

# 初论杉木种子园的园址选择\*

迟 健

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

## 摘 要

通过6个省内28个种子园的数据分析,发现位于杉木不同产区(北部产区、中心产区、南部产区)的种子园,其开花结实年龄、结实量、种子播种品质等均存在较有规律的差异。中心产区无性系一般开花结实迟于北部产区的无性系;产量和种子品质的年变幅大;历年平均产量、球果出籽率和种子发芽率显著低于北部产区。就上述趋势对影响杉木种子生长发育的主要环境因子进行了理论上的讨论分析,并提出杉木种子园园址选择的初步意见。

**关键词** 杉木; 种子园; 园址选择; 产区

## 一、问题的提出

我国的林木种子园中,杉木种子园建国最早,面积最大,目前已由初级种子园向第一、二代种子园发展。但种子产量偏低,多数于70年代中、后期营造的种子园,目前平均亩产种子仅约1.7—4kg。各地产量差异也很大,少数高产种子园平均亩产6—10kg;而有些种子园则亩产1kg以下。为什么差异这么大?它和种子园的地理位置和气候类型有无关系?这个问题理所当然受到关注。按照林业部今后营造杉木丰产林要用良种的规定,目前杉木种子园的产量还远远不能满足要求。杉木种子园在我国已有20多年历史,而如何通过园址选择提高种子园产量,这方面的研究甚少。本文根据作者及他人多年积累的研究资料,就杉木结实规律与种子园园址的关系,发表一点初步看法。

材料主要收集于北纬22—30°、东经109—121°间6个省的28个种子园(图1),分别位于杉木分布区的中心产区(南岭山地)、北部产区(中亚热带东北部)及南部产区(广东省南部)。其中南部产区资料较少,仅4个种子园。

## 二、不同气候区种子产量和品质的差异

种子园产量和播种品质受多种因子的制约。一般认为,一是受母树本身遗传特性,即种源和无性系的影响;二是受环境条件,包括气候、土壤、小气候和人为管理措施的影响。由

本文于1987年3月20日收到。

• 广东省林科所阮梓材、湖南省林科所程正红两同志提供部分资料,特此致谢。

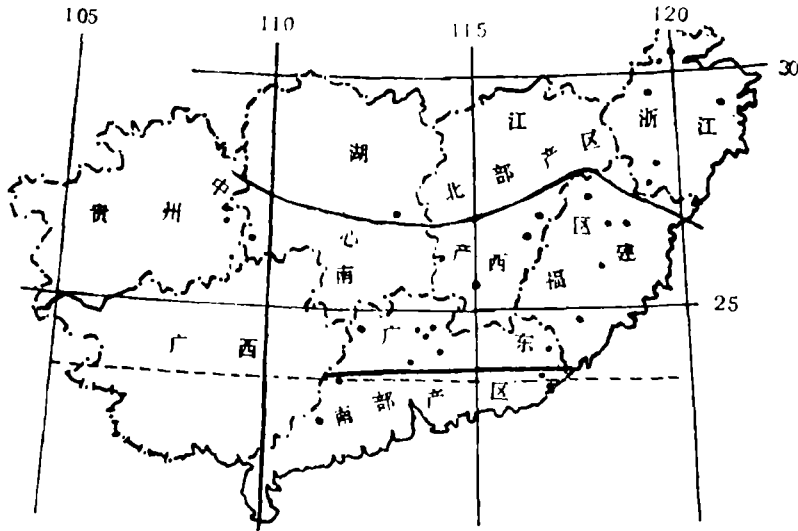


图1 各种种子园地理位置示意图

北部产区：浙江长乐、横畈、姥山、宝华、龙泉、庆元种子园；湖南攸县种子园；  
 中心产区：福建邵武、洋口、来舟、大田、五一种子园；江西广昌、宁都、信丰；湖南排牙山，贵州天柱、黎平；广东韶关、曲江、小坑、大埔、连山、新丰种子园；  
 南部产区：广东郁南、韩江、伯宜、佛岗种子园。

