

# 绿竹造林及丰产培育技术研究\*

张文燕<sup>1)</sup> 缪妙青<sup>2)</sup> 林忠平<sup>3)</sup> 毛石禧<sup>2)</sup> 高瑞龙<sup>2)</sup> 马乃训<sup>1)</sup>

(1) 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 311400, 浙江富阳; 2) 福建省福安市林业局, 355000, 福建福安;

3) 福建省福安市溪柄镇林业站, 355003, 福建福安; 第一作者 54 岁, 女, 副研究员)

**摘要** 1996~1997 年在福建省福安市对绿竹不同立地造林和竹林结构、留母竹株数、打蔸、扒晒、施肥及切鞭等丰产栽培技术进行了试验研究。绿竹造林以山坡中下部较河滩地和平地效果好。绿竹竹林结构以保留 1~2 年生竹和切鞭对竹丛产笋量增产效果显著。绿竹施肥以饼肥最佳, 其次是施尿素 2 次和复合肥。4 月份扒晒对产笋有增产效果。

**关键词** 绿竹; 造林; 丰产培育技术

**分类号** S795.505

绿竹(*Dendrocalamopsis oldhami* (Munro) Keng f.) 别称甜竹、毛绿竹、乌药竹、郊脚绿等, 为著名丛生笋用竹之一。其笋肉洁白脆嫩, 鲜甜可口, 因笋体呈马蹄形, 故又称为马蹄笋。秆可作家具、农具或作造纸原料等。秆中层竹材还可入药, 有解热之效。绿竹在我国福建、广东、广西、台湾、浙江南部及海南等地皆有分布, 多见于溪边、冲积平原、低丘或房前屋后。近年来, 绿竹的栽培面积有较大的扩展, 据福建省不完全统计约有绿竹林 1.33 万  $\text{hm}^2$ , 主要分布在宁德、漳州、南平等地区。素有“绿竹之乡”美称的福安市现约有 3 270  $\text{hm}^2$  绿竹, 集中分布在境内 104 国道线两侧及赛江沿岸, 形成了一道长达 50 km 的绿竹长廊。

有关绿竹的生物学特性及栽培技术等以往均有一些研究<sup>[1~4]</sup>, 本试验主要针对福建省绿竹主产区的自然环境特点进行不同立地类型造林及丰产栽培技术的探讨, 以为绿竹生产的进一步发展提供依据。

## 1 试验地概况

福建省绿竹主产区福安市地处闽东沿海, 为中亚热带海洋性季风气候, 年均气温 15~20, 极端最低气温 -5.2, 年降水量 1 350~2 150 mm, 无霜期 230~300 d, 气候温暖湿润, 四季分明。丰产技术培育的正交试验地设在福安市溪柄镇黄兰村经营 10 a 以上的老竹园内, 施肥试验地设在黄兰村 3 年生的新竹园内。两地土壤均为砂质壤土, 试验地面积共约 0.8  $\text{hm}^2$ 。

## 2 试验方法和设计

### 2.1 不同立地类型造林密度效果试验

于 1996 年 3~4 月分别在河滩地、平地 and 山坡地采用 1 年生母竹移竹造林, 造林密度为 2

\* 本研究为林业部 1995~1997 年度指南项目“优良丛生竹选择及培育技术研究”的部分内容。试验地由薛祖玲、薛文华负责管理记载, 特此致谢!

1998-08-03 收稿。

$m \times 3 m, 3 m \times 3 m, 3 m \times 4 m, 4 m \times 5 m$  4 种。

## 2.2 绿竹笋期观察

对两块试验地的 75 个竹丛定期观察记录出笋日期、出笋数量。

## 2.3 绿竹丰产技术试验

进行 4 因子 3 水平的正交试验[ $L_9(3^4)$ ], 共 9 个处理, 3~5 次重复。试验因子和水平如下。

(A) 每年留养母竹株数(株·丛 <sup>-1</sup> ):	4	5	6
(B) 竹丛 1~3 年生竹的比例:	1·1·1	1·0.75·0.5	1·0.6·0
(C) 老竹莧处理:	打莧	伐桩灌尿素 0.5 kg·丛 <sup>-1</sup>	不打莧
(D) 扒晒(20 d):	3 月扒晒	4 月扒晒	不扒晒

