



马尾松研究

亚热带地区马尾松良种选育协作组
中国林科院亚热带林业研究所马尾松组

1982年9月
第一集

前 言

《马尾松研究》系“亚热带地区马尾松良种选育协作组”内部交流的资料汇编。协作组自从开展马尾松选种试验以来，做了大量工作，试验研究取得一定成绩，协作攻关进展顺利，经常互通情报，交流经验，协作组所进行的试验研究情况有必要通过资料交流。为此，在1982年6月协作组会议所通过的“马尾松良种选育协作组章程”规定了“汇编资料，交流情报”的条文。因此编《马尾松研究》的目的之所在。

《马尾松研究》第一集现在与大家见面了，这是我们协作组工作进程中的一件喜事，但由于组稿不够深入广泛，汇编工作粗而不实，实难如愿以偿。为何如此仓促从事呢？万事开头难，我们想先开个头，使协作组范围内都知道有这么个内部刊物，这样好让大家及早地来关心它，支持它。因此，诚恳地希望广大热心于马尾松研究的同志们，象精心培植小松苗一样，热忱地抚育《马尾松研究》这棵刚出土的芽苗，使之茁壮成长。

《马尾松研究》主要汇编亚热带地区马尾松的试验成果，调查报告，生产经验，研究述评等方面的科技资料。拟每一集以一个内容为主，即以多半的篇幅报导主要内容，小半的篇幅为别的内容，以便对某一方面的问题有比较广泛的了解，同时也照顾到其它方面。《马尾松研究》暂定每年出一集，编印时间在第四季度。

《马尾松研究》编印工作暂由中国林科院亚热带林业研究所马尾松组负责。由于这项工作刚开始，业务不熟，水平不高，差错在所难免，欢迎批评指正。第一集的编印工作承蒙江西省林业科学研究所种苗室与印刷厂的大力支持，特此致谢。

《马尾松研究》第一集

(1982年9月)

目 录

调查研究

- 略谈马尾松生产及其经济效益·····陈建仁 秦国峰 (1)
- 马尾松速生丰产林的调查·····孙光新 (11)
- 汉中秦巴山区马尾松调查报告·····衡长钧 (17)
- 马尾松低产林的调查小结·····刘立德 (27)
- 柳州沙塘马尾松类型的调查·····廖霍邦 韦元荣 (34)
- 马尾松木荷飞播混交林的调查研究·····
- 华南农学院造林学教研室 国营开平县东山林场 (42)
- 马尾松与红栲、稠木混交林的调查研究·····广西林校 (50)
- 马尾松封山育林效果的调查·····钟全红 (60)

栽培技术

- 马尾松栽培经验总结·····贵州省龙里林场 (67)
- 滁口林场马尾松人工直播造林的总结·····唐希扬 张愈礼 (74)
- 云南红河州马尾松引种初报·····李德生 (77)
- 马尾松半年苗宿土簇植造林·····梁茂棠 林小丽 (80)
- 马尾松接种菌土育苗的效果·····曾志光 曾志强 邱信财 (87)
- 马尾松嫩枝削皮接技术·····张广炎 张莉丽 许玉裕 (89)
- 马尾松劈接和剥皮对接·····丁仁祐 刘菊英 (95)
- 马尾松鹿角桩作业·····冯世祥 (98)

其 它

- 会议简讯之一····· (41)
- 会议简讯之二····· (101)
- 会议简讯之三····· (101)
- 征稿简则····· (102)
- 《马尾松研究》订阅办法····· (16)

略谈马尾松生产及其经济效益

——浙江省建德县东村大队马尾松生产的考察报告

陈建仁 秦国峰

(中国林科院亚热带林业研究所)

