

文章编号: 1001-1498(2000) 02-0111-07

丛生竹次生枝采萌圃促萌技术研究*

谢锦忠¹, 傅懋毅¹, 张光楚², 李岱一³, 陈秀梅⁴

(1. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江富阳 311400; 2. 广东省林业科学研究院, 广东广州 510520;
3. 福建省林业厅, 福建福州 350003; 4. 福建省南平市林业委员会, 福建南平 353000)

摘要: 采用截顶留母竹高度(节数)、秆基芽眼处理和施用不同浓度的生长调节物质(含 6-苄基嘌呤(BA)+ 萘乙酸(NAA)的 MS 培养液)的三因素、三水平正交试验设计, 分别对绿竹、孝顺竹和青皮竹 3 个丛生竹种的次生枝采萌圃的促萌技术进行了研究, 并对其中的绿竹次生枝采萌圃的持续经营技术进行探讨。研究结果表明: (1) 采用留母竹高度为 7 节, 损伤母竹秆基全部芽眼, 并从 4 月中旬开始, 根据竹种配合施用 5 次剂量均为 $1 \text{ L} \cdot \text{丛}^{-1}$ 的 BA+ NAA 不同质量浓度的 MS 营养液, 即绿竹每升含 $2 \text{ mgBA} + 1 \text{ mgNAA}$, 孝顺竹每升含 $10 \text{ mgBA} + 1 \text{ mgNAA}$, 青皮竹每升含 $5 \text{ mgBA} + 1 \text{ mgNAA}$ 等技术措施, 该 3 个丛生竹次生枝采萌圃, 每年每公顷可分别获得品质好的次生枝 142 500 枝、114 000 枝和 54 000 枝; (2) 对上述的绿竹次生枝采萌圃按照竹丛内密度为 3 株 $\cdot \text{丛}^{-1}$, 丛内结构保持 1 龄竹 2 龄竹为 2 : 1, 留母竹高度为 7 节等技术措施进行改造, 每年每公顷可获得次生枝 160 500 枝, 比每年重新营建采萌圃的方法增产 13% 左右, 并能数年持续经营。

关键词: 丛生竹; 次生枝采萌圃; 人工促萌

中图分类号: S795.505 文献标识码: A

我国丛生竹面积有 100 多万 hm^2 , 约占整个竹林面积的 1/3, 是竹类植物中生长成林快、更新周期短、无性繁殖容易的一个大类。由于更新周期短的特点, 人们对它的繁殖技术研究比较重视, 尤其是对它的快速无性繁殖技术, 如埋秆育苗、埋节育苗、主枝育苗及组织培养等研究较多^[1-5], 但是这些无性育苗方法存在单位出苗率低、苗木整齐性差, 或者育苗成本高、苗木生长慢等缺点。丛生竹次生枝是丛生竹主枝上的不定芽所萌发的具不定根点的枝条, 用它育苗的优点是: (1) 扦插成活率高、单位面积出苗量大和苗木质量高; (2) 采集不损害母竹和主枝; (3) 苗木整齐、起苗容易、运输方便及省工等。虽然人们对次生枝育苗采萌圃的营建技术研究已有所涉及, 但缺乏系统性^[2-3], 特别是对某些在自然状况下次生枝萌发能力很弱或几乎不发生次生枝的小型丛生竹种, 如青皮竹 (*Bambusa textilis* McClure)、孝顺竹 (*Bambusa multiplex* (Lour.) Raeuschel ex Schult. f.) 等竹种, 如何得到次生枝的技术研究几乎是空白; 即使是对萌发能力较强的麻竹 (*Dendrocalamus latiflorus* Munro) 和绿竹 (*Dendrocalamopsis oldhami* (Munro) Keng f.), 如何促进不萌发次生枝的 1 龄新竹(除少量自然断梢竹外)萌发次生枝及降低次生枝萌发部位等研究也不多见。本文总结的不同丛生竹种次生枝采萌圃促萌技术系列, 在大规模使用次生枝进行丛生竹育苗方面将具有重要的应用价值。