## 2.4 切鞭试验

分别於新竹长成的 11 月及次年 4 月, 用利斧在 1~2 年生或 2~3 年生竹株的秆柄处断开。

## 2.5 绿竹施肥试验

进行不同肥料和用量的施肥效果对比试验, 所用肥料种类及数量如下:

- (1) 尿素( $w(N) = 46\%$ ) 1 次  $0.5 \text{ kg} \cdot \text{丛}^{-1}$
- (2) 尿素 2 次  $0.5 \text{ kg} \cdot \text{丛}^{-1} \cdot \text{次}^{-1}$  (4 月、6 月各施 1 次)
- (3) 复合肥( $w(N, P, K)$  各为 16%)  $1.45 \text{ kg} \cdot \text{丛}^{-1}$
- (4) 腐熟饼肥( $w(N) = 4.6\%$ )  $5 \text{ kg} \cdot \text{丛}^{-1}$
- (5) CK 不施肥

施肥采用环状穴施, 施肥时间为 1997 年 4 月[(2) 项于 6 月再增施 1 次], 以每竹丛为 1 个试验小区, 每处理 5 次重复。

# 3 结果与分析

## 3.1 不同立地类型绿竹造林成活及发笋情况

由表 1 可见, 绿竹造林选择适宜的造林地不仅有利于造林成活, 尤其对造林成活后竹丛的发笋成竹成林影响特别明显。号造林地为河滩地, 绿竹造林成活率虽较其它同时造林的树种为高, 但由于土壤为砂质土, 有机质含量极低, 造林当年没有发笋, 第 2 年即使发笋成竹也极细弱, 平均每丛发竹仅为 0.4 株, 这样的造林地即使提高土肥管理水平, 成竹成林也相对较缓慢。

表 1 福安市不同立地类型绿竹造林成活情况

造林地点	立地类型	试验面积 / m <sup>2</sup>	造林成活率 %	造林当年发竹		造林第 2 年发竹	
				株(%) <sup>①</sup>	$\bar{D}/\text{cm}$	株(%) <sup>①</sup>	平均丛发竹/株 新竹 $\bar{D}/\text{cm}$
溪柄镇 田坂村	滩地缓坡 砂质土	780	87.5	0	-	26(32.5)	0.4 1.0~1.5
溪柄镇 坂边村	平地 砂土	780	86.3	43(59.4)	1.13	141(94.2)	2.04 1.56
城阳乡 占洋村	山坡中下部 沙质黄壤	780	97	65(80.6)	1.43	312(100)	4 2.89

①括号内数字表示发竹数占造林株数的百分率。

而 号造林地在山坡中下部,由于土层深厚,土质疏松,不仅造林成活率高达 97%,同时造林当年即有 80.6%的竹丛萌发新竹,第 2 年竹丛平均发竹达到 4 株,为 号河滩造林地的 10 倍,且新竹平均胸径达 2.89 cm,较密的竹丛已近郁闭,部分竹丛已有产笋。可见,造林地的选择不仅是提高造林成活率的需要,更是竹林丰产培育的前提条件。

### 3.2 绿竹的笋期

由表 2 可见,福安市的绿竹出笋始于 6 月,终于 9 月,笋期历时 70 余天。整个笋期可划分为 4 个时期,即 6 月下旬至 7 月上旬为出笋前期;7 月中旬至下旬为绿竹的出笋盛期,此时出笋数量约占整个笋期出笋量的 40%~55%;8 月为出笋的递减期;9 月为出笋末期。需说明的是,因 1997 年 6 月及 8 月底两次遭洪水侵袭,对后期出笋略有影响。

表 2 福安市绿竹出笋情况(1997 年)

