

文章编号: 1000-5692(2000)01-0005-04

庆元杉木种子园疏伐效果试验

陈奕良¹, 倪荣新¹, 陈敏红¹, 王赵民², 庞品珍²

(1. 浙江省庆元县庆元林场, 浙江庆元 323805; 2. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江富阳 311400)

摘要: 对浙江庆元林场 12 年生的杉木 1 代种子园进行强度为 20%~30% 的选择性疏伐。经疏伐后连续 7 a 的观测研究表明: ①无性系树高、胸径和侧枝相对生长量分别比未疏伐的对照增加 51.0%, 58.0% 和 88.2%, 雌雄球花量分别是对照的 4.16 倍和 3.54 倍; ②疏伐小区单位面积球果平均产量是未疏伐(对照)小区的 1.30~1.39 倍, 单株球果平均产量是未疏伐的 1.48~2.12 倍; ③疏伐成郁闭度 0.5 的小区的平均增产效应要比郁闭度 0.7 的更为明显。表 2 图 1 参 6

关键词: 杉木; 种子园; 疏伐; 雌雄球花; 球果; 产量

中图分类号: S722.8⁺³ **文献标识码:** A

世界上许多国家在营建第 1 代种子园后普遍面临着种子品质低而产量不稳的现象, 并加以广泛研究。我国的杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 种子园始建于 60 年代初期, 至今已有 30 a 以上的历史。近年来通过人为的栽培措施促进杉木种子园无性系开花结实, 提高杉木种子园产量方面已有较多报道^[1~5]。本文研究浙江庆元杉木种子园进入结实盛期后, 园内郁闭度过大, 结实量增长趋于平缓甚至出现下降时, 进行疏伐试验的效应。现将该种子园疏伐后 7 a 的试验效果作一报道。

1 试验地概况

试验在浙江省庆元县庆元林场杉木 1 代种子园中进行。该园地理位置为 27°37'N, 119°04'E, 属浙南中山区, 海拔高度为 200~400 m。气候温和湿润, 属亚热带季风气候。年平均气温为 17.4 °C, 大于等于 10 °C 的年积温 5 409.9 °C, 年降水量 1 759 mm, 年蒸发量 1 450 mm, 年无霜期 265 d, 年日照时数 2 000 h, 相对湿度 80%。种子园土壤属凝灰岩形成的黄红壤和幼红壤, pH 4.5~5.5, 土壤肥力偏低, 有机质含量平均在 15 g·kg⁻¹ 左右。

杉木种子园建于 1978~1980 年。初植密度(株行距) 4 m×4 m 和 5 m×5 m(斜距, 坡度为 10~25°)。1990 年底测定, 树高平均在 10 m 左右, 树冠幅度平均在 4.5 m 以上, 侧枝交叉重叠比较严重, 平均重叠度在 15% 左右。种子园内透光度较差, 结实层只占树冠中上部的一部分, 单产较低。

2 试验方法

1990 年底结合杉木 1 代种子园改造成杉木改良代种子园时, 以选择性(去劣留优)疏伐的方式进

收稿日期: 1999-05-03; 修回日期: 1999-11-02

基金项目: “九五”国家科技攻关项目(96-011-03-01-05); 浙江省林业厅资助项目

作者简介: 陈奕良(1969—), 男, 浙江庆元人, 助理工程师, 从事杉木遗传改良研究和种子园生产管理。

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

行了疏伐试验研究。疏伐强度视各小区原有郁闭度大小,一般控制在20%~30%。原则上把遗传品质比较低的无性系,结实量历年较少的单株,以及病弱株疏伐掉,但同时也考虑到保留株的均匀分布问题。试验小区(共4.37 hm²)是以疏伐成0.5和0.7的2种郁闭度进行比较试验,2次重复。同时以其相对应的无性系组成基本相同,历年单位面积产量基本相等,立地条件和原郁闭度基本相似的未疏伐小区(4.31 hm²)为对照,每年年底统计小区球果产量,进行比较。此外在疏伐区和未疏伐(对照)区内各选择5个无性系,每个无性系2株作观测株,连续2 a观测其树高、胸径和侧枝生长量以及雌雄球花量的变化。

