

# 雷竹保护地栽培林分立竹结构的初步研究\*

周国模 金爱武 郑炳松 方伟浩

(浙江林学院科研处, 临安 311300)

余伟朵

(浙江省诸暨市城关镇人民政府)

**摘要** 在浙江省临安市高虹镇、东天目乡调查的 44 个样地材料表明: 竹林的平均立竹度为  $1.7$  万株  $\cdot \text{hm}^{-2}$ , 变异系数为 31.1%, 各样地间立竹度变异极大; 连续实施覆盖栽培时间越长, 竹林开花越严重, 覆盖 3 a 或 3 a 以上竹林高达 11% 的立竹开花。为使覆盖栽培竹林具有良好的竹林结构, 保持雷竹的持续丰产, 应采用 2 a 覆盖 1 a 休闲的方法留养母竹, 覆盖年份少留养, 休闲年份多留养, 并使雷竹立竹度保持在  $1.65$  万株  $\cdot \text{hm}^{-2}$  左右。

**关键词** 雷竹; 保护地栽培; 覆盖; 立竹结构

**中图分类号** S795.906

当前, 雷竹 (*Phyllostachys proecox* f. *preveynalis*) 笋用林覆盖增温保护地栽培技术已得到大面积应用和推广, 并取得了显著的经济效益<sup>[1]</sup>。根据调查, 雷竹连续实施覆盖保护地栽培超过 4 a, 因覆盖增温栽培造成留养母竹困难和地下鞭营养代谢失调<sup>[2]</sup>等, 导致雷竹林地衰退, 竹笋产量下降, 立竹开花严重, 害虫日益猖獗, 乃至立竹结构及整个竹林结构衰退, 已成为高产高效雷竹经营和发展的严重障碍。立竹结构是指竹林地上部分的组成结构状态, 是竹林能否充分利用光能和水肥条件生产有机物质的基础。保持良好的立竹结构是保证竹林持续丰产的必备条件。我们对实施多年覆盖栽培的竹林立竹结构进行了调查研究, 现总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地设在浙江省临安市 ( $29^{\circ}56' \sim 30^{\circ}23' \text{N}$ ,  $118^{\circ}11' \sim 119^{\circ}52' \text{E}$ ) 高虹镇陈家坎村、新德村和东天目乡龙溪村。试验地气候属北亚热带季风气候, 温暖湿润, 四季分明, 年降水量

收稿日期: 1997-11-14

\* 加拿大国际发展研究中心 (IDRC) 和国际林业研究中心 (CIFOR) 资助项目

第 1 作者简介: 周国模, 男, 1961 年生, 副教授, 硕士

1 400 mm左右。土壤为红壤、黄红壤和水稻土 3种类型。陈家坎村经营竹林时间长,技术水平高,竹林退化较严重。龙溪村雷竹刚刚发展,经营水平较低,经营技术不完善。新德村的经营状况介于两者之间。

## 1.2 试验方法

1.2.1 访问法 对高虹镇陈家坎村和新德村,东天目乡龙溪村的 60户竹农进行逐户调查。调查内容为建园时间、面积、竹林特征(立竹度、均匀度、胸径)、生长势、抚育管理方法(肥水管理、覆盖技术)、留养母竹方法及目前竹农经营雷竹存在的问题。

1.2.2 立竹结构调查 在访问农户的基础上,对不同经营类型的 44户竹农林地作典型样方(每户 1个样方)调查,样方大小为 5 m× 5 m。在样方内调查每株年龄、胸径、枝下高、株高、留枝盘数以及生长势。

## 2 结果与分析

### 2.1 母竹留养

2.1.1 母竹留养类型 母竹留养是竹林管理的重要技术措施,竹林结构通过母竹留养实现。在不覆盖丰产竹林中,母竹留养通常在每年的清明前后 7 d内进行,每年留养一定数量的母竹,形成均年竹林。

从 1990年以来,在调查区范围内普遍推广了覆盖保护地栽培技术。在出笋高峰期,因外界气温较低,不宜留养母竹,而清明前后竹林已几无健壮竹笋出土,因此,留养方法发生变化。对调查区母竹留养技术进行调查,结果见表 1。

目前,在调查地区实行的留养母竹方法主要有 3种。第 1种方法每年留养一定数量母竹,形成均年竹林结构。这种方法所占比例最高(45.4%)。实施方法为在笋期过半后,减少覆盖物厚度或清除覆盖物,以降低土壤温度,延迟竹笋出土,以利母竹留养,或直接留养末期笋。第

表 1 不同留养方法比较

Table 1 Comparison of different reserving methods of mother bamboo

留养类型	样地数 个	所占比例 %	立竹年龄结构				
			1 a <sup>2</sup>	2 a <sup>2</sup>	3 a <sup>2</sup>	4 a <sup>2</sup>	5 a
不覆盖年留覆盖年不留	16	36.4	12 <sup>2</sup>	0 <sup>2</sup>	0 <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	2
每年保持留养一定数量	20	45.4	7 <sup>2</sup>	9 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	3
根据其他因素留养	8	18.2	7 <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	4 <sup>2</sup>	2 <sup>2</sup>	1

