

# 杉木初级种子园遗传 效应的一个验证

陈益泰

张建章 游昌顺 蓝玉\*

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

(浙江省龙泉县林业研究所)

**摘要** 从杉木林中采集七株优树的种子,并在种子园内采集相同优树无性系自由授粉种子,进行成对造林比较试验。造林四年后,来自种子园的后代其生长量显著高于来自林分的后代。树高增长9.1%,胸径增加14.5%。由此,对杉木初级种子园的遗传效应加以肯定并进行评论。

**关键词** 杉木种子园; 生长; 遗传效应

70年代以来,我国杉木种子园建设有了很大发展,建园面积大约三万亩,目前已在生产上发挥了作用。众多试验和生产实践表明,杉木初级种子园所产种子与未经改良的商品用种相比,具有明显的增产效益。但不同地区不同试验所得结果相差悬殊,致使有些人对杉木种子园的遗传效应产生了疑惑。出现这种情况,除了确实存在地区差别、材料差别等因素之外,不可忽视的一个关键因素是各地试验所用的对照水准不一。严格说来,采用未知确切来源的商品种子或某个林分种子作对照,都不能准确检测种子园的遗传效应,而应采集建园优树所在各个林分的种子样品(要有一定株数)加以混合作为对照。这在实践工作中十分困难。本研究分别采集相同优树在种子园内和原来林分中两类自由授粉种子,进行成对比较,试图验证杉木初级种子园的遗传效应。

## 一、材料和方法

1973年至1980年,在浙江龙泉县境内杉木人工林中,按五大木对比法陆续选出优树52株,并建立种子园146亩。优树年龄当时为12~25年生,优树材积比周围五大木平均单株材积超出50%以上。1982年秋,在优树所在各林分中分别采集了11株优树种子,记号 $P_1$ 、 $P_2$ 、... $P_{11}$ 。同时在嫁接种子园内采集相应优树无性系(4~8年生)的自由授粉种子,记为 $S_1$ 、 $S_2$ 、... $S_{11}$ 。共计11对22份种子,于1983年育苗,1984年春造林。因4对材料苗木数量不足,实际参加造林试验的有7对14份材料。为重点考察种子园与原林分两类花粉来源之差异,采用裂区式设计。母本为主区处理,父本(花粉来源)为副区,即同母本的两个花粉来源放在相邻小区,主、副区处理均随机排列。4株直行小区,重复8次。造林地点龙泉查田,开旷的山间丘陵,普

本文于1989年8月14日收到。

\*蓝玉同志现已调至浙江林校

通红壤，土层厚度1 m以上。全垦整地，株行距2 m×2 m。当年造林成活率达99%。1988年1月对试验林进行生长量调查，测定数据按裂区设计进行统计分析。

## 二、结果与讨论

四年生试验林总平均树高3.80 m，平均胸径5.47 cm，生长良好。统计结果如表1、表2。结果表明，相同母本因花粉来源不同(种子园和原林分)，其后代树高和胸径生长量存在极显著差异。种子园后代与林分后代的总体比较，树高平均增长9.09%(0.33m)，胸径平均增大14.51%(0.74 cm)。分别各个母本进行比较，也都是种子园后代显著优于林分后代。树高增长幅度4.7%~14.12%(0.17~0.50 m)，胸径增大9.88%~22.97%(0.48~1.13 cm)。其中，9号母本的树高生长增长幅度最低为4.7%，仅接近5%显著水准。但如果将各个母本的成对数据进行单独成对比较分析，发现其差异的标准误差最小，实际上9号母本不同花粉来源的差异极为显著。

表1 树高和胸径生长量的方差分析

变异来源	自由度	树 高			胸 径		
		平方和	均 方	F 值	平方和	均 方	F 值
区 组	7	3.048 0	0.435 4	2.95*	6.377 5	0.910 8	1.95
母 本	6	0.738 1	0.123 0	0.83	8.441 2	1.406 9	3.01*
误 差 I	42	6.200 5	0.147 6		19.622 4	0.467 2	
父 本	1	2.970 5	2.970 5	95.51**	15.570 5	15.570 5	79.48**
母 × 父	6	0.278 6	0.046 4	1.49	0.929 2	0.154 9	0.79
误 差 II	49	1.524 6	0.031 1		9.600 2	0.195 9	
总 的	111	14.760 3			60.539 0		

表2 不同母树及不同花粉来源后代生长量的差异

母 本 号		1	4	5	6	7	9	11	总 平 均
树 高 (m)	种子园S	4.04	4.00	3.79	3.98	4.05	3.79	4.08	3.96
	林分P	3.54	3.62	3.55	3.66	3.67	3.62	3.78	3.63
	平 均	3.79	3.81	3.77	3.82	3.86	3.71	3.93	3.80
	S-P	0.50**	0.38**	0.24**	0.32**	0.38**	0.17	0.30**	0.33**
	S>P(%)	14.12	10.50	6.76	8.74	10.35	4.70	7.94	9.09
胸 径 (cm)	种子园S	6.05	6.23	5.34	6.01	5.65	5.52	6.09	5.84
	林分P	4.92	5.55	4.86	5.23	4.87	4.86	5.37	5.10
	平 均	5.49	5.89	5.10	5.62	5.26	5.19	5.73	5.47
	S-P	1.13**	0.68**	0.48**	0.78**	0.78**	0.66**	0.72**	0.74**
	S>P(%)	22.97	12.25	9.88	14.91	16.02	13.58	13.41	14.51
最 小 显著差	父 本 均 值 间		同 母 异 父 间		母 本 均 值 间		同 父 异 母 间		
	H	D	H	D	H	D	H	D	
5%	0.07	0.17	0.18	0.44	0.28	0.49	0.30	0.58	
1%	0.09	0.23	0.24	0.59	0.37	0.65	0.40	0.78	