前言

马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 是我国亚热带地区大面积森林的主要树种之一。它具有适应性强、繁殖容易、生长迅速、用途广泛等特点, 自古以来就是我国普遍用于薪炭材与建筑材的重要资源, 现今随着国民经济全面发展, 更显示出它的利用价值与生产优势。我国南方许多省(区)的森林面积, 马尾松所占的比例高达40~50%, 按蓄积量计约占一半之数。在五十、六十年代, 大面积贫瘠荒山绿化造林中, 马尾松是适地适树的最佳当选者, 是优良的先锋树种。马尾松的用途很多, 不仅可作建筑、矿柱、家具等用材, 而且在松香与造纸工业发展上有其特殊的地位。尤其是在能源日益困难的情况下, 马尾松是很好的生物能源之一。据有关调查资料, 农村能源消耗约占全国能源消耗的40%, 其中生物能源约占70%。又据调查, 我国农村每人每年平均需薪炭材657公斤, 而现在实际上每人每年只有146公斤, 仅及需要量的五分之一。也就是说, 我国8亿农民, 只能满足1.6亿人对能源的需求。因此, 大力发展马尾松生产将对广大农村能源起着重要作用。徐冠仁、侯学煜等在“现代科学技术与农业现代化”一文中指出: “我国亚热带、热带是一块宝地。怎样扬长避短发挥这一地区的自然优势, 是我国农业现代化的一个重要战略问题。……就林业来说, 我国南方适宜栽培多种经济价值高的针叶、阔叶用材林。在适宜的生态环境下, 发展生长迅速的杉木、毛竹和马尾松。可建立用材林基地, 增加我国后备的森林资源。”由此足见, 在亚热带地区发展马尾松生产, 不仅是现实所必需, 而且是具有重要战略意义的。

浙江是一个多山省份, 林业用地占60%, 也是马尾松主要分布地区。据统计全省有林地面积马尾松占59%, 蓄积量占44%, 可见马尾松在本省占有相当大的比例, 今后林业建设中对马尾松应予以足够重视。为此, 在1981年9月浙江省科协组织的山区经济建设与林业生态考察中, 我们对建德县航头公社东村大队的马尾松生产作了重点考察, 同时对相邻的罗源大队以及大洲公社、建德林场的马尾松生产也进行了一般调查, 以求了解马尾松的生产情况及其在山区经济建设中的作用。现将考察情况报告如下。

一、东村发展马尾松生产的启示

(一) 发展马尾松的缘由

建德县航头公社东村大队, 现有214户, 819人, 正劳力188人, 半劳力157人, 共有山地

8500亩，人均10.37亩，水田753亩，人均0.92亩，山地比水田多10倍，是属于一个人口众、水田少、山地多的山区生产队。以前这个生产队由于没有根据山多田少的特点，发挥本队条件所许可的长处，曾经吃过“以粮为纲，林木砍光；山上开荒，田里遭殃”的苦头。为了抓粮、大肆滥伐乱垦，使原有林子不仅乔木不存，而且灌草割光当柴烧，草皮铲尽作肥料，变绿荫复盖的林地为童秃荒山。结果不仅用材无着，连烧柴也得靠外地，全大队每年约1.2~1.5万个劳动日，到20里外去砍柴，住在山区烧柴十分困难。每当雨季山洪暴发，经常冲淹毁坏农田，每年需用2000个劳动日，整修被洪水泥沙冲淹的田地。队里的财经很困难，买个水轮泵也必须向公家贷款。当时，大队干部和社员群众，看到“山光、田淹、人穷”的情景，回顾毁林吃苦的史实，深刻地认识到：“在山必须靠山，靠山必须养山，养山才能富强”的道理，也就是常说的“若要山区富，山里下功夫”的山区致富的哲理。于是在大队党支部的领导下，发动群众，选用马尾松当“先锋”，大举向荒山进军，决心从发展林业为突破口，改变东村大队贫穷受灾的面貌。

表 1

东村大队历年造林面积统计表

单位：亩

年 份	合 计		马 尾 松		杉 木		经济林		其 它		备 注
	每年 面积	连年 累计	面积	累计	面积	累计	面积	累计	面积	累计	
1968	900	900	900	900							(1)经济林包括茶叶、油桐、油茶、柑桔。
1969	900	1800	900	1800							
1970	1330	3130	800	2600	180	180	300	300	50	50	
1971	1280	4410	900	3500	100	280	270	570	10	60	(2)其它项目中有柏木、麻栎等。
1972	970	5380	700	4200	120	400	150	720			(3)1967年以前造林主要也是马尾松，无数数据资料。
1973	940	6320	800	5000	80	480	60	780			
1974	600	6920	500	5500	40	520	60	840			
1975	610	7530	480	5980	80	600	50	890			
1976	150	7680			110	710	40	930			
1977	50	7730							50	110	
1978											
1979	230	7960					230	1160			
1980	200	8160			200	910					
总 计	8160		5980		910		1160		110		
占总面积(%)	100		73.28		11.15		14.22		1.35		