样地	项 目	出 笋 日 期(月-日)							合计	
		06-30 以前	07-01~10	07-11~20	07-21~31	08-01~10	08-11~20	08-21~31		09-01~10
	出笋数/个	23	88	125	153	43	46	54	10	542
	笋 重/kg	8.55	27.75	50.5	46.95	12.05	13.80	13.95	2.65	176.2
	% <sup>①</sup>	4.85	15.76	28.66	26.65	6.84	7.83	7.92	1.50	
	出笋数/个	10	125	192	182	121	86	92	53	861
	笋 重/kg	2.55	36.1	62.75	62.95	38.5	25.7	24.4	14.65	267.6
	% <sup>①</sup>	0.95	13.49	23.45	23.52	14.39	9.6	9.12	5.47	

注: 号样地有 54 丛竹; 号样地有 45 丛竹。①出笋数占总出笋数的百分率。

### 3.3 绿竹丰产培育正交试验结果

由表 3 的极差(R)值大小可见,各因子对产笋量的影响大小依次为 B(结构) > D(扒晒) > C(打蔸) > A(留母竹株数)。从表 3 和图 1 可看出,竹丛结构以保留 2 年生竹即 1 年生竹与 2 年生竹的比例以 1 0.6 最佳,比保留 3 年生竹即 1 年生竹 2 年生竹 3 年生竹的比例为 1 1 1 或 1 0.75 0.5 的结构都要好。绿竹为丛生型产笋竹,其产笋量以 1~2 年生母竹为主,3 年生竹虽有一定产笋,但若保留过多,竹丛总产量虽然有增加,但平均单株产笋量反而下降,可见,过多地保留老竹对竹林丰产并不有利。

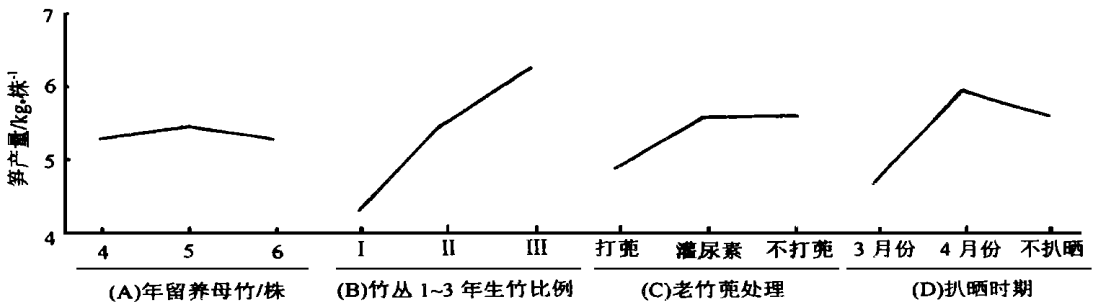


图 1 笋产量与各因子各水平的关系

(B 处理中竹丛 1~3 年生竹的比例为 :1 1 1; :1 0.75 0.5; :1 0.6 0)

表 3 绿竹丰产培育正交试验

处理号	(A) 留养母竹/株	(B) 竹丛结构/株	(C) 打蔸	(D) 扒晒	各处理母竹平均产笋量/g·株 <sup>-1</sup>					T <sub>i</sub>
1	4	4—4—4	打蔸	3月扒晒	465	195	345	370	230	1 605
2	4	4—3—2	灌尿素	4月扒晒	840	485	565	490	690	3 070
3	4	4—2—0	不打蔸	不扒晒	1 015	465	650	560	585	3 275
4	5	5—5—5	灌尿素	不扒晒	655	345	410	485	475	2 370
5	5	5—4—3	不打蔸	3月扒晒	715	355	390	535	590	2 585
6	5	5—3—0	打蔸	4月扒晒	1 130	355	325	545	850	3 205
7	6	6—6—6	不打蔸	4月扒晒	575	325	490	635	485	2 510
8	6	6—5—3	打蔸	不扒晒	795	145	435	565	615	2 555
9	6	6—4—0	灌尿素	3月扒晒	1 030	160	530	355	790	2 865
K <sub>1</sub>	7 950	6 485	7 365	7 055	7 220	2 830	4 140	4 540	5 310	24 040
K <sub>2</sub>	8 160	8 210	8 305	8 785						
K <sub>3</sub>	7 930	9 345	8 370	8 200						
K <sub>1</sub>	2 650	2 160	2 455	2 350						
K <sub>2</sub>	2 720	2 735	2 770	2 930						
K <sub>3</sub>	2 645	3 115	2 790	2 735						
R	75	955	335	580						