收稿日期: 1999-04-02

基金项目: 加拿大国际发展研究中心(IDRC)资助的“中国农用林业综合研究项目”中“丛生竹改良”子专题的部分内容
作者简介: 谢锦忠(1966-), 男, 浙江诸暨人, 实验师。

* 感谢曹群根、陈孝英、林素玉、林清义等同志参加部分试验工作。

1 材料与amp;方法

1.1 试验地概况和试验材料

(1) 选择绿竹、孝顺竹和青皮竹3个丛生竹种作为本研究营造次生枝采萌圃的材料。根据上述试验竹种的生长要求,分别选择福建省南平市延平区大横镇小仁洲的河滩地、浙江省富阳市中国林科院亚热带林业研究所虎山苗圃和广东省林科院的竹子苗圃等三地为试验地,建立丛生竹次生枝采萌圃。3个试验点的立地条件以南平绿竹次生枝采萌圃的最差,因其是沙土,有机质含量较低,土壤肥力低;其它两地均是经营多年的普通苗圃地,土壤肥力中等。

(2) 在上述次生枝采萌圃营建技术研究结束后,对南平市绿竹次生枝采萌圃进行改造,以作为采萌圃持续经营技术研究的材料。

1.2 试验设计和方法

1.2.1 试验 I——丛生竹次生枝采萌圃营建 1990年开始,每年早春(三地)均采用母竹高度(节数)、秆基芽眼处理和生长调节物质(6-苄基嘌呤(BA)+萘乙酸(NAA),不同浓度共3个因素、3个水平的正交试验设计营造次生枝采萌圃。各因素的3个水平值分别如下: A. 截顶后保留母竹高度(节数): 3节、5节和7节; B. 秆基芽眼处理: 全伤芽眼、不伤芽眼+挖笋、不伤芽眼+不挖笋; C. BA+NAA施用浓度: $(2\text{ mg}+1\text{ mg})\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $(5\text{ mg}+1\text{ mg})\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $(10\text{ mg}+1\text{ mg})\cdot\text{L}^{-1}$ 。

选用正交表 $L_9(4^3)$ 安排试验,共9种处理搭配,采用3次重复(见表1)。每小区栽植1年生母竹10株,株行距为 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 。实施要求:截顶母竹,剪口至向下第1节保留10cm秆;秆基芽眼处理,“全伤芽眼”在造林时实施,“不伤芽眼+挖笋”一项应在幼笋出土(露头)时实施;BA+NAA混合配制在MS培养液^[6]中,并进行秆基沟施,从每年4月中旬开始,每月1次,于8月中旬结束,共5次。剂量为 $1\text{ L}\cdot\text{丛}^{-1}\cdot\text{次}^{-1}$ 。

1.2.2 试验 II——次生枝采萌圃持续经营 从1993年春开始对南平市绿竹次生枝采萌圃进行改造。选用单因子(丛内结构)3水平[留母竹1株(新竹)、2株(1、2龄各1株)和3株(1龄2株、2龄1株)]的完全随机区组试验设计,即采用3种处理,每小区保留8丛,重复5次,共120丛。于每年发笋盛期按每丛留母要求留养1株或2株生长健康、粗壮的竹笋作为翌年的新母竹,其余竹笋一出土立即挖除。

此外,对试验母竹进行如下处理:使截顶后的母竹保留7节高度,并于5~8月,每月施尿素溶液1次,每丛1L,质量浓度为 $5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

1.3 数据收集和整理 于每年11月调查次生枝数量和基径。其中对试验 调查了1a,对试验 连续调查3a。应用数理统计正交试验分析法和单因素随机区组分析法^[7-8]进行资料分析,并计算该试验中最优条件下的工程平均^[7]: 最优条件下的工程平均=总平均+主要因子在最优条件下出现的水平的效应; 因子某水平的效应=因子某水平的数据平均值-总平均; 总平均=数据总和/数据总个数。