(二) 马尾松绿化荒山见效快

1965年以前,东村大队8500亩山地,除了少数地块有稀稀拉拉的马尾松外,基本上全是荒山,自1966年开始育苗造林。这个队发展林业的方针,是以马尾松为主,并因地制宜地适当发展杉木林和各种经济林,在将近十年时间内全部绿化了所有荒山。详见表1。

从表1历年造林面积统计资料可见,东村大队林业生产的当家树种是马尾松,1968年至1975年造林面积达5980亩,占73.28%,加上1967年以前的马尾松面积,为全大队林地面积的四分之三。1970年以后发展杉木林910亩,占11.15%;油桐、油茶、茶叶、柑桔等经济林1160亩,占14.22%;还有麻栎、柏木等杂木林110亩,占1.35%。上述各林种造林面积的比例说明,东村根据本大队贫瘠山地多的特点,种植以马尾松为主的用材林、薪炭林、经济林,全面发展林业经济的方向是对头的。在比较短的时间内,不仅绿化了全部荒山,解决了烧柴困难,而且陆续地越来越多地获得用材及其他林产收入,林业生产的效果很好。取得这样显著的成绩,是与大队领导得力,群众拥护,方向明,决心大分不开的。他们发展马尾松正处在十年动乱期间,遇到了重重困难。在天气干旱时,将仅有的农田用水,舍弃禾苗保松苗;在护林遇有困难时,召集群众大会,健全制度、订立公约,不讲情面保护森林。碰到问题及时解决,坚持发展林业的方向。

(三) 马尾松生产经济效益好

马尾松不仅耐干旱、耐瘠薄,适于荒山造林,而且生长快、收益早。为了从经济效益方面说明问题,现将东村大队1970~1980年发展马尾松、杉木、经济林木等的经济收入,列于表2,以供分析比较。

根据表2所统计的马尾松、杉木、经济林与其它等四项经济收入相比较,我们认为马尾松的经济效果有“大、多、早、稳”四个明显的特点。

(1) 马尾松生产经济收入大:东村大队11年中的林业生产总收入为105444元,其中马尾松61563元,占58.4%;杉木14450.3元,占13.7%;经济林13220.3元,占12.5%;其它16210.4元,占15.4%。各项林业收入相比较,以马尾松经济收入为最大,如将其它项中用马尾松小料加工包装箱的收入加在一起,所占比例高达60%。单马尾松一项的收入,占大队企业收入363508元的16.9%,占大队农业与企业总收入148万元的4.2%。

(2) 马尾松生产的收益项目多:马尾松的用途很广,此不多述。就东村大队利用马尾松而言,主要的有:①木材供建筑、制家具等用;②枝丫作薪柴,是农村饮事与烧砖瓦、陶瓷的优质燃料;③小材小料作包装箱等。全大队马尾松收入的61563元中,木材为29990.3元占48.7%,枝丫为31572.7元占51.3%,其它项16210.4元收入中马尾松小料加工占有相当比例。由此可见,马尾松各部分均可利用,因而其有多项收入。

(3) 马尾松生产经济收益早:东村大队1966、67年开始育苗造林,1970、71年开始有收益,从无到有,五年见效。如与杉木比较,杉木1970年造林,1978年有收益,8年见效。马尾松比杉木早三年获得收益。一般杉木林地比马尾松林地条件好,如条件相同马尾松比杉木获得收益的时间可能还会提前。

