

# 浙北地区薪炭林高产栽培研究\*

葛万川 周 健

关键词 薪炭林 栽培体系 浙北地区

富阳市位于浙江省北部,地貌属浙江西北部低山丘陵区,气候上属我国中亚热带北缘。它在长江下游,中、北亚热带丘陵山地中具有一定的代表性。薪柴是富阳市的主要能源,1985年全市耗柴38万t,占总能耗的72.5%,占农村生活用能源中的90.6%。为了探讨森林能源发展的有效途径,在全国农村能源综合建设富阳试点,开展了多用途薪炭树种的选择和主要薪炭树种高产栽培研究。

## 1 材料与方法

在薪炭树种的选择上,干旱瘠薄山地和江河两岸河漫滩地重点考虑的是适应性强、生态效益好、生长快、燃烧性能好的材、薪两用树种,村庄周围重点考虑的是高产且具有多代萌发力和多用途的薪炭树种。根据前期研究的结果<sup>[1]</sup>,以马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)优良种源作为主要的薪炭树种,并对银荆(*Acacia dealbata* Link.)、苏柳(杂交柳)、四川桤木(*Alnus cremastogyne* Burk)、裂斗锥(*Castanopsis fissa* (Champ.) Rehd. et Wils.)、晚松(*Pinus serotina* Michx.)、刺槐(*Robinia pseudoacacia* L.)及无刺刺槐(*Robinia pseudoacacia* var. sp.)等树种进行了引种比较。研究方法采用群体对比试验,引种是小面积(0.33~0.67 hm<sup>2</sup>)群体生长观察及测定;马尾松高产栽培模式采用块状群体比较,每个种源每块0.13~0.20 hm<sup>2</sup>固定标准地观察重复2次。单因素生产性试验观察如菌根接种、整地方式,封山育林采取块状群体比较,总体对比观察。

## 2 结果与分析

### 2.1 浙北地区薪炭树种的选择和良种的引进

2.1.1 选出武夷山东段南北坡的马尾松种源作为推广种源 “六五”期间马尾松地理种源试验已初评出41个马尾松优良种源<sup>[1]</sup>,国家标准“马尾松种子区”也提出了马尾松用种的有关原则规定<sup>[2]</sup>。江、浙两省的中、北亚热带丘陵山地究竟应选用哪几个优良种源未有定论。本课题在国内前期研究的基础上,于1987年进一步开展了13个马尾松优良种源的群体试验对比,从适

1996—05—08 收稿。

葛万川助理工程师(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400);周健(浙江省富阳市林业局)。

\* 本文系“七五”国家攻关课题“亚热带丘陵地区浙江富阳县级农村能源综合建设试点”的子专题之一。本研究得到朱德俊研究员的指导。参加本次研究的尚有杨志成,徐国明,应钟全,沈光裕等。

应性、生长量、松梢害虫危害率等多个指标进行综合评定。具体根据其各指标的权重来计算综合评分值, 计算公式为: 综合评分值 =  $0.2X_1 + 0.5X_2 + 0.1X_3 + 0.1X_4 + 0.1X_5$ , 式中:  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$  分别为各种源的造林成活率、树高、气干生物量、病虫害、后 3 a 的生长势占富阳对照种源的百分率, 其中  $X_4 = (1 - \text{该种源蛀梢头百分率}) \div (1 - \text{对照种源蛀梢头百分率})$ 。根据综合评分值结果, 认为武夷山东段南北坡(邵武、将乐、松阳)及广西盆地北部(忻城)种源表现最好(表 1)。

表 1 13 个马尾松优良种源造林成活率及生长情况

种源	按穴计成活率 (%)	按株计成活率 (%)	平均树高(m)				占本地对照的 (%)	1990 年间伐气干生物量 (kg/hm <sup>2</sup> )	害虫蛀梢头 (%)	综合评分值
			1988- 12	1990- 07	1992- 10	1995- 10				
富阳	100	90.0	0.41	1.04	1.89	3.36	100	4 350	8.37	1.000
远安	100	96.5	0.42	1.10	1.70	3.30	98.2	5 700	5.11	1.049
慈利	97.4	89.7	0.45	1.18	1.70	3.14	93.5	7 350	8.96	1.033
蒲江	98.7	93.3	0.46	1.27	1.75	3.28	97.6	6 450	6.92	1.049
邵武	100	92.7	0.47	1.29	2.05	3.71	110.4	5 850	7.58	1.106
将乐	97.6	90.2	0.56	1.47	2.29	3.79	112.7	5 700	8.49	1.097
松阳	100	92.1	0.44	1.15	2.02	3.75	111.6	5 400	10.82	1.102
忻城	97.2	87.5	0.57	1.36	2.27	3.80	113.1	5 250	4.87	1.089
高州	86.7	76.7	0.50	1.40	2.29	3.47	103.3	3 600	5.81	0.953
宁明	83.3	55.7	0.44	0.93	1.86	3.09	92.0	3 000	5.44	0.840
江永	100	91.7	0.55	1.50	1.80	3.02	89.9	4 800	5.55	0.950
安远	100	85.0	0.53	1.16	1.79	2.92	86.9	5 700	5.11	0.935
永定	100	91.5	0.57	1.32	1.83	3.14	93.5	5 400	8.44	0.984