于各种因子的错综复杂性，中心产区和非中心产区均有高产或低产的杉木种子园出现，但就结实规律而言，两大区之间却有明显差异。

(一) 不同种源和无性系的结实量和品质差异

据湖南攸县林科所等<sup>[1]</sup>资料，同一种子园中攸县(北部产区)无性系结实第5年平均结实量比中心产区靖县、江华无性系平均产量分别高6.4和3.5倍。另据浙江庆元林场观测，同一种子园中本地种源(属北部产区)杉木最初2年的平均种子产量为3.15kg/亩；而同年闽北等中心产区种源的无性系仅1.46kg/亩，差异极显著( $F = 22.94^{**}$ ,  $F_{0.01} = 5.14$ ,  $t = 7.04^{**}$ ,  $t_{0.01} = 2.82$ )，详见图2。但在结实中期(结实后第5—6年)，中心产区种源的产量逐渐赶上当地种源，两者的平均亩产种子均在4kg左右。可见总的趋势是，中心产区种源发育较迟，早期产量较低。

同一种源的无性系中，均有高产、中产、低产3种类型，但北部产区以中产无性系占多数，高产和低产类型比例较小；中心产区及广东(含中心和南部产区)则低产无性系比例较大(详见表1)。另有表2表明，不同种源的无性系至少在结实初期种子播种品质有明显差异，中心产区种源的种子发芽率和千粒重偏低。

(二) 产量随年龄变化的进程

杉木结实初期产量很低，随树龄增长而产量渐增，不同产区营建的种子园进入盛果期的年限

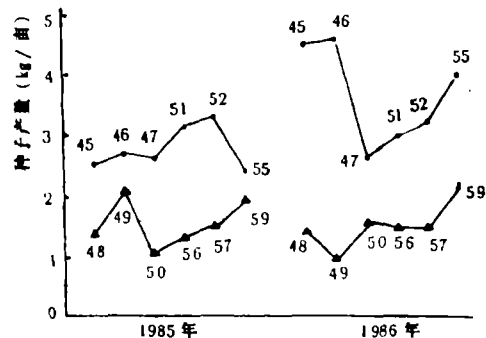


图2 不同种源的种子产量(图内数字示小区号) “●”示浙江庆元种源 “▲”示中心产区种源

表 1 各地无性系间结实量差异

种子园	各无性系比例 (%)			说明
	高产	中产	低产	
浙江姥山、长乐	19.35( $\bar{x}+1s$ )	58.07( $x \approx \bar{x}$ )	22.58( $\bar{x}-1s$ )	嫁接 5—6 年, 31 个无性系, 见[8]
福建五一林场	30(1.8 $\bar{x}$ )	40( $x \approx \bar{x}$ )	30(0.6 $\bar{x}$ )	10 个无性系, 盛果期统计, 见[5]
湖南排牙山	31.1(籽 0.375kg/株)	33.3(0.21)	35.6(0.11)	45 个无性系, 盛果期统计, 见[2]
福建洋口	24(果 5.5—7.5kg)	52(3—5kg)	24(2.5kg 以下)	38 个无性系 3 年平均产量, 南林科技 1977, (3)
广东 10 个种子园	32.6	21.3	46.1	统计近 100 个无性系, 见[3]
同上	16.09( $\bar{x}+1s$ )	66.67( $x \approx \bar{x}$ )	17.24(不结实或极少)	统计入选无性系 87 个, 见[3]

表 2 不同种源间种子品质差异

种子园	无性系来源	千粒重 (g)	发芽率 (%)	发芽势 (%)
湖南	攸县	5.81	40.1	27.1
	靖县	4.77	28.9	17.4
攸县	江华	5.19	30.0	19.0

注: 见参考文献[1]。

有迟早。从已有资料知道北部产区种子园一般嫁接 5—6 年进入盛果期, 而中心产区一般需 7—8 年(个别例外); 南部产区杉木结实较早, 但也许由于气候或管理较粗放等原因, 收集到的 4 个种子园产量一直不高。图 3 表明 3 个产区的种子园产量随年龄而增长的不同趋势。

根据图 3 所示结实规律, 作者对我国 70 年代提出的杉木种子园产量预估表进行修正, 提出新的产量预估表(表 3)。

另从表 4 可见, 中心产区营建的种子园, 3 年生嫁接株多数尚未结实, 多数于 4—6 年生时结实; 而北部产区的浙江横畈等 3 个种子园, 3 年生嫁接株大部分已结实。这种差异的产生, 当然有种源的影响, 但是, 资料表明, 浙江姥山种子园的无性系主要来自湖南、福建, 生长于北部产区时却比原产地结实早、产量高。故认为种子园的地理位置对杉木结实起始年龄有一定的影响。