3 结果与分析

3.1 疏伐促进嫁接母树生长的效应

杉木生长主要受大气候和大地理环境的影响,但同时又受到局部环境条件的制约。树体营养面积的大小是结实多少的关键性的基础因素。因此就杉木种子园来说,在经营管理过程中,应采取措施尽可能增加其结实层厚度和面积。对于进入结实盛期的杉木种子园,及时进行合理的疏伐是提高种子园产量较为有效的方法。本试验结果就是一个很好的例证。疏伐后2 a内,种子园无性系树高、胸径和侧枝平均相对生长量分别比未疏伐(对照)的无性系增加51.0%,58.0%和88.2%(表1)。这主要是通过疏伐后,调整了园内的母株密度,扩大了保留植株的营养空间,促进了高、径和侧枝的生长,从而增大了母树结实层面积。

3.2 疏伐促进球果增产的效应

3.2.1 雌雄球花量 杉木种子园的疏伐与材用林林业生产经营的疏伐目的有着本质的不同。疏伐方式上一般采用机械(隔行或隔株或隔行隔株)疏伐和选择(即去劣留优)疏伐2种。本试验根据改造杉木1代种子园为改良代种子园的目的,采用选择性(即去劣留优)的疏伐方式。在考虑到使保留木相对均匀分布的基础上,首先淘汰那些遗传品质低劣,结实量较少的无性系或分株以及病弱株;其次尽量伐掉花期过早或过迟的无性系,使留下的植株具有一定的营养空间,增大园内的透光度和光照强度,使树冠得以充分发展,促进花芽分化,提高授粉机率,以利于提高种子园种子产量和品质。从表1可以看到,经疏伐2 a后,无性系平均雌雄球花量分别是未疏伐(对照)的4.16倍和3.54倍。

3.2.2 球果产量 经疏伐后,福建、湖南和浙江无性系为主组成的小区各年均显示出明显的增产效应。1992~1998年7 a平均单位面积年球果产量是未疏伐前3 a(1988~1990年)平均年产量的2.12~2.40倍,单株球果产量是未疏伐前的2.91~3.41倍。而未疏伐小区(对照)由于也全面地进行了修枝工作,改善了林内的通风和透光条件,所以单位面积球果产量也有一定的增长,但增产的幅度远远不如疏伐小区,其中浙江无性系小区则有下降的趋势(表2)。再从横向比较来看,经疏伐后,疏伐小区7 a单位面积平均球果产量是未疏伐(对照)小区的1.30~1.39倍,其单株球果产量是未疏伐(对照)小区的1.48~2.12倍。

从表2和图1中可看到,疏伐后的第2年(1991年),因小区内采收株数的减少,疏伐小区单位面积球果产量有所下降。但由于疏伐强度适当,疏伐后改善了园内光照和通风条件,提高了授粉机率和坐果率,故在疏伐后第2年单株球果产量略有提高。疏伐后第3年,单位面积球果产量就有大幅度的提高,直到疏伐后第7年,其相对增产趋势仍很明显。

在无性系组成基本相同,立地条件基本一致的情况下,疏伐成郁闭度0.5的小区,伐后7 a内的平均增产效应要比郁闭度0.7的更为明显(表2)^[6]。福建和湖南2个产地的无性系组成的小区,疏伐

表1 疏伐对无性系生长及花量的促进效应

Table 1 Effect of thinning on clone's growth and cone flower amounts 倍

无性系号	疏伐/未疏伐				
	树高当年生长量	胸径当年生长量	侧枝当年生长量	雌球花数	雄球花数
1	1.74	1.50	2.780	6.87	3.80
2	1.67	1.50	2.280	5.09	3.89
3	1.33	1.67	1.284	2.23	2.32
4	1.38	1.58	1.870	3.11	5.00
5	1.43	1.67	1.194	3.48	2.69
平均	1.51	1.58	1.882	4.16	3.54

