

绿竹出笋规律与散生状栽培技术

高贵宾^{1,2}, 顾小平¹, 吴晓丽¹, 朱如云³, 林峰³, 袁娜¹

(1. 中国林业科学研究院 亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400; 2. 国家林业局 竹子研究开发中心, 浙江 杭州 310012; 3. 浙江省平阳县林业局, 浙江 平阳 325400)

摘要: 为探索和完善丛生竹散生状丰产栽培的技术理论, 对绿竹 *Dendrocalamopsis oldhami* 不同笋目和二水笋的出笋规律及其在散生状栽培中的作用等问题进行了研究。结果表明: 绿竹竹林秆基两侧各笋目(由下及上分别为头目、二目、三目和尾目)出笋顺序依次为二目、三目、尾目和头目。竹笋产量以三目最高, 达 $247.60 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$; 二目和头目次之, 分别为 239.30 和 $222.40 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$; 尾目最低, 仅 $70.60 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ 。各笋目所发笋至母竹距离分别为 24.32 cm (头目), 19.48 cm (二目), 三目 13.06 cm (三目)和 8.44 cm (尾目)。各目成竹胸径: 头目、二目 $>$ 母竹, 三目与母竹差异不明显, 尾目 $<$ 母竹。绿竹散生状栽培中适宜选择留养秆基中下部笋目成竹, 因尾目发笋质量差, 产量低, 距母竹近, 成竹胸径小, 培育中可采用有意识抹芽, 以减少营养消耗, 促进其他笋芽萌发。二水笋至母竹距离明显大于一水笋, 且其成竹(仅指单母竹二水笋成竹)胸径与母竹差异不明显, 在散生状栽培中的应用潜力很大。表 5 参 10

关键词: 森林培育学; 绿竹; 散生状栽培; 笋目; 出笋规律

中图分类号: S795.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-5692(2009)01-0083-06

Shooting order and cultivation of *Dendrocalamopsis oldhami*

GAO Gui-bin^{1,2}, GU Xiao-ping¹, WU Xiao-li¹, ZHU Ru-yun³, LIN Feng³, YUAN Na¹

(1. Research Institute of Subtropical Forestry, The Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, Zhejiang, China; 2. China National Bamboo Research Center, Hangzhou 310012, Zhejiang, China; 3. Forest Enterprise of Pingyang County, Pingyang 325400, Zhejiang, China)

Abstract: *Dendrocalamopsis oldhami*, a monopodial bamboo, is an excellent species for edible bamboo shoot bud and timber. To explore and improve its cultivation technologies, 1) shooting order of large buds (initial generation) with an attaching sequence on the bamboo root-ball from bottom to top of first, second, third, and fourth bud, in turn, and sub generation buds with shooting from the root-ball of the initial generation bamboo culm as well as 2) their role in cultivation were studied by investigation in the bamboo plantation of Pingyang County, Zhejiang Province, in 2007. Results showed that the shooting sequence of the large buds on the root-ball was second, third, fourth, and first, in turn. Shoot yield of the third bud was highest ($247.60 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) followed by the second ($239.30 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) and first ($222.40 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) buds with the fourth bud lowest ($70.60 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$). The distance between large buds (from the first to the fourth) and mother bamboo culms were: 24.32 , 19.48 , 13.06 , and 8.44 cm . Compared to the mother bamboo culms, bamboo DBH (diameter at breast height) of the first and second buds was significantly greater ($P < 0.01$); the third bud was no difference ($P > 0.05$); and the fourth bud was less ($P < 0.01$). For sub generation buds distance from mother bamboo culms was greater than for mother bamboo buds with no major differences between sub generation bamboo culm DBH and the initial generation bamboo culm. So for continuous cultivation, it was

收稿日期: 2008-03-24; 修回日期: 2008-06-02

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD19B0303); 国家林业局资助项目(QT2005-34K)

作者简介: 高贵宾, 从事竹类植物研究。E-mail: anshu998@yahoo.cn。通信作者: 顾小平, 研究员, 博士, 从事竹类研究。E-mail: guxp@fy.hz.zj.cn

necessary to keep the middle or lower large buds on the root-ball, and because of poor shoot quality, lower yield, and a decreasing DBH, it was better to remove the fourth bud to reduce nutrient consumption and promote shooting of other buds. Also, sub generation buds had great potential in promoting cultivation. [Ch, 5 tab. 10 ref.]