另外, 各地资料还表明, 杉木结实有大小年。笔者分析认为, 中心产区杉木种子产量一般较低, 与小年出现过频、年度之间产量变幅过大有关(结实第 3 年起的历年平均变异系数为: 北部产区 38.5%、中心产区 56.4%、南部产区 66.2%)。

### (三) 种子品质随年龄变化的进程

初结实杉木不但产量低, 且千粒重小, 发芽率低。这是因为杉木发育尚不完全, 雌雄花

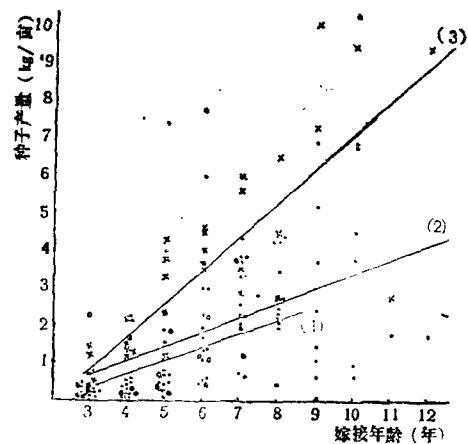


图 3 各产区种子园不同龄期的种子产量  
 × 北部产区(3)  $n=32$ ,  $y=0.914x-1.942$   
 ● 中心产区(2)  $n=90$ ,  $y=0.3855x-0.451$   
 ○ 南部产区(1)  $n=19$ ,  $y=0.3714x-0.741$

表3 杉木种子园产量预估

地 区	年 龄	种子产量 (kg/亩)	原 标 准 (kg/亩)
北 部 产 区	5	2—3	(不分地区)
	10	4—8	
	15	6—10	
中 心 产 区	5	1—2	5年: 1.25—2.5
	10	2.5—5	10年: 10.0—15.0
	15	4—6	15年: 15.0—20.0
南 部 产 区	5	0.5—1.5	20年: 15.0—20.0
	10	2—4	25年: 15.0—20.0
	15	3—5	

表4 各地种子园不同年龄的杉木结实株率(%)

产 区 类 别	地 点	嫁 接 年 数 (年)									注
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
中心或 接近中 心产区	湖南排牙山	10.0	56.3	74.9	78.5	84.6	87.6	96.5			见[2]
	广东10个种子园	少量结实			50 以上						见[3]
	福建洋口				50	64	—	82	91		[5],[11]
	浙江庆元		37.1	51.6	82.0	87.3	87.4	93.1			毗邻闽北
北 部 产 区	浙江横畈		80.4		73.8	(经多次补接)			81.8	85.8	[10]
	浙江姥山		88.9	93.3	99.5						[8]
	湖南攸县	少量	56.4		正常结实						[1]

比例不合适。以后随年龄增长,种子品质逐渐提高。据中科院林业土壤研究所在湖南会同调查。杉木实生林25年生时种子品质才较好(表5);母树林栽植稀,14年生就有较好种子品质(表9)。嫁接种子园杉木发育进一步加快,但其进程随园址所在的气候区而异。位于北部产区的浙江杉木一般在嫁接后4—5年(结实第2—3年)就有较好播种品质;而位于中心产区及南部产区的,种子品质不稳,年度间变率较大(图4)。

表5 不同年龄杉木结实量和千粒重

(湖南会同)

林 龄 (年)	4	14	20	25	33	43	53
平均单株果数(个)	58	57	71	104	198	244	97
种子千粒重(g)	5.2	5.5	5.3	7.4	8.4	7.2	5.0

注:该材料引自中科院林业土壤研究所,1973,杉木人工林结实规律。

由资料分析可知,位于中心产区的种子园种子,千粒重与北部产区的差异不大,但出籽率一般低于北部产区。尤其是发芽率,中心产区种子园的种子虽在有些年份、有些地点也能达50%以上,但各年波动大,平均仅37%左右;而北部产区的发芽率平均达49%左右。南部产区的种子品质亦不佳,详见表6。笔者分析认为,中心产区出籽率与发芽率的不稳定,可能与授粉不良有关。