(4) 马尾松生产收益比较稳定:东村大队马尾松生产的经济收入,自1970年后逐年增

表 2 东村大队林业经济收入统计表 单位:元

项目 年份	总收入	马尾松				杉木		经济林		其它		备注
		松枝	木材	小计	占总收入 (%)	木材	占总收入 (%)	该项收入	占总收入 (%)	该项收入	占总收入 (%)	
1970	310.3	109.5		109.5	35.3			200.8	64.7			(1)经济林即茶叶、油茶、棕榈。
1971	3757.1	874.5		874.5	23.3			2629.6	70.0	253.0	6.7	
1972	3733.5	1478.2	350.0	1828.2	49.0			1082.5	29.0	822.8	22.0	
1973	5317.5	193.3	2209.1	2402.4	45.2			1235.8	23.2	1679.3	31.6	(2)其它项中包括竹木加工产品和苗木出售。
1974	5929.0	3095.0	1409.5	4504.5	76.0			553.7	9.3	870.8	14.7	
1975	3793.7	1162.4	1864.0	3026.4	79.8			592.3	15.6	175.0	4.6	
1976	4721.4	1511.2	2267.1	3778.3	80.0			122.4	2.6	820.7	17.4	(3)竹木加工产品尾松小料做包装箱占有较大的比例。
1977	8722.6	1759.6	5294.7	7054.3	80.9			1024.1	11.7	644.2	7.4	
1978	9468.4	2041.8	3621.8	5663.6	59.8	2668.1	28.2	891.7	9.4	245.0	2.6	
1979	19421.6	8070.8	5279.9	13350.7	68.7	2730.7	14.1	3098.0	15.9	242.2	1.3	
1980	40268.9	11276.4	7694.2	18970.6	47.1	9051.5	22.5	1789.4	4.4	10457.4	26.0	
合 计	105444.0	31572.7	29990.3	61563.0	58.4	14450.3	13.7	13220.3	12.5	16210.4	15.4	

多，而且在林业收入中的比例也比较稳定。从表2中得知，经济林的收入，年度之间忽高忽低，最高的1971年达70%，最低的1976年仅有2.6%，差异甚为悬殊。其它项的收入也很不稳定，高的年份达31.6%，低的只有1.3%。而马尾松的收入除头两年收入比较低外，其它年份均在45~80%之间，收入高而稳。由于马尾松有木材和枝叶两部分收入，根据营林要求，每年有计划地进行打枝与间伐，今年可能枝多材少，明年又可能材多枝少，两者互补，使马尾松整体收入就比较稳定。

(四) 马尾松生产投工少成本低

东村大队马尾松生产的投工成本没有单独的明细帐目可查，这里按照最近七年有据可查的林业生产总投工数折算为实际成本，同相应年份的林业总收入与马尾松收入作个比较，详见表3。

表 3 东村大队近七年林业生产成本与收入的比较

项 目 \ 年 份	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	平 均
林业生产实际成本(元)	577.4	321.9	612.0	154.0	495.9	524.4	1187.5	553.3
占林业总收入(%)	9.7	8.5	13.0	1.8	5.2	2.7	3.0	4.2
占马尾松收入(%)	12.8	10.6	16.2	2.2	8.8	3.9	6.3	6.9

表3比较说明，东村大队近七年林业生产投工的实际成本，平均每年553.3元，占林业总收入收的4.2%，最少的年份仅1.8%，可见林业生产本身是一项投资少收入大的种植业。如果将全大队总的林业投工都算为马尾松的成本，也只占马尾松收入的6.9%，投工成本并不算高。实际上马尾松是各林种投工最少的一种。根据座谈访问得知，如将马尾松造林与幼林抚育以高标准施工计算，马尾松的投资最多是杉木的二分之一，是其它经济林的三分之一。事实上大面积马尾松林除育苗与造林的投工而外，此后根本没有投多少工进行管理，与其它林木生产相比，确实是投工最少成本最低。

东村大队坚持以马尾松为主发展林业，改变贫穷受灾面貌的事例，对人是很有启示的。这个队不仅尽快绿化全部荒山、解决了烧柴问题，而且农业也相应发展、社员生活得到很大改善。农业旱涝保收，今年6月23日特大暴雨农田未受冲毁。1980年水田单产1380斤，比十年前提高五成。大队经济收入、集体与群众个人存款，都有较大幅度增加。全大队孩子上学学费、社员医疗费、文娱活动费、五保户照顾等全由集体开支。发展林业，林茂粮丰，呈现一派兴旺的景象。

二、马尾松的生长及生态效益

(一) 考察地区的自然条件

建德县位于浙江省的西部，地处北纬29°14'~29°39'、东经119°~119°40'之间。年平

均气温 16.9°C ，降水量 1501.5mm ，雨日 159.5 天，蒸发量 1394.9mm ，日照 1940.7 小时，相对湿度 77% 。地势西北高、东南低，低山丘陵占全县面积的 88.6% ，是以低山丘陵为主的山区县。重点进行考察的东村大队和相邻的罗源大队属低山丘陵岗地，土壤为红壤， PH 值 $5\sim 5.5$ 。据六个样方的调查记载：马尾松林地海拔 $90\sim 150\text{m}$ ，坡度 $20\sim 38^{\circ}$ 。林下灌木与草本植物的盖度在 $45\sim 90\%$ 之间，多数在 80% 左右。灌木有白栎、短柄栎、椎木、白马骨、黄檀、乌饭树、豆腐柴、柃木、菴萁等。马尾松郁闭度一般为 $0.6\sim 0.7$ 。详见表4。