Key words: silviculture; *Dendrocalamopsis oldhami*; bamboo cultivation; large buds; shooting order

在绿竹 *Dendrocalamopsis oldhami*, 麻竹 *Dendrocalamus latiflorus*, 大木竹 *Bambusa wenchouensis* 等优良笋用、材用丛生竹林的经营过程中往往会出现竹秆稠密丛生, 竹根重叠集中的现象, 这对于竹株接受并利用阳光的效率和营养物质的吸收等方面具有明显的限制作用, 并且竹丛的逐年抬高也会使泥土肥分流失, 竹蔸和竹根裸露, 易导致竹丛衰败, 降低笋产量和影响成竹品质。早在 1993 年, 潘孝政^[1]就提出了丛生竹散生状栽培的思路, 并对其方法进行了阐述。其后的研究者对此技术谈及较多^[2-5], 但进行系统研究的几无一人。作者通过调查发现, 绿竹竹株秆基两侧沿竹秆分枝方向交互着生 4 对大型芽(又叫芽眼、芽目和笋目), 最下一对称为“头目”, 依次往上分别为“二目”“三目”“尾目”。由这些大型芽萌发出的笋称“一水笋”, 当年由“一水笋”或其成竹基部的大型芽又萌发出的笋称“二水笋”。这些笋在萌发过程中总是与母竹成一定角度(通常为 40°~70°), 从两侧向前呈离心辐射状生长, 基于此, 作者对绿竹不同笋目和二水笋的出笋规律及其在散生状栽培中的作用等问题进行了研究, 用以探索丛生竹的散生状栽培技术, 为指导丛生竹笋用林的丰产栽培提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

实验于 2007 年在浙江省平阳县林业种苗繁育中心的绿竹林中进行。所选择的绿竹林分位于河(溪)两旁的冲积地带, 经营管理水平一致, 并且已郁闭成林。林内竹丛分布较为均匀, 平均胸径(DBH)相近: 基本为 4.3~4.5 cm, 丛行距 3 m×4 m, 每竹丛留养 1 年生竹 7~8 株, 2 年生竹 4~5 株, 伐去超过 3 年生的母竹。

1.2 方 法

1.2.1 距离统计方法 在所选择的绿竹林中随机选取若干生长势良好的健康 1 年生竹, 统计不同培土高度条件下(一处理竹丛培土较深, 培土高度高出尾目笋芽 10 cm; 另一处理竹丛培土较浅, 培土高度仅至尾目笋芽处, 即 0 cm)竹株的不同笋目所发笋, 以及二水笋至母竹间的距离, 所得数据以 6 株为 1 组, 取平均值构成 5 个重复进行统计学分析。

1.2.2 出笋统计方法 在所选择的绿竹林中随机选取生长势良好, 培土高出尾目笋芽 10 cm 的健康竹丛 6 丛(设 3 个重复), 分别进行不同笋目和二水笋出笋数量、质量统计。其中由于考虑到 2 年生竹株笋目大部分于去年萌发, 一水笋采割时, 笋目有时会被连带割下等问题对数据准确性造成干扰的影响, 所以在对不同笋目出笋规律的调查过程中只统计竹丛中的新竹。每隔 3 d 调查 1 次竹株不同笋目所发笋和二水笋的数量和质量情况, 12 d 合计 1 次。

1.2.3 竹株胸径统计方法 在所选择的绿竹林中随机选取若干生长势良好的健康母竹及其新竹, 分别进行不同笋目留养的新竹及其母竹胸径、二水笋留养新竹及其母竹胸径间的关系调查, 所得数据以 6 株为 1 组, 取平均值构成 5 个重复进行统计学分析。

2 结果与分析

2.1 绿竹各笋目出笋规律与散生状栽培

2.1.1 各笋目笋期的分布与比较 绿竹秆基两侧各笋目出笋最早的为二目和三目, 分别始于 6 月 18 日和 6 月 20 日; 其次为尾目, 始于 6 月 29 日; 头目最后出笋(表 1)。另外, 各笋目进入出笋高峰期(以出笋数量和质量达峰值为相对标准)的时间也存在差别, 二目在 6 月末 7 月初, 三目在 7 月中旬, 尾目和头目则在 7 月下旬, 尾目略早于头目。从绿竹竹株各笋目出土时间分布看, 其整体发笋趋势是

由笋茛下部到上部进行的。1 年生竹不同笋目的笋期通常可持续到 9 月份，尾目和头目笋期结束虽比二目和三目晚 10 d 左右，但开始出笋的时间也较晚，总数量较少。

表 1 不同笋目笋期和笋产量比较

Table 1 Comparisons about shooting period and shoots yield of different large buds