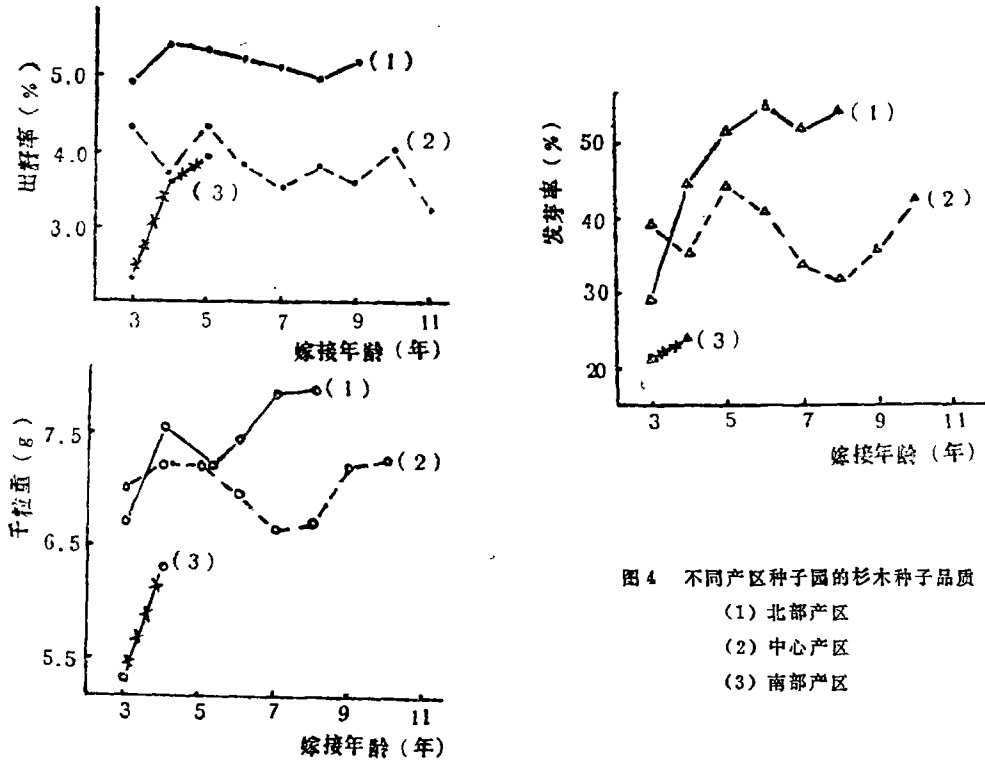


图4 不同产区种子园的杉木种子品质

(1) 北部产区

(2) 中心产区

(3) 南部产区

表 6

不同产区种子园种子品质

产区类别	出籽率 (%)	千粒重 (g)	发芽率 (%)	注
北部产区	$\bar{x}=5.16 \pm 1.10$	$\bar{x}=7.60 \pm 1.26$	$\bar{x}=48.9 \pm 12.2$	北部及南部产区各 4 个种子园, 中心产区 12 个种子园资料
中心产区	$\bar{x}=3.83 \pm 0.96$	$\bar{x}=7.07 \pm 1.01$	$\bar{x}=37.4 \pm 10.8$	
南部产区	$\bar{x}=3.12 \pm 0.99$	$\bar{x}=5.86 \pm 1.12$	$\bar{x}=22.9 \pm 10.2$	
t 检验				
北—中	5.940**	2.008**	4.267**	$t_{0.01}=2.628$
北—南	4.679**	3.268**	5.154**	$t_{0.01}=2.741$

除此之外, 中心产区由于气候特点, 杉木长得细长, 人工林高径比接近 100:1; 而边缘产区通常变化于 70—80:1 (见《杉木》P.135)。另从表 7 可大致看出北部产区嫁接 5—6 年生杉木高径比变化在 49—57:1 之间(不包括偏冠); 而中心产区 5—9 年生 在 56—60:1 左右(含偏冠), 随年龄增长这种差距还可能加大。

综上所述, 在中心产区营建种子园, 杉木结实迟, 产量和种子品质波动较大, 低产无性系比例较高。各地种子园中情况如此, 人工林中更是屡见不鲜。杉木中心产区夏无酷暑, 冬无严寒, 生长季长, 终年多雨而湿度大、风速小, 非常符合杉木营养生长的生态要求。但事实表明, 这种气候对杉木结实不一定有利。