注: 试验地点在富阳市周公坞村; 造林时间为 1987 年 3 月。

2.1.2 富春江河漫滩地引种推广四川桉木和江苏柳(杂交柳 333、369 等) 1987 年在富春江河漫滩地进行扩大试验, 并与从江苏引进的江苏柳(杂交柳 333、369 号) 进行行间混交配置, 造林面积为 0.67 hm<sup>2</sup>, 4 年生四川桉木和江苏柳平均高分别为 8.5 m 和 8.6 m。沿江河漫滩地已种桉木约 3.5 hm<sup>2</sup>。通过河漫滩地引种试验观察到四川桉木具有以下三个显著特性:

(1) 有极强的耐水淹性。河漫滩地的 2 年生桉木曾多次遭洪水淹没, 如 1988 年 6 月, 富春江洪水淹没桉木主干 2~4 m, 长达半个月, 仍生长正常, 在树干 2 m 以下的基部萌发出大量的不定根。

(2) 河漫滩地的桉木具有耐碱的特性。桉木林地中有一片是造纸厂的废液排污地, 土层 33 cm 深以上, pH 为 8.6 和 8.4。1988 年种植的桉木生长良好, 平均每年高生长在 2 m 以上。

(3) 桉木的根瘤生长需要充足的水分。生长在沟谷长年潮湿处的桉木, 根瘤着生较多, 生长稳定; 在江河两岸高位滩地的桉木, 伏旱季节根瘤显著减少, 雨后根瘤很快恢复; 而在比较干旱的西向山坡的桉木根瘤很少, 伏旱期间根瘤基本死亡, 雨后恢复也慢。

2.1.3 房前屋后的“柴桶山”引进多用途的薪炭树种 富阳试点共引进了银荆、裂斗锥、晚松、刺槐、无刺刺槐 5 个树种。1988 年营造了银荆片林, 3 年生幼树(包括苗龄) 平均高 3.49 m, 平均胸径 3.8 cm, 每公顷产干生物量 14.19 t。在 1991 年 12 月下旬富阳出现罕见的骤冷天气, 5 d 内日均气温由 +8 降到 -12, 下降 20, 使富阳的银荆地上部全部冻死, 1992 年春天根蘖新苗。1991 年在更北的江苏吴县进行引种观察, 该地区虽然也遭这次冷空气的影响, 最低

气温达 $-13^{\circ}\text{C}$ ，但引种的1年生银荆安全越冬，生长良好。1987年引种裂斗锥，采用穴垦直播种植，生长迅速，第1年高达0.5 m，但越冬困难，第二年仅残存几株。刺槐和无刺刺槐1989年从山东引进，采用1年生苗穴栽，其生长发枝少，生长因地而异，空行地零星植株年生长高1.0 m以上。1988年引种晚松，采用1年生苗穴栽，生长较慢，3年生高仅0.8 m。

以上试验结果可以看出：溪滩地发展四川桉木具有广阔的前景；低丘缓坡种植银荆可望获得成功，但还应从耐寒品种的选择和栽培模式方面作进一步研究，以提高其保存率和生物量；引种裂斗锥和刺槐需作进一步研究；晚松生长缓慢，生物量指标不够理想。

## 2.2 马尾松薪、材兼用林高产栽培模式

马尾松是长江以南干旱、瘠薄山地造林的主要树种，也是当地的主要薪柴树种。从提高马尾松薪柴的产量，提高林分的经济价值出发，对马尾松栽培进行了新的技术组合，制订出一套马尾松薪、材兼用林高产栽培模式。通过试验示范，“七五”期间已在富阳县推广1300余 $\text{hm}^2$ 。

模式推广的重点技术措施和栽培意义：

(1) 选用优良种源生长快。试验示范林的优良种源9年生林分，平均高生长量比对照大18.5%，如忻城种源9年生幼林林分平均树高达3.98 m，而对照富阳种源为3.36 m。