说明: 表中数据为疏伐后2 a的平均值

成郁闭度0.5的单产是疏伐成郁闭度0.7的1.10~1.68倍; 单株球果的增产效果更好, 达1.80~1.90倍。湖南和福建等杉木中心产区无性系为主组成的小区疏伐后的增产效果, 比浙江等杉木一般产区无性系组成的小区的增产效应更为明显。这说明中心产区无性系对光照条件的反应更为敏感。因此, 在杉木中心产区建设杉木种子园, 或者收集中心产区无性系在浙江等省一般产区建设杉木种子园, 要特别注意种子园适宜的海拔高度, 坡向尽量选择阳坡。进入结实盛期后尤其要加强密度控制等管理工作。

掌握恰当的疏伐时间对疏伐效果亦有很大影响。在调查中发现, 原来初植密度过大, 侧枝交叉比较严重(林分郁闭度0.9以上), 母树(特别是侧枝)生长势较弱的植株, 经疏伐后, 其恢复能力较差, 雌雄球花量增加较少(表1中3号和5号无性系); 而侧枝尚未重叠的林分经疏伐后, 其无性系接株侧枝生长较快, 新生枝增加也较多, 到第3年部分新生枝就开始开花挂果(表1中1号和2号无性系)。所以恰当地掌握好种子园疏伐时间, 就能较好地保证母树侧枝生长的数量和质量, 提高开花结实量。同时, 笔者认为, 在疏伐后一定要辅以如适时施肥、间种绿肥和及时抚育等管理措施, 以确保杉木种子园疏伐后大幅度增产。这也是极其重要的。

表2 疏伐对小区及单株球果产量的效应

Table 2 Effect of thinning on cone production of plot and single tree

无性系产地	项目	观测小区数	郁闭度	疏伐前球果产量				疏伐后球果产量		疏伐后与疏伐前产量比/倍	
				1988~1990		1991		1992~1998		单位面积	单株
				$\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$		
福建	疏伐区	2	0.5	740.55	1.05	629.85	1.38	1 799.34	3.93	2.43	3.74
		2	0.7	1 145.93	1.52	1 019.25	1.56	2 502.71	3.86	2.20	2.54
	未疏伐	4	0.8~0.9	1 126.81	1.81	2 153.55	3.41	1 664.96	2.64	1.48	1.46
		2	0.5	1 233.45	1.55	1 203.05	2.23	3 560.27	6.59	2.89	4.25
湖南	疏伐区	2	0.7	899.85	1.40	778.80	1.53	1 551.00	3.04	1.72	2.17
		平均		1 066.65	1.47	990.93	1.88	2 555.64	5.01	2.40	3.41
	未疏伐	4	0.8~0.9	1 246.35	2.16	2 059.05	3.57	1 836.98	3.18	1.47	1.47
		2	0.5~0.6	793.45	1.31	1 069.05	2.55	1 743.03	4.15	2.19	3.17
浙江	未疏伐	2	0.8~0.9	1 649.85	2.47	2 028.15	3.04	1 305.12	1.96	0.79	0.79