表 7

各地杉木种子园的植株生长概况

类型	地 点	嫁接后 树 龄	树 高 (m)	胸 径 (cm)	高 径 比	冠 幅 (m)	注
A	湖南排牙山	9	8.96	15.9	56.39:1	4.07	调查40个无性系, 见[2]
	福建3个种子园	8	8—12	15—20	60:1左右	5.5	包括偏冠
	广东3个种子园	5	5.79	10.18	56.88:1	—	调查1683株, 见[3]
B	浙江长乐	6	6.10	10.58	57.66:1	3.01	调查137株, 不包括偏冠, 见[8]
	浙江嵯山	6	5.58	9.88	56.48:1	2.81	调查689株, 不包括偏冠, 见[8]
	湖南攸县	8	7.62	13.6	56.03:1	2.87	调查110株, 见[1]
	浙江庆元	5.5	4.66	9.50	49.05:1	2.64	调查337株, 不包括偏冠

### 三、影响杉木种子产量和品质的主要环境因子

G. H. Fechner<sup>[13]</sup>在“开花和受精的生物学”中指出, 有利于树木开花结实的气候因素有: ①对在仲夏形成花芽原基的温带地区松树及某些云杉来说, 花芽形成期的长日照及适度少雨(形成一定的水分胁迫)有利于花芽分化。②通常气温上升和湿度下降有利于春天花的发育, 风媒花在温暖干燥的白天开放和散粉; 相反, 低温多雨气候阻碍开花散粉。③花的起源受温度、光强影响, 并和光合作用速率、长的白天和高的营养水平有联系。此外, 他还指出营养生长与生殖生长的矛盾, 营养生长旺盛年代可能使繁殖器官的发生受抑等。根据Fechner的论点, 下面试剖析一下杉木不同产区几个花果发育期的气候特点。

#### (一) 花芽形成期的日照和雨日

杉木的花芽分化需要充足的光照, 光照不足则可能降低杉木的结实量。林业土壤研究所调查表明, 空旷处结实量和千粒重均明显超过郁闭林分(表8)。福建莱洲林场的调查表明, 阳坡结实量与种子播种品质明显超过阴坡(表9)。而中心产区, 尤其是川南和黔东南雨日特多, 日照很短, 这有利于杉木营养生长而不利于结实。与此相反, 北带和南带雨日较少、日

表 8

不同郁闭度的杉木结实情况

(湖南会同)

郁 闭 度	胸 径 (cm)	树 高 (m)	球 果 数 (个)	种子千粒重(g)
0.7	12	13.99	56	5.8
0.5	16	14.6	254	6.5
空 旷 地	12	9.5	137	6.3

注: 该材料引自《杉木》P.261。

表 9

不同坡向对杉木母树林结实的影响

坡 向	8 株 母 树 产 量		出 籽 率 (%)	千 粒 重 (g)	发 芽 率 (%)	发 芽 势 (%)	一年生苗木 平均千重 (g)
	球 果 数 (个)	种 子 重 (g)					
东 南	560	137.3	2.91	6.77	25.1	23.4	0.0285
西 北	344	85.3	2.71	6.30	25.3	18.4	0.0244

注: 该材料引自《林业快报》1966, №5。

照较长，详见表10。

### (二) 授粉期的雨量

据各地物候观察，杉木南部产区撒粉盛期为3月上旬；中心产区3月中旬；北部产区3月末—4月初。而3月降雨量以中心产区东部最多；北部产区、中心产区西部（黔东南、川南）及南部产区雨量较少（见表11）。中心产区东部常因授粉期多雨而授粉不良。例如福建莱洲林场种子园，1985年因撒粉期连续多雨，亩产种子仅0.01kg，为前一年的0.22%；出籽率由前一年的4.2%降到该年的0.85%。

表10 杉木分布区的雨日和日照

地 区	地 点	年 限	雨日	日 照	
				时数	%
北 部 产 区	河南信阳	1951—1970	116	2212	50
	安徽霍山	1954—1970	143	2121	48
	浙江杭州	1954—1970	153	1971	45
	湖北咸宁	1958—1970	150	1914	43
中 心 产 区	福建建瓯	1951—1975	183	1844	42
	广西龙胜	1957—1970	186	1237	28
	四川叙永	1957—1970	193	1234	28
	贵州锦屏	1957—1970	184	1053	24
南 部 产 区	广东信宜	1954—1970	151	1985	45
	广西南宁	1951—1970	153	1853	42