2 结果与分析

2.1 不同试验处理对次生枝萌发数量的影响

从试验 3个竹种的采萌圃次生枝萌发数量的直观分析和方差分析结果可以看出(见表

1、2)、3 种处理对不同竹种产生不同的效果。

2. 1. 1 母竹高度(A) 对绿竹和孝顺竹萌发次生枝有极显著的影响, 但对青皮竹仅在 $\alpha=0.10$ 水平有明显的影。从试验分析结果看, 绿竹和孝顺竹以第 3 水平(7 节) 萌发次生枝数量为最多, 而青皮竹以第 2 水平(5 节) 为最多, 但与第 3 水平(7 节) 无多大差异, 因此在实际建立采萌圃时可考虑母竹保留 7 节或适当增加数节, 以利于林地的通风和林下经营, 但以采枝方便为宜。从参试的 3 个水平与次生枝发枝量的关系看, 母竹保留高度(节数) 与发枝量呈正相关, 超过 7 节后的数节也可能会有相同的趋势(因本试验未包括保留更多节数的母竹, 故无法证实这一点), 但其高度的增加势必将会降低人工采集的效率。

表 1 采萌圃次生枝萌发数量直观分析(1990 年数据)

处理号	因子和水平				绿竹/(枝·丛 ⁻¹)		孝顺竹/(枝·丛 ⁻¹)		青皮竹/(枝·丛 ⁻¹)				
	A (母竹高度)	B (秆基芽眼处理)	C (BA+NAA 施用浓度)	D (空白)									
1	1(3节)	1(全伤)	1(2+ 1)	1	9.7	14.0	13.2	9.6	8.5	8.2	6.7	5.0	6.6
2	1	2(不伤+ 挖笋)	2(5+ 1)	2	4.1	5.9	6.1	6.0	5.0	5.0	2.3	7.8	5.3
3	1	3(不伤)	3(10+ 1)	3	5.3	3.8	5.8	5.5	3.5	4.0	2.1	2.5	2.2
4	2(5节)	1	2	3	16.8	17.5	11.1	12.3	13.3	10.5	8.2	7.9	8.4
5	2	2	3	1	14.9	12.7	12.8	9.4	8.8	6.0	4.9	2.7	6.4
6	2	3	1	2	14.5	9.4	15.5	7.0	7.0	6.7	3.4	3.3	3.7
7	3(7节)	1	3	2	20.5	15.2	17.5	18.7	20.0	12.5	7.1	3.0	10.9
8	3	2	1	3	18.9	19.6	17.6	7.0	6.0	8.6	4.6	3.8	5.9
9	3	3	2	1	18.4	17.4	20.6	12.0	14.5	8.0	4.3	3.3	4.3
M ₁	7.6	15.0	14.7										
绿竹 M ₂	13.9	12.5	13.1										
竹 M ₃	18.4	12.3	12.1										
R	10.8	2.7	2.6										
孝 M ₁	6.1	12.7	7.6										
顺 M ₂	9.0	6.8	9.6										
竹 M ₃	11.9	7.6	9.8										
R	5.8	5.9	2.2										
青 M ₁	4.5	7.1	4.8										
皮 M ₂	5.4	4.9	5.8										
竹 M ₃	5.3	3.2	4.6										
R	0.9	3.9	1.2										

2. 1. 2 秆基芽眼处理(B) 对发枝能力较弱的竹种如孝顺竹和青皮竹萌发次生枝有极显著的影响, 但对发枝能力较强的绿竹影响不显著。B₁ 处理(全伤秆基芽眼) 在 3 个参试水平中促进发枝效果最好, 与其它两个处理的差异极显著; 其次是 B₂(不伤秆基芽眼+ 挖笋); 以 B₃(不伤秆基芽眼+ 不挖笋) 的处理效果最差。B₁ 处理使母竹地下全部秆基芽眼的萌发受到了抑制, 减少了地下部分的养