时间/(月-日)	出笋数量/(株·m ⁻²)				出笋质量/(g·m ⁻²)			
	二目	三目	尾目	头目	二目	三目	尾目	头目
06-18	0.19				72.00			
06-20		0.11				33.60		
06-29			0.08				18.10	
07-01				0.11				43.60
06-30	0.25				93.10			
07-02		0.22				73.30		
07-11			0.08				16.10	
07-13				0.11				45.30
07-12	0.14				54.20			
07-14		0.33				109.20		
07-23			0.14				20.30	
07-25				0.19				71.10
07-24	0.03				9.70			
07-26		0.06				17.30		
08-04			0.06				9.20	
08-06				0.08				31.10
08-05	0.03				10.30			
08-07		0.06				14.20		
08-16			0.06				7.50	
08-18				0.03				12.40
08-17								
08-19								
08-28			0.03				3.90	
08-30				0.06				18.90

2.1.2 各笋目笋产量的分布与比较 绿竹秆基两侧各笋目整个笋期笋产量以三目最高(表 1)，达 247.60 g·m⁻²；二目和头目次之，分别为 239.30 和 222.40 g·m⁻²；尾目最小，仅 70.60 g·m⁻²。头目、二目、三目和尾目的均单株笋质量分别为 380.00，370.00，320.00 和 160.00 g·株⁻¹，有随笋目位置从秆基下部到上部的分布而减小的趋势。通过对不同笋目出笋数量和质量进行 SSR 检验得出(表 2)：总体上，头目、二目和三目各目出笋数量和质量相互间无明显差异；除头目和尾目在出笋数量上无明显差异外，头目、二目和三目各目与尾目出笋数量和质量间的差异性均达显著或极显著水平，尾目出笋数量少，总质量明显较低。由于尾目位于笋茛最上部，笋箨容易见光，致使笋味变苦^[6]，笋品质变差，难以形成商品竹笋，所以培育中可考虑适当抹除，以减少养分消耗。

2.1.3 各笋目所发笋至母竹的距离分析 对 2 种培土高度下的不同笋目所发笋至母竹间的距离进行 SSR 检验得出(表 3)：同一培土条件下，不同笋日至母竹距离相互间的差异性均达极显著水平，头目

笋距母竹最远,二目笋次之,三目笋排位第三,尾目笋最近。因此,为了使竹丛中的竹秆筒便有效地达到类似散生竹稀疏散生的目的,持续保留秆基中下部笋目所发竹笋作为母竹应该是较为可行的方法。其次,如表3所示,在不同培土条件下,竹株的同号笋目(如培土10 cm头目与培土0 cm头目相互比较)所发笋至母竹的距离相互间也分别达极显著差异水平,这说明培土10 cm的竹株各笋目所发笋至母竹的距离明显大于培土0 cm,适当培土具有促进丛生竹散生状栽培的作用。

2.1.4 各笋目的留笋成竹 于11月末,在所选择的绿竹林中随机对不同笋目萌发的新竹及其母竹的胸径关系进行了 t 检验。结果如表4所示:头目和二目留养的新竹胸径与母竹胸径差异极显著, $|t| > t_{0.01}(4)$,新竹胸径明显大于母竹;三目留养的新竹与母竹胸径无明显差异, $|t| < t_{0.05}(4)$;尾目留养的新竹胸径与母竹胸径达极显著差异, $|t| > t_{0.01}(4)$,新竹胸径明显小于母竹。从留养新竹的质量和距离母株的远近考虑,由于头目所发笋成竹质量较好,离母竹距离最远,笋期相对较晚,留笋后对其他笋目的抑制作用小,所以,应该是散生状栽培留作母竹的最佳选择。其次,可适当考虑三目所发笋留养新竹,少留或不留二目所发笋。尽管二目留养的新竹胸径较母竹大,但二目发笋早,若留得多,势必会对其他笋目的萌发产生抑制作用。尾目所发笋的平均质量小,品质差,数量也少,不在选择之内。

表2 不同笋目出笋数量和质量的差异显著性

Table 2 Significant differences about bamboo shoots quantity and weight of different buds on root-ball

笋目	出笋数量/(株·m ⁻²)	竹笋质量/(g·m ⁻²)
三目	0.78 Aa	247.60 Aa
二目	0.64 ABab	239.30 ABab
头目	0.58 ABCbc	222.40 ABCbc
尾目	0.45 BCc	70.60 Dd