(2) 菌根接种育苗、造林生长好。经比较试验亚林1号菌根粉接种的3年生幼林平均高达148 cm，高出土著菌根接种的幼林(126 cm)的17%，高出未接种的幼林(99 cm)的50%。表明菌根接种有助于马尾松幼龄期的生长。

(3) 合理的局部整地既有利于幼林的成活、生长，又能保持水土。在无节芒类萌生高草的情况下，全刈穴垦的马尾松造林成活率与一锄法和全垦挖穴相差无几，而生长则比一锄法好，与全垦挖穴相接近(见表2)，但全刈穴垦的林地植被保护比全垦挖穴好，全刈穴垦整地既能满足马尾松幼林生长的要求，又能保存植被，减少山地水土流失。是马尾松造林较好的整地方法。

(4) 一穴双株能够提高以穴计的全苗率。马尾松植树造林成活率极不稳定。过去多采取高度密植的措施——初植密度为主伐密度的5至10倍，仍经常出现幼林密度不均匀的现象。模式林采取在不增加挖穴整地总工作量的前提下，适当加大穴垦直径为40 cm，减少穴数(初植穴数量为主伐株数的2至3倍，3600穴/ $\text{hm}^2$ )，采取一穴种植双株的办法，使在同等造林成活率的情况下提高穴的全苗率(表1)，这样有利于早期幼林密度调整和后期的间伐。

(5) 以间伐替代传统的打枝作业。示范林在造林后第4年(1990年)，结合幼林抚育进行密度调整，每穴保留一株健壮的幼树达到幼林生长均匀。1993年4月进行了间伐与打枝的作业比较，1995年11月进行调查，间伐与打枝其净高生长量邵武种源为1.58 m和1.86 m，忻城种源为1.70 m和1.39 m。经过观察，对马尾松高生长没有出现明显的差异。以间伐替代打枝的长期效果有待继续观察。

## 2.3 山地次生薪炭林封山育林经营模式

江南一带有大量的山地次生灌丛，多为一些阔叶树萌蘖和天然幼树。这类山地在本地区农民

表2 不同整地方式的马尾松幼林保存率及生长

整地方式	造林面积 ( $\text{hm}^2$ )	按穴计 保存率 (%)	按株计 保存率 (%)	幼林高(cm)	
				平均	最高
全垦	4.7	97.5	92.5	50.58	115
全刈穴垦	27.9	97.5	87.5	54.67	116
一锄法	14.0	97.5	87.5	47.74	67

注：造林时间：1989年3月；调查时间：1990年7月；造林地点：富阳市环山乡陆墓村。

经营上多作自留柴山, 地类上则划为荒山。如何通过营林措施, 使这类山地在短期内多产柴又育林, 是南方森林能源培育中的一个重要方面。本试验对这类山林的经营模式主要采取以下几个措施。

2.3.1 合理区划次生灌丛的经营类型 根据立地类型、交通条件和群众对薪柴的需要程度分别划为水源林型, 薪炭林型, 薪、材兼用林型和培育用材为主要目的的材、薪兼用林型。把位于水库集水区、溪河两侧的陡坡、江河源头通过封山育林, 培育成水源涵养林; 对房前屋后的柴山采取合理的封山轮伐, 提高薪柴产量, 培育为能源林; 在缺少薪材资源的地区, 对立地条件较差的山地次生林, 培育为取薪为主兼留上层乔木的薪、材兼用林; 对偏远山地立地条件较好的次生林, 采取以育为主, 培育成为材、薪兼用林。

2.3.2 封山育林的营林技术要点 (1) 保留目的树种, 培育成针阔混交林。(2) 分别经营目的, 采取相应的下层抚育法、中林作业法或保留强阳性树种为上层, 耐荫树种为次层, 灌木为下层的复层林作业法。(3) 对林中空地、岩石裸露地采取局部补种, 提高林木的覆盖度。

2.3.3 薪、材兼用林型(富阳新义乡双泮村, 面积 36 hm<sup>2</sup>) 封山前以常绿阔叶次生林为主, 间有少量的马尾松和杉树萌丛。1985 年封山, 封后第五年形成以稀疏马尾松为上层林冠, 苦槠、青冈栎、石栎为第二层林冠, 白栎、小竹为第三层的复层林。通过间伐, 留养目的树种后, 保留上层稀疏的松、杉用材树种, 调整中下层林冠的林木密度, 形成以第二层林冠为主体, 伴有稀疏乔木, 以取薪为主的薪、材兼用复层林。间伐后的树种组成重要值产生了很大变化(见表 3)。