分消耗, 使地上部分养分供应充足, 促进了地上部分枝叶的发生和生长; B₂ 处理虽然母竹发笋消耗了一定的养分, 但由于及时挖除竹笋, 仍能在一定程度上减少母体的养分消耗, 促进地上部分枝叶的发生和生长; 而既不伤秆基芽眼又不挖笋的处理(B₃), 母竹地下部分大量发笋养竹, 使母体的养分消耗过多, 抑制了地上部分枝叶的发生和生长, 次生枝发生量明显减少。母竹秆基芽眼全伤处理尤其对自身发枝能力较弱的竹种的次生枝萌发所起的促进作用更显著, 这是因为天然发枝能力弱的竹种其个体内生长调节物质浓度水平较低, 在全伤其秆基芽眼后使地上部分的生长调节物质浓度水平迅速提高, 有利于次生枝的萌发; 而对天然发枝能力强的竹种如绿竹, 其个体内部原本生长调节物质浓度水平较高, 虽然在全伤其秆基芽眼后也使地上部分的生长调节物质浓度水平有所提高, 但提高幅度不及前者, 因而促进次生枝萌发的效果也不及前者。另外, 母竹秆基芽眼全伤处理的采萌圃由于没有新竹产生, 使其丰产持续经营产生了

一定的困难,因此此种处理的采萌圃需作进一步的调整,以适应持续经营的需要。

表 2 3 种丛生竹次生枝发生数量方差分析

变异来源	Df	绿 竹		孝 顺 竹		青 皮 竹		$F_{0.10}$	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
		MS	F	MS	F	MS	F			
区 组	2	8.37	1.47	11.43	4.22	9.10	5.63	2.62	3.55	6.01
母竹高度	2	291.60	51.23***	75.11	27.72***	5.22	3.24*			
秆基芽眼处理	2	11.20	1.96	88.62	32.70***	36.76	22.83**			
BA + NAA 施用浓度	2	6.10	1.07	13.32	4.92**	6.34	3.94**			
机 误	18	5.69		2.71		1.61				

2.1.3 BA + NAA 施用浓度(C) 对青皮竹和孝顺竹萌发次生枝有显著的影响,但对绿竹无明显效果。不同竹种对 BA + NAA 混合施用浓度水平的反应是不同的。对青皮竹而言,以 C_2 ($5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 为最好;对孝顺竹以 C_3 ($10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 为最好, C_2 仅次于 C_3 。而对绿竹而言,则以 C_1 ($2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 为最好。这个结果符合各竹种自身的特性,因为绿竹具有较强的天然萌芽发枝能力,若外界给予很微量的生长素就能满足它最大发枝所需,超过这个浓度水平反而抑制次生枝的萌发;而对青皮竹和孝顺竹来说,因其天然萌芽发枝能力较弱,若外界给予很微量的生长素,未必能满足它们最大发枝所需,因而需要外界给予较高浓度的生长素。本试验的最高生长素浓度水平处理还未出现抑制孝顺竹次生枝萌发的征兆,说明再适当加大试验的生长素浓度,将有可能进一步提高孝顺竹次生枝萌发的数量。

2.2 不同竹种次生枝萌发能力的比较

试验结果(表 3)表明,参试竹种次生枝的萌发能力不同,以绿竹的次生枝萌发能力最强,平均每丛母竹达 13.3 枝,试验中最好的处理($A_3B_3C_2$) 平均每丛母竹达到 18.8 枝,而预测的最好处理($A_3B_1C_1$) 平均每丛母竹可达 21.5 枝(即工程平均);孝顺竹的次生枝萌发能力次之,平均每丛母竹达 9 枝,试验中最好的处理和预测的最好处理($A_3B_1C_3$) 相同,平均每丛母竹达 17.1 枝;青皮竹的次生枝萌发能力最弱,平均每丛母竹仅 5 枝,试验中最好的处理和预测的最好处理($A_2B_1C_2$) 相同,平均每丛母竹为 8.2 枝。

表 3 不同竹种发枝能力比较

竹 种	平均发枝量/ (枝·丛 ⁻¹)	试验中最好处理		预测的最好处理	
		处理搭配	平均发枝量/(枝·丛 ⁻¹)	处理搭配	平均发枝量/(枝·丛 ⁻¹)
绿 竹	13.3	$A_3B_3C_2$	18.8	$A_3B_1C_1$	21.5
孝顺竹	9.0	$A_3B_1C_3$	17.1	$A_3B_1C_3$	17.1
青皮竹	5.0	$A_2B_1C_2$	8.2	$A_2B_1C_2$	8.2