对试验结果进行变量分析, 结果(表 4)

可见, 4 因子中, 因子 B 即竹丛结构对笋产量的影响已达到了极显著的水平; 而 4 月扒晒与 3 月扒晒比较, 其产笋量的差异也已接近达到显著水平。竹丛留养母竹株数 4~6 株, 其对产笋量影响不显著, 表明在福安地区绿竹竹丛母竹的留养可因竹丛而定, 每年留养 4~6 株均可, 而不会引起笋产量的显著差异。

另外, 打蔸应是一项改良老竹园竹丛地下生存环境的增产措施, 但本试验中未达到增产, 主要是打蔸当年对竹根系统造成的损伤影响了当年的产笋之故, 其后效还待进一步观察。

### 3.4 绿竹切鞭对产笋量的影响

切鞭是将原来多个紧密连成一体的竹丛, 分割成为若干个独立的鞭竹系统。以往已对散生型毛竹的切鞭增产效果进行过研究<sup>[5,6]</sup>, 而丛生竹的切鞭技术与效果研究尚无报道。由表 5、6

表 4 表 3 的变量分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>0.05</sub> /F <sub>0.01</sub>
区组间	4	2 335	583.8		
A	2	4.5	2.25	0.07	
B	2	553.5	273.75	8.25**	3.30/5.34
C	2	84.5	42.25	1.27	
D	2	205	102.5	3.09	
误差	32	1 062.5	33.2		
总变异	44	4 245			

表 5 福安市绿竹切鞭出笋统计

处 理	产笋数量/个					合计	平均值	平均差
1996-11 切鞭	17	13	10	8	8	56	11.2	2.4*
1997-04 切鞭	12	10	8	6	5	41	8.2	-0.6
对 照	13	10	9	5	7	44	8.8	

表6 表5的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.05}/F_{0.01}$
处理间	2	25.2	12.6	16.36**	4.07/7.59
区组间	4	122.27			
误差	8	6.13	0.77		
总变异	14				

可知, 11月份切鞭对绿竹丛产笋量的增加与对照相比已达到极显著水平, 而次年4月份切鞭与对照相比反而略有减产。

本试验在两个不同时期切鞭, 得到了两种截然相反的结果, 这可能是断鞭使鞭系受到刺激抑或削减了原竹丛整体的顶端优势,

因而促进了侧芽或潜伏芽的萌发。但如果是在生长季断鞭, 则切口会有较多的养分流失, 或是断开部分的个体尚未得到恢复笋期就已到来, 养分的积累和输送都不完善, 断鞭就达不到预期增产的效果。本试验的初步结果说明, 只有掌握适宜的切鞭时机, 才能达到增产的目的。

### 3.5 绿竹不同肥料及其用量的施用效果

绿竹施肥效果对比及方差分析见表7、8, 用t测验各处理与CK间的差异比较,  $LSD_{0.05} = 2.12 \times 0.764 = 1.619$ ,  $LSD_{0.01} = 2.921 \times 0.764 = 2.23$ 。由此可见, 绿竹施用饼肥或尿素2次, 其笋产量的增加与对照相比均已达到极显著水平, 施用复合肥其笋产量与对照相比已达到显著增产的水平, 而施用尿素1次则增产不显著。