说明: 年龄结构以典型样地为例, 比例为绝对值

2种是不覆盖年留养母竹,覆盖年不留。这种方法所占比例也较大(36.4%)。通过对林地间歇实施覆盖栽培,在覆盖年不留养或极少留养,不覆盖年留养健壮母竹,以保证母竹和竹林的旺盛。第 3种类型为根据其他因素留养,主要是指从经济效益出发,如考虑到市场价格等,往往在出笋末期留养,或经济效益较高的连年不留养。由于留养竹笋细弱,退笋率高,竹林往往衰败。

第 1种留养母竹的方法,由于覆盖技术的应用,往往造成留养困难,新竹生活力弱。经多年经营后,立竹结构变差,产量严重下降,影响经济效益。陈家坎村甲农户,连续多年覆盖,采用该种方法留母,竹林生长势差。其 4年生母竹平均胸径为 4.7 cm,而 1~ 2龄母竹只有 2.7 cm,立竹结构极不整齐; 1~ 3龄竹只为 54%,生活力严重下降。该留母方法已不能适应覆盖栽培经营技术。

第 2种留养母竹的方法,如果实施恰当,并保留合理的立竹度,从目前来看可使竹林 1~

3 a竹保持较高比例 (70%), 立竹生活力旺盛, 地下鞭保持较好的丰产状态。陈家坎村乙农户采用该留养方法, 竹林生长势旺盛, 平均胸径 3.9 cm, 立竹整齐, 立竹度达 1.6 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ , 竹林结构合理。该留母方法已成为当地竹林经营的发展趋势, 效果较好。其对竹林结构和产量的影响等效应还有待作进一步研究, 以建立和完善覆盖条件下的留养母竹技术。

2.1.2 不同地区母竹留养习惯 陈家坎村采用不覆盖年留养、覆盖年不留养这种方法比例达 50%, 而龙溪村只有 8.3% (表 2)。这种留养习惯的形成与各地经营历史、受到培训程度等因素有关。陈家坎村雷竹发展早, 竹农经验丰富, 有较多的培训机会, 整体科技意识强, 经营技术水平比较高, 并且能结合生产实际, 自发改革经营方式。而龙溪村起步迟, 接受培训较少, 经营技术较低。因此, 应随生产的发展, 加强对农民的技术培训, 提高他们的科学经营意识和管理水平。

## 2.2 竹林胸径

不同胸径的竹株对发笋数量和产量有重要影响。一般认为雷竹笋用林的立竹胸径以 3~5 cm 较适宜<sup>[3]</sup>。对 44 个样地的雷竹胸径进行调查, 结果表明, 有 18% 的样地立竹平均胸径小于 3 cm, 主要原因为多年不良经营, 致使竹林地力衰退, 母竹纤弱, 竹林衰败; 一般竹林的平均胸径都在 3~5 cm 之间 (占 76% 的样地); 胸径大于 5 cm 的竹林 (占 6% 的样地), 主要与土壤深厚, 经营良好, 养分充足及留养习惯有关。有 89.1% 的样地胸径整齐度在 7 以上, 为整齐的竹林。9.9% 的样地胸径整齐度小于 7, 多为已衰退严重的竹林。从调查结果看, 整体上能保持竹林的合理胸径。

## 2.3 立竹度

立竹度是衡量竹林结构是否合理的重要指标。保持合理的竹林密度是获得竹笋高产的基础。对雷竹立竹度进行调查, 结果见表 3。

结果表明, 调查区覆盖栽培林地平均立竹度为 1.7 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ , 变异系数为 31.1%, 各样地间立竹度变异极大。存在这一差别的原因是实施覆盖增温保护地栽培, 导致母竹留养困难, 地下鞭黑变。竹农在经营中试图通过改变立竹度来改善竹林结构, 以保持丰产状态。通常采用提高竹林立竹度, 改变母竹留养技术等方法。从经营结果看, 已取得一些效果。据前人研究, 覆盖栽培经营的竹林立竹度以 0.9~1.2 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$  较好<sup>[2]</sup>。这一结论是在实施覆盖栽培经营初期提出的, 从当前看已不能和生产相适应。综合分析母竹留养、竹林连年的经济产量和竹林的地下鞭结构 (另文发表), 等因素认为, 覆盖栽培的丰产竹林应保持较高的立竹度 (1.65 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ )。

表 2 不同留养习惯比较

Table 2 Comparison of different reserving habits in two villages

留养类型	经营农户所占比例 %	
	陈家坎村	龙溪村
不覆盖年留覆盖年不留	50.0	8.3
每年保持留养一定数量	35.0	75.0
根据其他因素留养	15.0	16.7

表 3 立竹度调查

Table 3 Results of density investigation

立竹度 / 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$	样地数 / 个	比例 %
0.8~1.2	7	16
1.2~1.6	10	23
1.6~2.0	9	20
2.0~2.4	15	34
> 2.4	3	7
合计	44	100