上述结果说明了参试竹种次生枝的萌发数量取决于:(1)竹种的生物学特性(萌发能力);(2)试验处理的作用(促进或抑制);(3)两者的交互作用。

2.3 不同试验处理对次生枝品质(基径)的影响

次生枝基径的大小是其品质高低的重要标志,它直接影响到扦插育苗的成活率。从表 4 和表 5 可知,不同的处理方法对青皮竹所萌发的次生枝基径的影响是不同的,但仅在留母竹高度的处理上表现出差异显著性,以母竹高度的 2、3 水平(5、7 节)为好(表 6);而母竹秆基芽眼处理和 BA + NAA 混合施用浓度对次生枝品质无显著影响。因此,在营建青皮竹次生枝采萌圃时,保留其母竹高度为 5~7 节,可促进萌发质高量多的次生枝。

表 4 采萌圃次生枝基径直观分析

处理号	因子和水平				青皮竹次生枝平均基径/mm		
	A (母竹高度)	B (秆基芽眼处理)	C (BA+ NAA 施用浓度)	D (空白)	区组	区组	区组
1	1	1	1	1	5.18	5.18	5.24
2	1	2	2	2	4.65	7.02	5.02
3	1	3	3	3	4.55	6.33	5.05
4	2	1	2	3	6.33	6.88	6.78
5	2	2	3	1	6.29	4.74	5.82
6	2	3	1	2	5.61	6.17	6.39
7	3	1	3	2	6.45	4.92	5.84
8	3	2	1	3	6.74	6.02	5.96
9	3	3	2	1	6.89	6.18	5.87
青 M ₁	5.36	5.87	5.83				
皮 M ₂	6.11	5.81	6.18				
竹 M ₃	6.10	5.89	5.55				
R	0.74	0.08	0.63				

表 5 青皮竹次生枝基径方差分析

变异来源	Df	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区 组	2	0.12	0.06	< 1	3.49	5.85
母竹高度	2	3.35	1.68	3.57*		
BA+ NAA 施用浓度	2	1.77	0.89	1.71		
秆基芽眼处理	2	0.04				
机 误	18	9.33	0.47			
总 变 异	26	14.61				

表 6 青皮竹不同母竹高度(A)的次生枝平均基径比较(SSR 测验)

水 平	平均基径/mm	显著水平	
		0.05	0.01
A ₂ (5 节)	6.11	a	A
A ₃ (7 节)	6.10	a	A
A ₁ (3 节)	5.36	b	A

2.4 不同留母数量对次生枝采萌圃持续经营的影响

从试验 南平绿竹次生枝采萌圃持续经营的观察结果(表 7)和次生枝品质(基径)的方差分析结果(表 8、9)可以看出,处理 2 的每株新母竹萌生的次生枝数量多、品质好,平均每株新母竹次生枝达 15 枝以上,处理 3 次之,平均为 12 枝,以处理 1 为最差。处理 1 不仅发枝数量少,而且品质也明显地比处理 2 和处理 3 要差。这是因为处理 2、处理 3 均保留了 1 株老竹,对新母竹主枝萌发前的早期生长提供了较充足的光合营养,促进了新母竹早发枝;而处理 3 因比处理 2 多留了 1 株新母竹,使每株新母竹比处理 2 所得到的营养要少些,同时由于处理 3 密度较大,也影响新母竹自身制造有机营养,因此其次生枝的发生量相对较少。处理 1 因过早砍去老竹,使保留的新母竹得不到老母竹的营养供应,早期自身制造有机养分的能力又很弱,使新母竹自身的主枝萌发受到影响,也使次生枝萌发明显推迟。以后也由于新母竹仅靠自身制造有机养分,营养供应不足,明显地影响其次生枝的萌发和生长。

从每丛新母竹的次生枝发生总量来说(表 8、9),处理 3 达 24.1 枝·丛⁻¹,即每公顷产次生枝 160 500 枝,分别是处理 2 和处理 1 的 1.5 倍和 3.5 倍,且品质与处理 2 无明显的差异。