说明:表中大、小写字母(字母相同者代表两者间不存在差异,不同者则存在差异)显著性差异分别为1%和5%水平。

表3 各笋目所发笋至母竹间距离的差异显著性

Table 3 Significant differences between shoots of different buds on root-ball and mother bamboos

笋目	距离/cm
头目(1)	24.32 Aa
二目(2)	19.48 Bb
头目(i)	16.26 Cc
三目(3)	13.06 DEde
二目(ii)	12.08 Ee
四目(4)	8.44 FGf
三目(iii)	6.86 Gg
四目(iv)	4.54 Hh

说明:表中大、小写字母差异显著性分别为1%和5%水平;阿拉伯数字代表培土10 cm各笋目,罗马数字代表培土0 cm各笋目。

表4 各笋目留笋成竹比较(平均值±标准差)

Table 4 Comparison about keeping bamboos of different large buds (mean ± Sd)

笋目	新竹平均胸径/cm	母竹平均胸径/cm	差值/cm	t	平均笋质量/(g·株 ⁻¹)
头目	6.74 ± 0.11	4.74 ± 0.15	2.00	36.49**	380.00 ± 70.00
二目	5.66 ± 0.21	4.84 ± 0.11	0.82	13.51**	370.00 ± 100.00
三目	4.96 ± 0.18	4.88 ± 0.15	0.08	1.09	320.00 ± 20.00
尾目	4.16 ± 0.14	4.80 ± 0.19	-0.64	12.55**	160.00 ± 20.00

说明:**代表差异极显著。

2.2 绿竹二水笋出笋规律与散生状栽培

2.2.1 二水笋笋期和笋产量的分布及比较 二水笋比一水笋迟出1个多月,在一水笋笋期将近结束时,二水笋进入出笋高峰期,整个笋期一水笋共有2.45株·m⁻²,总质量为794.00g·m⁻²,二水笋共有0.69株·m⁻²,总质量200.30g·m⁻²。纵观二水笋笋期虽达1个月之久,但出笋数量少,总质量低,平均单株笋质量280.00g·株⁻¹,较一水笋均单株笋质量(320.00g·株⁻¹)小(表5)。这与7月末出现过一段时间的干旱和没有及时追肥存在一定关系,正常情况下如果经营管理得好,二水笋的笋产量还会有

所提高, 并且二水笋萌发时间较晚, 留作母竹不会抑制或影响一水笋产量。

2.2.2 二水笋至母竹的距离分析 最早的关于二水笋的定义^[7]指的是竹丛早期长成的幼竹于当年秋天所萌发的笋。作者将由这种二水笋长成的新竹称之为双母竹(其中一株母竹未抽枝长叶, 一株母竹抽枝长叶)二水笋新竹。另外, 二水笋还包括: 同一年从被采割的一水笋的笋壳上新萌发的笋, 同样由这种二水笋长成的新竹, 作者将它们称为单母竹二水笋新竹。调查发现: 二水笋具有明显拉开与母竹距离的效果, 通过对不同竹株的一、二水笋留养新竹与母竹距离的统计检验, 得出两者(一水笋至母竹平均距离为 19.10 cm, 二水笋至母竹平均距离为 26.54 cm)间 $|t| = 22.58 > t_{0.01}(4)$ 。一、二水笋留养新竹至母竹距

离间的差异性达极显著水平, 二水笋明显大于一水笋, 在散生状栽培中的应用潜力很大。另外, 统计发现, 一水笋笋壳上发二水笋的笋目 57% 为二目, 33% 为三目, 10% 为头目。

2.2.3 二水笋的留笋成竹 于 11 月末, 分别对双母竹二水笋新竹和单母竹二水笋新竹及其母竹胸径间的关系进行了统计测定, t 检验结果得出: 单母竹二水笋新竹(平均胸径为 4.62 cm)及其母竹(平均胸径为 4.68 cm)胸径间的 $|t| = 2.45 < t_{0.05}(4)$, 两者差异不明显; 双母竹二水笋新竹(平均胸径为 4.14 cm)及其抽枝长叶母竹(平均胸径为 4.80 cm)胸径间的 $|t| = 12.94 > t_{0.01}(4)$, 两者差异达极显著水平, 二水笋成竹胸径明显减小。由此得出: 单母竹二水笋新竹质量较双母竹二水笋新竹质量好, 所以, 留笋时应尽量选择从被采割的一水笋的笋壳上又萌发出来的优良二水笋。