表7 福安市绿竹不同肥料施用效果

处 理	笋 产 量/kg						T <sub>t</sub>	与对照平均差数
尿素1次	10.9	4.5	4.2	2.7	2.7	25.0	0.18	
尿素2次	11.9	10.0	6.1	5.3	3.8	37.1	2.6	
复合肥	10.4	8.9	5.6	4.5	3.1	32.5	1.68	
饼 肥	17.1	9.6	9.2	6.1	5.0	47.0	4.58	
CK	9.3	5.8	5.1	3.5	0.4	24.1		

表8 表7的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.05}/F_{0.01}$
处理间	4	71.23	17.81	12.21**	3.01/4.77
区组间	4	238.35			
误差	16	23.35	1.459		
总变异	24	332.93			

## 4 小 结

(1) 在福安市不同立地类型上进行绿竹造林, 其成活率尤其是发笋成竹差异显著。试验证明山坡中下部也是绿竹造林的适宜地。

(2) 绿竹4因子3水平栽培技术试验结果, 以竹丛结构和扒晒2因子对产笋量的影响为显著, 成年竹丛应以留养1~2年生母竹为佳, 过多留养3年生以上竹其单位产笋量反而减少。

(3) 绿竹冬季切鞭增产效果极显著, 而春季切鞭则反而减产。

(4) 绿竹施肥以腐熟饼肥增产效果最为显著, 其次是施用尿素2次和复合肥, 而施尿素1次增产不明显。

## 参 考 文 献

- 1 金川, 王月英. 绿竹笋期生长特性的研究. 竹类研究, 1987(3): 21 ~ 27.
- 2 金川, 王月英. 绿竹生长与气象因子的关系. 竹类研究, 1988(4): 1 ~ 11.
- 3 潘孝政, 金芳义. 绿竹笋期生物学特性观察研究. 竹子研究汇刊, 1990, 9(3): 51 ~ 59.
- 4 金川, 王月英, 董孔竹, 等. 绿竹丰产因子测试及配套技术研究. 浙江林业科技, 1992, 12(5): 9 ~ 16.
- 5 萧江华, 吴良如, 刘仲君, 等. 大小年毛竹林改制技术试验初报. 林业科学研究, 1990, 3(3): 271 ~ 274.
- 6 石全太, 卞尧荣, 孙受素. 毛竹林大小年改“均年”的技术措施研究. 竹子研究汇刊, 1993, 12(2): 22 ~ 27.

## Study on the Afforestation and Cultivating Technologies of High-yielding *Dendrocalamopsis oldhami* Plantation

Zhang Wenyuan<sup>1)</sup> Miao Miaoqing<sup>2)</sup> Lin Zhongpin<sup>3)</sup> Mao Shixi<sup>2)</sup>  
Gao Ruilong<sup>2)</sup> Ma Naixun<sup>1)</sup>

(1) The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF, 311400, Fuyang, Zhejiang, China;

2) The Forestry Bureau of Fuan City, Fujian Province, 355000, Fuan, Fujian, China;

3) Xibing Forestry Station of Fuan City, Fujian Province, 355003, Fuan, Fujian, China)

**Abstract** Research was carried on the afforestation and cultivating technologies of *Dendrocalamopsis oldhami* at different type land with different stand structure and different parent culms during the period of 1996 to 1997 at Fuan City of Fujian Province. Cultivating technologies such as cutting and separating of rootball without culms, sunning of nude rootball, rhizome cutting and fertilizing etc. have been applied to *D. oldhami* plantation. Results show that *D. oldhami* planted at the medium and the foot of mountain slopes grow better than that at the flood land and plain land. The shoot yield of *D. oldhami* stand increase obviously which composed of culms of one or two years and that rhizome cut at the beginning of Nov. . The effect of cake fertilizer applied to *D. oldhami* stand is the best as compared with that of urea applied twice and that of complex fertilizer applied. Sunning of nude rootballs at April has positive effect on the shoot yield.

**Key words** *Dendrocalamopsis oldhami*; afforestation; cultivating technologies for high-yielding