2.5 两种次生枝采萌圃发枝效果的比较

从试验 的绿竹次生枝采萌圃持续经营和试验 的绿竹次生枝采萌圃(每年重复营造)中,各自最好处理的次生枝发生量的比较可以看出,前者的次生枝发生量为 24.1 枝·丛⁻¹,明显多于后者的 18.8 枝·丛⁻¹(A₃B₃C₂)和预测的最好处理(A₃B₁C₁)的结果 21.5 枝·丛⁻¹。这

表明试验 持续经营采萌圃技术不仅可比试验 每年采用新母竹重复营造采萌圃的方法节省投入,而且可以获得更多的次生枝。

表7 1993~1995年南平绿竹持续经营采萌圃新母竹次生枝发生量汇总(3a平均值)

区 组 号	处理1		处理2		处理3				总计	平均
	母竹1		母竹1		母竹1		母竹2			
	发枝数/枝	基径/mm	发枝数/枝	基径/mm	发枝数/枝	基径/mm	发枝数/枝	基径/mm		
	7.5	4.63	20.7	6.24	11.9	5.72	14.0	6.49	25.9	6.14
	7.5	5.14	16.0	6.42	14.9	6.31	11.1	5.78	26.0	6.08
	5.3	5.02	17.9	6.14	15.4	5.60	7.2	6.36	22.6	5.84
	7.5	4.66	13.2	6.50	17.1	6.57	10.4	5.68	27.5	6.23
	6.4	5.17	11.6	5.17	14.0	5.11	4.5	6.11	18.5	5.35
处理平均	6.8	4.91	15.9	6.14					24.1	5.97
新母竹平均	6.8	4.91	15.9	6.14					12.1	5.97

表8 采萌圃次生枝平均基径、发生量方差分析

次生枝	变异来源	Df	SS	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
基 径	区 组	4	0.775	0.189	1.29	3.84	7.01
	处 理	2	4.008	2.004	13.73**	4.46	8.65
	机 误	8	1.167	0.146			
	总变异	14	5.930				
发 生 量	区 组	4	56.543	14.13	2.17	3.84	7.01
	处 理	2	745.330	372.66	57.14**	4.46	8.65
	机 误	8	52.17	6.52			
	总变异	14	854.050				

表9 采萌圃不同处理次生枝平均基径、发生量比较(SSR 测验)

次 生 枝	处 理 号	平 均 值	显 著 水 平	
			0.05	0.01
基 径 / mm	2	6.14	a	A
	3	5.97	a	A
	1	4.91	b	B
发 生 量 / (枝·丛 ⁻¹)	3	24.1	a	A
	2	15.9	b	B
	1	6.8	c	C

3 结 论

(1) 用留母竹高度或秆基芽眼处理等试验因子处理不同丛生竹种, 试验结果表现出相同的规律。即在一定范围内, 留母竹高度越高, 次生枝萌发越多; 伤秆基芽眼愈多, 次生枝萌发也越多。建议在丛生竹产区营造次生枝采萌圃时采用截顶后保留母竹高度7节, 损伤母竹秆基全部芽眼, 并从4月中旬开始, 根据竹种配合施用5次剂量均为 $1\text{ L}\cdot\text{丛}^{-1}$ 的含BA+NAA不同质量浓度的MS营养液, 即绿竹每升含 $2\text{ mgBA}+1\text{ mgNAA}$, 孝顺竹每升含 $5\text{ mgBA}+1\text{ mgNAA}$, 青皮竹每升含 $10\text{ mgBA}+1\text{ mgNAA}$ 等技术措施。应用上述技术措施营建的绿竹、孝顺竹和青皮竹次生枝采萌圃, 每年每公顷可分别获得品质好的次生枝142 500枝、114 000枝和54 000枝。

(2) 为保证次生枝采萌圃能持续经营, 建议在营造时每株母竹预留2~3个秆基芽眼, 作为繁殖后代和更新用; 并在每年的笋期(以中后期为宜), 每丛保留2株位置适当、粗壮健康的新母竹, 并在翌年早春对新母竹进行截顶处理, 保留7节母竹高度, 砍除多年的老母竹, 使丛内结构保持1龄竹2龄竹为2:1。经上述措施调整后的采萌圃每年每公顷可获得次生枝160 500枝, 比每年重新营建采萌圃的方法增产13%左右, 这为大面积采用次生枝育苗提供了充足的枝源, 有利于良种快速繁殖和推广。