3 结论与讨论

潘孝政^[1]提出的散生状栽培方法主要是采用定向施肥和移位法。所谓定向施肥是指造林后, 在竹丛外圈施肥培土, 把新竹引向外围, 3~4 a 后, 把原植母竹挖掉, 腾出空间, 挖穴施肥, 将竹笋引向丛内, 以后又把竹丛外围的老竹挖掉, 扒土施肥, 使竹笋往外引, 如此循环往复。所谓移位法是指对于已经抬高的竹丛, 先将它们周围的泥土全部挖除, 然后在竹丛的下部空档处挖一个与原竹丛基部土壤大小接近的大穴, 穴内施进栏肥或人粪尿作底肥, 再用棍棒把老竹丛移到穴里。邹跃国^[2]的散生状栽培方法除定向施肥外还用了林地垦复和定点留笋长竹 2 项措施。林地垦复就是在竹丛四周垦复林地土壤, 深度 30 cm, 宽度 50 cm 以上, 使土壤疏松, 引导竹笋向竹丛外围萌发生长。定点留笋养竹是指尽量留养竹丛四周的健壮规格笋, 促使竹丛范围的扩大。作者曾于 2005 年在试验区进行了定向施肥和移位法实验, 发现竹笋移位后, 竹丛损伤较大, 出笋数量明显减少, 而且恢复期较慢。在定向施肥实验中, 水肥对竹笋生长方向的诱导作用并不像对散生竹竹鞭的诱导那样显著, 这可能是由绿竹的遗传特性决定的: 绿竹的秆柄进化到今天仍然较短, 地下横走距离不长^[7], 如同孝顺竹 *Bambusa multiplex*, 崖州竹 *Bambusa textilis* var. *gracilis* 等的秆柄短, 因而地下横走距离短, 长出的竹秆相对密集; 而青皮竹 *Bambusa textilis*, 粉单竹 *Bambusa chungii*, 撑篙竹 *Bambusa pervariabilis* 等的秆柄较长, 能在土中横向生长达 1 m 左右, 长出的竹秆自然稀疏散生。通过水肥诱导作用很难在较短时间内有效达到散生状栽培的效果。

竹株笋目出笋顺序依次为二目、三目、尾目和头目, 整体趋势是由秆基下部到上部萌发。头目萌发较晚的原因可能有 2 个方面: 一是由顶端优势引起的, 二是头目位于笋壳最下部, 其发笋出土所需时间必然较长。由于尾目发笋较早, 但笋产量低, 品质差, 距母竹较近, 同时尾目新竹胸径明显减小, 所以, 在绿竹培育中可根据情况将尾目笋芽适时抹去, 以促进其他笋芽的萌发, 提高笋产量和成

表 5 一、二水笋笋期和笋产量比较

Table 5 Comparisons about shooting period and shoots yield of mother and sub generation shoots

时间/(月-日)	出笋数量/(株·m ⁻²)		出笋质量/(g·m ⁻²)	
	一水笋	二水笋	一水笋	二水笋
06-18	0.39		130.30	
06-30	0.64		220.90	
07-12	0.64		219.70	
07-24	0.42	0.11	118.60	35.00
08-05	0.22	0.17	70.60	54.20
08-17	0.14	0.19	33.90	56.90
08-29		0.14		32.50
09-01		0.08		21.70

竹质量, 利于散生状栽培。金川等^[8]研究认为: 培土在一定范围内对笋体有良性促进作用, 培高 10 cm, 笋单体质量平均为 550 g, 较对照不培土的增重 29.4%, 而笋体嫩度、可食部分比例及营养成分几近不变。高培军^[9]亦有研究表明: 不同培土高度对出笋量、挖笋数量和笋质量有较大影响, 各指标均以培土高度为 10 cm 时最大。本实验发现: 培土高度还影响到笋目所发笋至母竹间的距离。可见, 经营过程中竹丛的适当培土对竹笋至母竹距离及笋品质等具有较好的促进作用。