表11 杉木分布区的授粉期雨量

地 区	地 点	年 限	雨量(mm)		
			2月	3月	4月
北 部 产 区	河南信阳	1951—1970	42.8	67.9	99.1
	安徽霍山	1954—1970	66.9	107.1	143.4
	浙江杭州	1954—1970	70.0	98.1	128.8
	湖北咸宁	1958—1970	80.6	118.5	181.1
	浙江龙泉	1953—1970	118.2	172.1	223.4
中 心 产 区	江西赣州	1951—1970	91.7	157.2	189.0
	福建南平	1951—1970	53.7	166.1	213.0
	四川叙永	1957—1970	36.3	47.7	60.7
	贵州锦屏	1957—1970	59.1	82.7	154.9
南 部 产 区	广东信宜	1954—1970	52.3	62.8	202.7
	广西南宁	1951—1970	41.6	62.8	84.0

### (三) 种子发育期的雨量

杉木授粉后要到6月下旬才开始受精形成合子<sup>[10]</sup>，以后是漫长的种子发育期。种子成熟在中部、中心和南部产区分别为10月下旬、11月上中旬和12月初。据迟健、邵蓓蓓等在浙江观察，种子成熟前1个月其干物质重量已达最大值，即北部产区7—9月份是种子增重的主要时期，中心产区的7—10月可能是种子增重的主要时期。这一阶段长期过度干旱对种子发育不利（见表6、图4）。中心产区虽年降水量多于北部产区，但7—10月份降水量却只有

表12 杉木分布区的种子发育期雨量

地 区	地 点	年 限	年降水量 (mm)	7—10月 雨量(mm)	7—10月 蒸发量(mm)	小于蒸发量 早 月
北 部 产 区	江苏阜宁	1964—1973	1017	748.0	455.3	10月—次年5月
	安徽霍山	1954—1970	1419	647.5	597.9	6, 10月—12月
	浙江杭州	1951—1970	1401	429.1	490.0	7月—8月
中 心 产 区	福建南平	1951—1970	1679	447.1	641.3	7月—9月
	福建建瓯	1961—1975	1649	372.2	806.7	7月—11月
	湖南零陵	1952—1970	1421	348.9	760.0	6月—11月
	湖南江华	1951—1970	1353	359.9	840.8	7月—1月
	广西融安	1957—1970	1866	652.8	—	11月—4月(柳州)
南 部 产 区	广东信宜	1954—1970	1725	698.6	724.4	10月—4月
	广西南宁	1951—1970	1281	559.7	—	10月—3月

蒸发量的一半左右(见表12),干旱程度超过北部产区。南部产区的缺点则是干湿季分明,旱季过长。据徐俊鸣在《广东自然地理特征》一书中指出:广东曲江—南雄—乐昌—一线,9月到次年2月为干季,长达6个月,湛江—北海地区为10月到次年3月,也长达6个月。另外粤北山区和粤东北夏季炎热,大陆度大于50%,春雨特多,夏雨多不及春雨,7月尤干燥。故认为

表13 不同立地条件对母树林生长结实的影响(福建莱洲)

立地条件			年 龄	每亩 株数	平均高 (m)	平均胸径 (cm)	冠幅 (m)	平均结实 层厚度 (m)	平均单株 球果量 (kg/株)	结实量 (kg/亩)
坡位	坡向	土壤								
上坡	西南	腐殖质层薄较干燥	20	26	15.00	23.90	5.33	9.74	7.9	206.05
下坡	西北临山	腐殖质层厚湿润	20	19	15.34	23.10	5.98	10.10	6.15	117.3
下坡	西南开阔	腐殖质层厚湿润	20	16	17.06	31.80	6.13	13.20	8.15	130.1

注:该材料引自《林业快报》1966.No.5.

广东南部4个种子园产量不高<sup>[3]</sup>,是否与旱季过长有关?值得进一步探讨。

#### (四) 立地条件与种子产量

据林业土壤研究所在湖南会同的调查,以及福建莱洲林场调查,山顶杉木结实往往多于山脚、山洼(见表13)。这两个地点均在中心产区,土壤肥沃,是否因山脚处营养生长过旺抑制了生殖生长?值得研究。而据迟健等在浙江土壤较贫瘠的种子园中调查,情况刚好相反,山腰、山脚产量高于山顶(见表14),因为山顶土层薄,养分更为缺乏。

表14 不同坡位的杉木结实量(kg)