另一方面，不同母本之间，后代生长的差异相对较小，树高差异未达到显著水平，胸径差异达到 5 % 显著水平。这里，不同母本之间不及不同父本之间差异明显，除了遗传原因之外，裂区设计中主、副区处理试验精度的不同是个重要因素。事实上，从表 2 看到，在 7 个母本之中，4 号和 11 号母本明显好于 5 号和 9 号。

母本与父本的交互作用均不显著，说明花粉来源对后代生长的效应不因母本改变而受到大的影响。反之，母本对后代生长的效应也不因父本不同而发生大的改变。也就是说，不论哪个母本，其种子园后代一般均优于原林分的后代。相反，不论是种子园自由授粉后代还是原林分优树自由授粉后代，其优劣排序基本一致，大体上都能反映出不同母本的遗传品质的好坏。当然，为了较准确地评价亲本，采用种子园自由授粉种子比采用优树自由授粉种子作后代测定的方法更为可靠。因为种子园内花粉群体较为稳定一致，而各优树所在各林分之间，其花粉群体的遗传水准可能差异悬殊。

从本试验得到的主要结果是：种子园中无性系的后代生长量显著超过原林分中相同优树后代的生长量。造林 4 年后，树高增长 9.1 %，胸径增加 14.5 %。单株材积大约可增加 40 % 左右。按此结果，预计成年后材积增长率达到 15%~20% 是有把握的。这一结果反映出杉木初级种子园与建园优树所在林分之间的遗传差别，在一定程度上证实了杉木初级种子园遗传效应的存在。但是应该看到，本试验结果与种子园的实际增益可能存在一定偏差。因为本试验取材的种子园中，除了龙泉本地优树无性系外，还包含了一些外地无性系，产地效应有可能使上述的增产效益估值偏高。另一方面，应用林分中优树种子作对照，又可能使初级种子园的增益估值有所偏低。

杉木初级种子园的增产效益，主要来自于速生基因的累加效应。在未经改良的人工林中，按照一定标准选出的优树，一般带有较多的速生基因。虽然直接在林分中从优树上采种造林，也有一定的遗传增益，但由于其花粉来源于周围一般林木，这种增益往往不甚明显。当优树被汇集到种子园内，通过它们的相互授粉，众多微效速生基因的效应得到累加，从而产生了明显的遗传增益。这个增益在理论上应是直接从优树采种所得增益的两倍。除此而外，在某些特定条件下，如若优树所在林分最初是由少数母树上采种培育而成的，那末种子园的遗传增益中，有一部分来自于减少近交所产生的效应。

由于不同地区杉木群体本身的遗传差别，选择强度和方法的差别，种子园无性系组成和配置方法的不同等等因素，不同种子园的遗传效应的大小是不相同的。但就总体而言，杉木初级种子园的改良效果，不论是实践上还是理论上都是应该肯定的。目前，对已经建立的大面积杉木种子园，要切实加强管理，不断巩固提高，以充分发挥它们的效用。在研究方面，要重点研究解决如何提高种子产量、实现高产稳产的技术难关，以及如何把已有的种子园研究成果尽快地转化为生产力的问题。要把种子园研究同种源研究和无性系研究紧密结合为一体，相辅相成，促进我国杉木良种化的进程。

## A TEST ON GENETIC EFFECT OF ELEMENTARY SEED ORCHARD OF CHINESE FIR

Chen Yitai

*(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)*

Zhang Jianzhang You Changshun Lan Yu

*(Longquan County Institute of Forestry, Zhejiang Province)*

**Abstract** The seven pairs of open-pollinated progenies of plus trees in individual plantations and of their relative clones in a seed orchard of Chinese fir have been tested. Four years after having been planted in the field, significant growth difference was found between progenies of both pollen resource types to the same female parent genotypes. The growth of all the progenies from the clones in the seed orchard have exceeded those from their plus trees in plantations, having an average gain of 9.1% (4.7%~14.1%) for height and 14.5% (9.9%~23%) for DBH. This result would verify the genetic improvement effect of elementary seed orchard of Chinese fir.

**Key words** Chinese fir; seed orchard; growth; genetic effect

---

### 《中国树木学名诠释》最近出版

金春星主编的《中国树木学名诠释》一书，最近由中国林业出版社出版。

本书是阐释树木拉丁学名的参考书和工具书。全书约40万字，分为两篇，第一篇为植物学名基础知识，详尽地介绍了学名的读音、常用词类、构词法、种名组成部分来源和性别、命名法以及学名应用等内容；第二篇为树木学名词释，收录了国产树种和引种栽培树种的属名1200余条，种加词近4000条。书后附有希腊文字母拉丁化示例、植物学名引证中常用术语拉丁文缩写以及汉拉植物属名对照表。

本书内容全面，解释准确，举例周详，实用性强，可供林业科技人员和中等、高等林业院校师生参考使用。每册定价9.90元。为方便和优惠读者，浙江省林业干部学校开展邮购业务，免收挂号邮寄费用。欲购者请将书款邮汇该校明玉卿同志收（地址：浙江临安县城，邮政编码：311300），或通过银行汇款，该校开户行：工商银行浙江临安县支行，帐号8931174。