说明: 浙江无性系小区因改造, 为1992~1996年的平均值

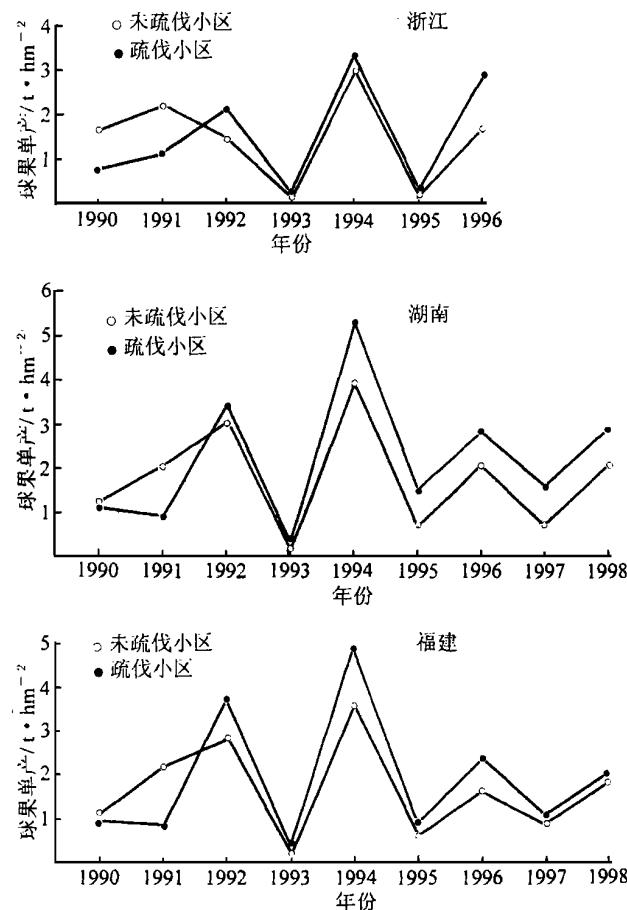


图1 各产地无性系疏伐与未疏伐(对照)小区球果产量比较

Figure 1 Yield comparison of thinned plots with check

4 小结与讨论

疏伐可以促进杉木种子园无性系嫁接母树的生长，特别是侧枝萌发的数量及其生长量的增幅增大，从而增加了开花结实层的厚度和面积，使雌雄球花着生的相对位置有所下降。疏伐后的雌雄花量分别是未疏伐(对照)的4.16倍和3.54倍。疏伐小区7 a内平均单位面积和单株年球果产量分别是未疏伐(对照)小区的1.30~1.39倍和1.48~2612倍，增产效应十分明显。

进入结实盛期的杉木种子园经疏伐后具有明显的增产效应，疏伐强度是关键。增产幅度的大小与合理的疏伐强度密切相关。疏伐强度要视小区原有郁闭度大小和立地条件好差等而定。若疏伐强度过大，短期内难以达到增产的目的。庆元12年生杉木种子园中疏伐强度控制在20%~30%之间(郁闭度0.5)效果最好。

参考文献：

- 1 王赵民, 吴隆高, 王嫩良, 等. GA₃等3种植物生长调节剂对杉木结实和种子品质的影响[J]. 林业科技通讯, 1993, (9): 2~7.
- 2 王赵民, 王嫩良, 吴隆高, 等. 杉木种子园含硼量测定和施肥试验[J]. 林业科学, 1995, 8(6): 634~640.
- 3 王赵民, 张建忠, 王嫩良, 等. 浙江省杉木种子园丰产技术研究[J]. 林业科学, 1996, 9(6): 602~609.
- 4 王嫩良, 方炳法, 童修耀, 等. 提高姥山林场杉木初级种子园种子产量经验[J]. 林业科技通讯, 1988, (10): 21~25.
- 5 温常域. 杉木种子园早期高产关键技术问题[J]. 浙江林业科技, 1990, 10(1): 28~32.
- 6 吴中伦. 杉木[M]. 北京: 中国林业出版社, 1984. 238~242; 260~262.

Plant thinning effect of Chinese fir seed orchard in Qingyuan

CHEN Yi-liang¹, NI Rong-xin¹, CHEN Min-hong¹, WANG Zhao-min², PANG Pin-zhen²

(1. Qingyuan Forest Farm of Qingyuan County, Qingyuan 323805, Zhejiang, China; 2. The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF, Fuyang 311400, Zhejiang, China)

Abstract: The plant selected thinning with the intensity at 20%~30% was conducted in the Chinese fir seed orchard grew for 12 years in Qingyuan Forest Fam of Zhejiang. The observations were made in the later seven years. It showed that through thinning the yearly growth of clone's tree height, DBH and lateral branch were 51.0%, 58.0% and 88.2% higher than those untreated respectively. Average amounts of female and male cone flowers produced by the thinned forests were 4.16 and 3.54 times that of the check. The yield of cone per hectare in thinned plot was 1.30~1.39 times that of the untreated, and the single tree yield of cone in thinned plot was 1.48~2.12 times that of the check. Meanwhile, it also revealed that the effect of plot averaged increase production in 0.5 of forest canopy density was larger than that in 0.7 of forest canopy density.

Key words: Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*) ; seed orchard; thinning; female and male flower; cone (plant); yield