## 2.4 年龄组成

母竹出笋受年龄限制,一般以 2~3 a 母竹出笋力最强 因此要使竹林持续高产,必须有一个合理的年龄结构,使 1~3 a 的母竹占 70% 以上。竹龄组成调查结果见表 4

由表 4 可知,陈家坎村以 1~3 a 母竹所占比例小于 70% 的样地高达 45%,这主要是由经营时间长,连年覆盖强度大,留养困难,导致竹林更新困难造成的。龙溪村发展较晚,竹林年轻,但经营水平较低,竹林年龄结构失调比例也较明显。新德村起步晚,经营水平较高,立竹年龄结构比较年轻。

表 4 1~3 a 母竹所占比例

Table 4 Ratio of mother bamboo at 1~3 years old

村名	所占的样地比例 %	
	1~3 a 母竹 < 70%	1~3 a 母竹 > 70%
陈家坎	45.0	55.0
龙溪	25.0	75.0
新德	8.3	91.7

## 2.5 留枝盘数

由于当年新竹木质化程度低,受风倒雪压严重,去梢后可以防风抗压,同时在干旱时可减少水分蒸发,提高抗旱能力。因此,当地有钩梢习惯 雷竹留梢保持 12~15 档竹枝,在这种钩梢强度下,可控制顶端优势,促使枝繁叶茂,形成较好的叶面积,增加抵抗风倒雪压的承受能力。留枝盘数的调查结果表明,70% 的样地留梢都在 12~15 档,很少样地(占 7%)留梢少于 12 档。由此可见,该地区立竹留枝盘数技术掌握比较恰当。

## 2.6 开花

雷竹开花为零星开花,大部分发生在当年的新竹,开花率在新竹中可达 10%~20%,有整株开花 半株开花和部分开花。

竹林受栽培影响,从不覆盖经营到覆盖栽培经营,竹林开花现象存在差异,调查结果见表 5

结果表明,覆盖强度越大,开花越严重 覆盖 3 a 或 3 a 以上开花率高达 11%。这主要是覆盖强度增加,造成营养生长受阻,促使地下鞭衰老,鞭系体内糖类物质增加,而氮素代谢减弱,形成了有利于向生殖生长转化的条件,使生殖生长占优势而形成花芽。

表 5 不同覆盖时间的竹林开花情况

Table 5 Flowering rates of bamboo forests for different mulching periods

覆盖时间	开花数 株	总数 株	开花率 %
不覆盖	5	210	2.4
覆盖 2 a	44	560	2.9
覆盖 3 a 及以上	52	470	11.0

说明: 此表为陈家坎村调查资料

## 3 讨论

3.1 从母竹留养、竹林连年的经济产量和竹林的地下鞭结构等因素分析,为保持覆盖栽培雷竹林的持续丰产,使其具有良好竹林结构,采用 2 a 覆盖,1 a 休闲留养母竹方法较合理 覆盖年份少留养,休闲年份多留养。并需保持较高的立竹度 ( $1.65 \text{ 万株} \cdot \text{hm}^{-2}$ )

3.2 雷竹笋用林的立竹胸径保持在 3~5 cm 较适宜;1~3 a 母竹占 70% 以上;留枝盘数以 12~15 档为主,钩梢强度适中。

3.3 多年连续覆盖,可造成竹林营养生长受阻,促使地下鞭衰老,使开花严重发生。

## 参 考 文 献

- 1 方伟, 何钧潮, 卢学可等. 雷竹早产高效栽培技术. 浙江林学院学报, 1994, **11** (2): 121~ 128
- 2 龙习才编译. 已日本竹笋生产现状及优质高产栽培技术. 浙江林业科技, 1988, **8** (1): 50~ 56
- 3 汪祖谭, 方伟, 何钧潮等. 雷竹笋用林高产高效栽培技术. 北京: 中国林业出版社, 1995. 10~ 25

Zhou Guomo (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Jin Aiwu, Zheng Bingsong, Fang Weihao, and Yu Weiduo. **Preliminary study on composition of Lei bamboo in protected plot.** *Journal of Zhejiang Forestry College*, 1998, **15** (2): 111~ 115

**Abstract** Data collected from 44 Lei bamboo plots produced an average density of 1 7000 stalks per hectare and a variance coefficient of 31. 1%. There is a large variation in density between each plot thus the high variance coefficient. A plantation is mulched in order to increase the soil temperature. An increase in the mulching frequency produces a higher flowering potential which is detrimental to a plantations productivity. Plantations that are mulched for three consecutive years or longer have a more than 11% flowering rate. It is suggested to mulch for two consecutive years then allow the plantation to lay dormant for one year. Thereafter the mulching cycle is repeated. This mulching technique is performed in order to maintain a healthy composition of rhizomes, a variety of age classes. The goal of a productive bamboo plantation is to have a density of approximately 16 500 stalks per hectare.

**Key words** Lei bamboo (*Phyllostachys praecox* f. *preveynalis*); cultivation in a protected plantation; mulching; composition of bamboo