周芳纯^[10]认为, 竹丛早期长成幼竹所萌发的二水笋是在新母竹抽枝长叶, 形成根系前萌发的, 因养分不足而多半萎缩死亡。抽过二水笋的早期新母竹处于严重饥饿状态, 竹蔸上留存的芽眼多数变虚, 翌年不萌发。本研究发现, 在合理管理的基础上, 二水笋可长成新竹, 单母竹二水笋新竹质量明显好于双母竹二水笋新竹, 整体上二水笋新竹胸径虽然比母竹小, 但如单母竹二水笋新竹及其母竹胸径间差异并不十分明显。二水笋至母竹距离远, 笋期晚, 对一水笋笋芽萌发抑制作用小, 在散生状栽培中应用潜力大, 但笋产量不高。除干旱及追肥不及时等因素影响外, 割笋技术也是影响二水笋产量的重要一环。因为在割笋过程中, 若一水笋采割过低, 笋蔸上的笋目往往会被连带割下, 但若全留一水笋笋蔸上的笋目, 采割的一水笋就相对减小, 势必影响产量。实验中发现, 萌发二水笋的笋目 57% 为二目, 33% 为三目, 10% 为头目, 所以, 割取一水笋三目及以上位置较为适宜。在尽量选择竹丛周围质量较好的头目笋及二水笋做母竹的基础上, 适时砍伐竹丛中间的老龄竹, 挖除中间老竹蔸, 加以配合合理的施肥和灌溉, 进而使较大的竹丛小丛化, 较密的竹株分散化, 以达到散生状栽培的目的。

参考文献:

- [1] 潘孝政. 大木竹及其栽培[J]. 竹子研究汇刊, 1993, 12 (3): 70 - 74.
PAN Xiaozheng. *Lingnania wenchouensis* and cultivation[J]. *J Bamboo Res*, 1993, 12 (3): 70 - 74.
- [2] 邹跃国. 麻竹笋用林高效可持续经营技术[J]. 世界竹藤通讯, 2005, 3 (2): 26 - 29.
ZOU Yueguo. Technology of high benefit and sustainable management of *Dendrocalamus latiflorus* for bamboo shoot production[J]. *World Bamboo Rattan*, 2005, 3 (2): 26 - 29.
- [3] 陈双林, 杨清平, 陈长远, 等. 绿竹笋用林林分结构与经济性状关系研究[J]. 四川农业大学学报, 2005, 23 (1): 75 - 79.
CHEN Shuanglin, YANG Qingping, CHEN Changyuan, et al. Study on the relations between forest structure and economical character for bamboo shoot stands of *Dendrocalamopsis oldhami*[J]. *J Sichuan Agric Univ*, 2005, 23 (1): 75 - 79.
- [4] 陈余钊, 林锋, 吴一宏, 等. 浙南地区的绿竹笋用林丰产高效栽培技术[J]. 竹子研究汇刊, 2003, 22 (4): 25 - 29.
CHEN Yuzhao, LIN Feng, WU Yihong, et al. Highly effective cultivation technology of *Dendrocalamopsis oldhami* forest for bamboo shoots in south Zhejiang[J]. *J Bamboo Res*, 2003, 22 (4): 25 - 29.
- [5] 余学军, 林德芳, 吴寿国, 等. 绿竹快速育苗技术比较[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22 (2): 235 - 237.
YU Xuejun, LIN Defang, WU Shouguo, et al. Comparison of the rapid propagation techniques of *Dendrocalamopsis oldhami* [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2005, 22 (2): 235 - 237.
- [6] 周芳纯. 笋用竹林的培育[J]. 竹类研究, 1998 (1): 134 - 144.
ZHOU Fangchun. Cultivation of bamboo shoots used forest[J]. *Bamboo Res*, 1998 (1): 134 - 144.
- [7] 周芳纯. 竹林培育学[J]. 竹类研究, 1993 (1): 1 - 95.
ZHOU Fangchun. Study on cultivation of bamboo forest[J]. *Bamboo Res*, 1993 (1): 1 - 95.
- [8] 金川, 王月英, 董孔竹, 等. 绿竹丰产因子测试及配套技术研究[J]. 浙江林业科技, 1992, 12 (5): 9 - 16.
JIN Chuan, WANG Yueying, DONG Kongzhu, et al. Research on the high-yield factors and complete-set techniques for *Dendrocalamopsis oldhami*[J]. *J Zhejiang For Sci Technol*, 1992, 12 (5): 9 - 16.
- [9] 高培军. 绿竹笋用林丰产机理与栽培技术研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2003.
GAO Peijun. *Study on Mechanism of High-yield and Cultivation Technology of Dendrocalamopsis oldhami Bamboo Shoot Forest*[D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2003.
- [10] 周芳纯. 竹子的生长发育[J]. 竹类研究, 1998 (1): 53 - 73.
ZHOU Fangchun. Growth and development of bamboo[J]. *Bamboo Res*, 1998 (1): 53 - 73.