包括新竹的最大扩展范围, 因为不同年度的新竹最大扩展范围代表了新竹在林地上的扩展速度, 扩展速度越快, 其生态重建作用越强(图 4)。从各退耕地看, 杨梅林的新竹扩展最快(是普通山地 2.88 倍), 地瓜山稍次(是普通山地 2.62 倍), 柑桔园居第三(是普通山地 1.46 倍), 李园(是普通山地 1.2 倍)与普通山地的速度基本接近。按毛竹林培育的标准, 若采用 630 株/hm² 的造林密度, 各地类新造毛竹林达郁闭的年龄分别为: 杨梅林 3 年, 地瓜山 4 年, 其余地类约在 5 a~7 a 左右。

低的顺序为: 杨梅园、地瓜山、柑桔园、李园、普通山地, 新竹质量好坏顺序为杨梅园、柑桔园、地瓜山、李园、普通山地, 新竹最大扩展范围的大小顺序为杨梅园、地瓜山、柑桔园、李园、普通山地; 竹鞭的质量差异基本与新竹同。从造林的总体质量看, 杨梅园、地瓜山退耕后是最好的毛竹栽植地, 柑桔园、李园的毛竹栽植效果也较好, 但应加强抚育管理措施来提高造林质量, 而普通山地造林后至目前为止造林效果很差, 可见更应该加强管理, 否则难以成林。研究结果可为退耕地毛竹种植提供指导。

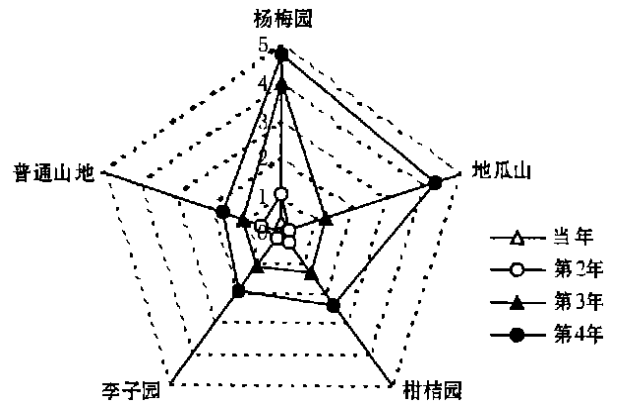


图 4 各年度新竹扩展范围

Fig. 4 Expanding scope of new bamboo in each year

4 结果与讨论

地瓜山、杨梅园、柑桔园、李园和普通马尾松疏林地的毛竹移栽母竹造林试验表明, 不同坡耕地类型通过对小气候、土壤、植被、水文状况的改变, 影响了新造毛竹林的生长, 造林后, 新竹株数增长水平高

从毛竹的造林效果看, 似乎与植被多少(毛竹生长好坏顺序与此相反)、土壤孔隙度(本文中的孔隙度差异主要是耕作措施差异所引起)的关系较紧密。

可见, 在立地条件较差的山坡地进行毛竹造林后, 应通过土壤深翻的措施改善土壤、植被状况来提高其造林效果, 以促使竹林提早郁闭, 从而使竹林生态进入良性循环。

参考文献:

[1] 卢金发. 中国东部亚热带丘陵山区土地退化坡面分带性的成因[J]. 山地学报 1999, 17(3): 218~223.
[2] 包维楷, 陈庆恒. 退化山地生态系统恢复和重建问题的探讨[J]. 山地学报 1999, 17(1): 22~27.
[3] 陈建华. 毛竹笋芽和竹笋生长规律[J]. 经济林研究, 1992, 10(2): 46~49.

[4] 廖光庐. 毛竹林鞭系结构调查分析[J]. 竹子研究汇刊, 1988, 7(3): 36~42.
[5] 董建文, 张兴正, 林德根. 不同土壤管理措施毛竹扩鞭效果研究[J]. 江西农业大学学报 2000, 22(1): 37~40.
[6] 范辉华. 新造毛竹林竹鞭生长规律的研究[J]. 福建林学院学报, 1999, 19(1): 30~32.
[7] 曾馥平, 王克林, 李玲, 等. 荒坡地新建果园几种间种模式及资源利用[J]. 山地学报 1999, 17(3): 265~269.
[8] 魏瑞戏, 章华质, 王红花. 大田县露天铁矿开采区绿化技术试验[J]. 福建林业科技, 1998, 25(增): 64~67.
[9] FDBT/LY29—90. 福建省地方标准——毛竹丰产林培育技术[S]. 1990, 4.

Study on Plantation Effect of *Phyllostachys heterocycla* in Different Fruit Tree Garden and Farming Land on the Slopes

DONG Jian-wen¹, ZHENG Guo-biao², ZHOU Zhong-qiong², ZENG Jian-xin² and LIN Jin-guo¹

(1. Fujian Agricultural and Forestry University, Nanping 353001 PRC; 2. Forestry Bureau of Datian, Fujian 366100 PRC)

Abstract: This paper has comparatively studied a series of indexes such as number of new bamboo individuals, quality of new bamboo, maximum expanding scope of new bamboo, quality and expanding scope of bamboo rhizome for *P. heterocycla* planted by transplant material bamboo in different sites including red bayberry garden, sweet potato mountainous land, orange garden, plum garden and common mountainous land. In the view of overall quality of plantation, as planting land for *P. heterocycla*, both red bayberry garden and farming land for sweet potato on the slope were best ones, orange garden and plum garden were also good ones while common mountainous land was worst ones.

Key words: farming land on the slopes; fruit tree garden; *Phyllostachys heterocycla*; plantation effect