(3) 应用本试验的人工促进采萌圃次生枝萌发的技术, 使1龄新竹能萌发大量品质好、枝龄一致的次生枝, 并且由于母竹矮化, 发枝部位降低, 次生枝采集方便, 比在天然竹林中采集工

效提高数倍。

参考文献:

- [1] 南京林产工业学院林学系竹类研究室. 竹林培育[M]. 北京: 农业出版社, 1974. 120 ~ 131.
- [2] 梁天干, 黄克福, 郑清芳, 等. 福建竹类[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1988. 212 ~ 214.
- [3] 谭宏超, 起禄培. 丛生竹无性繁殖育苗试验研究[J]. 竹子研究汇刊, 1994, 13(1): 62 ~ 73.
- [4] Stapleton C M A. Studies on vegetative propagation of *Bambusa* and *Dendrocalamus* species by culm cuttings[A]. Recent Research on Bamboo: Proceedings of the International Bamboo Workshop, Hangzhou, P. R. China, 1985. 146 ~ 153.
- [5] Seethalakshmi K K, Surendran T, Somen C K. Vegetative propagation of *Ochlandra travancorica* and *O. scriptoria* by culm cuttings[A]. Bamboos Current Research: Proceedings of the International Bamboo Workshop held in Cochun, India, 1988. 136 ~ 143.
- [6] Bonga J M, Durzan D J. 树木组织培养[M]. 阙国宁, 郭达初, 李金田译. 北京: 中国林业出版社, 1988. 17 ~ 20, 101, 202.
- [7] 北京大学数学力学系概率统计组. 正交设计法[M]. 北京: 化学工业出版社, 1979. 11 ~ 13.
- [8] 斯蒂尔 R G D, 托里 J H. 数理统计的原理和方法[M]. 杨纪珂, 孙长鸣译. 北京: 科学出版社, 1979.

Study on Sprout-promoting Technology for Sympodial Bamboo Sub-branch Cuttings-garden

XIE Jin-zhong¹, FU Mao-yi¹, ZHANG Guang-eu², LI Dai-yi³, CHEN Xiou-mei⁴

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

2. Forestry Academy of Guangdong Province, Guangzhou 510520, Guangdong, China;

3. Forestry Department of Fujian Province, Fuzhou 350003, Fujian, China;

4. Nanping City Forestry Commission of Fujian Province, Nanping 353000, Fujian, China)

Abstract: A trial has been laid out, which is by the same orthogonal design with 3 factors including keeping the height of mother offset, treating the buds on its culm base and applying with BA+ NAA of various concentration, and 3 levels in three different location for searching the proper establishment and management technology on promoting sub-branches from adventitious buds, the best propagating materials in the field, of *Dendrocalamopsis oldhami* (Nanping City), *Bambusa multiplex* (Fuyang City) and *Bambusa textilis* (Guangzhou City) in their cuttings-garden. The results showed that the proper technology for establishing cuttings-garden is (1) keeping the mother offsets with 7 internodes after chopping their top, (2) damaging all buds on its culm base and (3) applying 5 times of MS nutrient solution with BA+ NAA of various concentration according to the species i. e. 2 mg BA+ 1 mg NAA per liter for *D. oldhami*, 10 mg BA + 1 mg NAA per liter for *B. multiplex*, 5 mg BA + 1 mg NAA per liter for *B. textilis*, from mid-April to mid-August, and its dosage is 1 liter · clump⁻¹ · time⁻¹, which can harvest 142 500, 114 000, 54 000 sub-branches · hm⁻² · year⁻¹ for *D. oldhami*, *B. multiplex* and *B. textilis* respectively. The sustainable management technology for *D. oldhami* is (1) during later-middle shooting stage, keeping 2 or 3 new culms per clump i. e. making the culm age structure of clump as 1-year old 2-year old = 2 : 1, (2) chopping their top in next early spring and keeping the culms with 7-internode height, which will give 160 500 sub-branches · hm⁻² sustainably in each year.

Key words: sympodial bamboo; sub-branch cuttings-garden; artificial sprout-promoting