表 3 不同经营类型次生林分组成重要值

林型	树种	标准地株数	平均树高(m)	重要值	重要值序	间伐后的重要值序	林型	树种	标准地株数	平均树高(m)	重要值	重要值序	间伐后的重要值序
薪材兼用 5a	青冈栎	162	2.7	0.40	1	5	能源林封山 6a	白栎	82	3.7	0.36	1	1
	苦槠	95	2.3	0.24	2	4		青冈栎	56	3.3	0.21	2	4
	马尾松	22	4.9	0.13	3	1		苦槠	48	3.5	0.18	3	2
	杉木	18	4.5	0.13	4	2		黄山松	33	3.2	0.12	4	5
	苦槠	29	3.1	0.10	5	3		冬青	14	5.0	0.08	5	6
材薪兼用 4a	马尾松	45	4.5	0.41	1	1		枫香	4	5.0	0.03	6	3
	木荷	71	2.8	0.23	2	2		黄连木	4	3.0	0.01	7	
	苦槠	74	1.4	0.16	3	4		合欢	2	4.9	0.01	8	
	青冈栎	54	1.5	0.12	4	5		其它	102				
	杉木	22	2.0	0.08	5	3							
	白栎	166											
	小竹及其它	207											

注: 标准地面积: 200 m<sup>2</sup>; 调查日期: 1990 年 6~7 月。

树种拉丁学名: 青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.), 苦槠(*Castanopsis sclerophylla* Schott.), 杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.), 木荷(*Schima superba* Gardn. et Champ.), 白栎(*Quercus fabri* Hance), 黄山松(*Pinus taiwanensis* Hayata), 冬青(*Ilex chinensis* Sims), 枫香(*Liquidambar formosana* Hance), 黄连木(*Pistacia chinensis* Bunge), 合欢(*Albizia julibrissin* Durazz.)。

2.3.4 材、薪兼用林型(受降镇祝家村, 面积 32.7 hm<sup>2</sup>) 封山前为过度采樵区, 林相为马尾松疏林。1986 年封山, 封山 4 a 后原有马尾松幼树已形成上层主要林冠, 第二层为萌生阔叶树种。采取保留马尾松为主兼留其它树种的间伐作业, 以达到材、薪兼用的目的。间伐前后林分树种组成重要值变化见表 3。

2.3.5 能源林型(湘溪乡湘河村,面积 $200\text{ hm}^2$ ,示范林 $8\text{ hm}^2$ ) 原是以常绿、落叶阔叶树为主的次生林,以出售薪材为经营目的。由于无规则的过度樵采,林相破坏,无节芒侵入,萌生树木高度仅 $1.5\text{ m}$ 左右,呈灌丛状,每年每公顷产薪柴仅 $3\text{ t}$ 。1984年封山,封山 $6\text{ a}$ 后于1990年启封,改为轮封作业,经间伐验产,高产样地每公顷产鲜柴 $96.4\text{ t}$ ,年均每公顷产鲜柴 $12.7\text{ t}$ ,是封山育林前产量的4倍。林地上每公顷还保留薪柴目的树种 $1\ 800$ 株,平均树高 $5.5\text{ m}$ ,平均直径 $6\text{ cm}$ ,可作为第二次轮伐对象。经过封山和定期轮伐,薪柴的产量和质量得到显著提高。林分树种组成重要值变化见表3。

### 参 考 文 献

- 1 徐化成,朱德俊等. 林木种子区划. 北京: 中国林业出版社, 1990. 127.
- 2 朱德俊. 中华人民共和国国家标准 GB 8822. 6—88. 北京: 国家标准局, 1988. 27.

## A Preliminary Study on Culture of Fuel Forest in Neighbourhood in North of Zhejiang

*Ge Wanchuan Zhou Jian*

**Abstract** A series of researches such as species or provenance selection of fuel forest, high-yielding cultivation model of masson pine and enclosing hillsides for tending secondary fuel forest were conducted in the experiments. Prospects in spreading elite seed origin of masson pine at both north and south slopes in the eastern part of Wuyi Mountain in hilly area, cultivating Sichuan alder in stream bank and introduction of silver wattle in hilly land with gentle slope were suggested in this paper. Moreover, a series of such technique as proper species of the trees suited to certain land, elite seed origin, seedling cultivation by using mycorrhizal soil, complete mowing and dibble cultivating, double trees planted in one dibble, regulation of density of trees during junior crop, dynamic intermittent cutting during mature crop were recommended to increase the production of masson pine. In addition, some methods used in the secondary fuel forest on hilly land such as type determination, closing hillsides at regular intervals, cultivating at different classes, cutting of lower story and alteration of forest composition were presented in the report.

**Key words** fuel forest cultural system North of Zhejiang

Ge Wanchuan, Assistant Engineer (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400); Zhou Jian (Forest Bureau of Fuyang County, Zhejiang Province).