地点	坡位	株数	球果总产	平均每株	注
长乐 6、20 区	山顶	30	106.25	3.54	7个无性系 平均
	山腰	52	241.15	4.64	
	山脚	48	221.85	4.62	
老山	山顶	31	74.7	2.41	12个无性系 平均
	山腰	237	819.03	3.46	
六大区	山脚	100	439.13	4.39	
地点	坡位	样本数	种子总产	平均每亩	备数
庆元 林场	上坡	18	79.53	4.42	每一坡位 测定6个 小区,观 测3年
	中坡	18	44.88	2.49	
	下坡	18	37.16	2.06	

## 四、对杉木种子园布局的看法

基于上述讨论,笔者认为在中心产区建立杉木种子园有结实迟、早期种子播种品质较差等缺点。10年后虽有可能达到高产和较好品质,但由于年度间变幅大,平均产量和平均种子品质不理想,加上此时植株太高,采种不便。从这种意义上来说,将种子园由中心产区移往一般产区可能是有益的。例如浙江省杉木初级种子园约140ha,不到全国杉木种子园总面积(约2000ha)的1/10,而1986年产种子9000余kg,约占全国总产量的1/3,就是一个例证。但杉木种子园也不能建在生长无把握的边缘地区,而应建在杉木基本适生地区。如果立地和气候过于恶劣,往往病虫害丛生,生存困难,哪里还有高产稳产可谈!

其次,中心产区营养生长过旺,可能妨碍生殖生长。可否有意识选择立地条件稍差而光照充足处建园,适当压制一下营养生长?而北部产区似可选稍好一点的立地。春雨过多而授粉不良地区,进行人工授粉也许有所补益。



## 参 考 文 献

- [1] 攸县林科所等, 1984, 杉木种子园接株生长和开花结实观测(松杉种子园攻关技术交流会议材料, 以下简称, 松杉会议材料)。
- [2] 靖县排牙山林场等, 1984, 杉木种子园生长结实状况的观测分析。
- [3] 阮梓材等, 1984, 广东省杉木初级种子园的研究, 广东林科所研究报告72号(单行本)。
- [4] 漳平县五一林场科研组, 1984, 营造杉木嫁接种子园的几点体会, 松杉会议材料。
- [5] 倪华钦等, 1985, 提高杉木种子园产量的初步探讨, 闽西林业科技, (1)。
- [6] 福建省杉木子代测定协作组, 1986, 杉木优良家系选择的研究, 福建林业科技, (2)。
- [7] 王欣, 1986, 杉木初级种子园子代测定苗期试验, 贵州林业科技, (1)。
- [8] 迟健, 1987, 杉木结实和种子品质与无性系的关系, 福建林学院学报, (2)。
- [9] 迟健, 1985, 国外种子园经营管理的研究, 林木遗传改良理论与应用, 2(3-4):1-7。
- [10] 何福基等, 1984, 杉木种子园早期技术研究总结报告, 松杉会议材料。
- [11] 陈岳武, 1984, 种子园, 松杉会议材料。
- [12] 吴中伦主编, 1984, 杉木, 林业出版社。
- [13] Fechner, G. E., 1979, 开花和受精的生物学, 树木开花和种子发育学术讨论会论文集, F. Bonner主编, 美国密西西比出版。
- [14] 蒋恕, 1980, 杉木开花结实的解剖学观察, 南林学报, (1):109-115。
- [15] 华中农学院植物教研组, 1975, 杉木植物学基础(铅印单行本)。
- [16] 余象煜等, 1984, 杉木的胚胎发育及淀粉动态, 杭州大学学报, (1)。

## A PRELIMINARY EVALUATION ON THE SITE SELECTION OF CHINESE FIR (*CUNNINGHAMIA LANCEOLATA*) SEED ORCHARD

Chi Jian

(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)

### Abstract

Through the data analysis of 28 seed orchards for Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*) which located in six provinces in China, it has been found out that the seed trees grow in seed orchards in central region of distribution of this species and the clones initiated in this region are later flowering and have lower sowing quality of seeds in first several years of fruiting phase than the trees grow in seed orchard in northern region of distribution and the clones from northern one. Ten or more after grafting, the seed yield and sowing quality of former can catch up with later one. Excessive precipitation and raining date in lollening period and dry in seeds developing stage (July—October) in central region and longly dry season in south region of distribution seems prevent them from high-yield and good quality of seeds. It is recommended that the seed orchard of Chinese fir had better to establish in basicly adopting location to this species but un-central region.

Key words: *Cunninghamia lanceolata*, seed orchard, site selection, place of production