表 4 马尾松林分立地条件调查记载表

样方编号	样方地点	地 理 位 置				土 壤	PH值	植 被		备 注
		地 形	坡向	坡度	海拔(m)			乔木郁闭度	灌草盖度(%)	
I	东村花园山	丘陵山地中下部	西南	23°	150	红壤，土层较浅		0.7	70	土壤是目测描述，土层厚度小于 30cm 为浅，大于 50cm 为深厚， $30\sim 50$ 为较厚。
II	东村上湖加(1)	山坡中部	西南	33°	130	红壤较厚而较湿润		0.7	70	
III	东村上湖加(2)	山坡下部	西北	25°	125	红壤，土层较深厚		0.7	90	
IV	罗源牯牛岭	小山岗中部	东	35°	100	砂质红壤，土层较厚	5.0	0.6	85	
V	罗源富源(1)	库周山坡地	东北	20°	90	红壤，土层较深厚	5.5	0.6	45	
VI	罗源富源(2)	库周山坡地	西南	38°	90	幼红壤，土浅而贫瘠	5.5	0.4	75	

(二) 马尾松生长量的调查

在东村、罗源两大队，各做了三个样方，进行每木调查，以了解马尾松生长情况，结果见表5。

由于各调查样方条件很不一致，比如树龄差异、土壤不一、密度不同等，表5资料各样方之间不好直接作出确切的比较，只能看看各林分差异的大体趋势。调查资料表明，东村、罗源地区， $12\sim 16$ 年生的马尾松林生长情况，大体可划分为三类。

(1) 生长良好的林分：林地土层较深厚，管护较好，每亩立木达 $200\sim 250$ 株，蓄积量 $5\sim 7\text{M}^3$ 。

(2) 生长中等的林分：林地土层较深厚，但管护一般，每亩株数少，蓄积量 $3\sim 5\text{M}^3$ 。

(3) 生长较差的林分：林地土壤浅而瘠薄，管护很差，常受人为破坏，每亩蓄积量 3M^3 以下。

马尾松虽耐瘠薄，但要获得较高生长量，也必须有良好的土壤条件和管护措施。

表 5

东村、罗源马尾松生长量调查表

样方 编号	样 方 地 点	树 龄	样 方 面 积 (m^2)	株数 (株)	平 均 胸 径 (cm)	平 均 树 高 (m)	枝下高 (m)	冠 幅 (m)	单 株 材 积 (m^3)	折 合 每 亩		备 注
										株数 (株)	材积 (m^3)	
I	东 村 花园山	16	400	154	8.5	7.7	5.9	1.8	0.0239	257	6.14	
II	东村上 湖加(1)	12	100	36	9.2	7.6	5.9	1.4	0.0289	240	6.94	其中1/3为 63年栽植
III	东村上 湖加(2)	12	100	32	8.6	6.9	4.3	1.8	0.0227	213	4.84	同上
IV	罗 源 牯牛岭	15	100	18	9.7	7.1	5.0	1.9	0.0293	120	3.52	
V	罗 源 富源(1)	14	100	34	6.3	5.1	2.3	1.5	0.0101	227	2.29	
VI	罗 源 富源(2)	14	100	15	7.6	4.9	2.7	1.6	0.0141	100	1.41	

为了了解考察地区的马尾松生长率,于东村大队马尾松林选取一株生长中等的马尾松进行树干解析。解析木树龄13年,树高7.9m,胸径7.9cm,单株材积为 $0.01846M^3$ 。材积生长率5~10年间为26.8%,10~13年为10.93%,详见表6。树冠幅2m×1.5m。根深105cm,根幅1.3m×1.1m。并进行全株生物量的测定,全株鲜重54.9斤,其中树干重38.2斤占69.6%,枝叶重11.2斤占20.4%,根重5.5斤占10.0%。树冠枝丫共四盘,计鲜重11.2斤,第一盘3.2斤占28.6%,第二盘2.8斤占25.0%,第三盘3.8斤占33.9%,第四盘1.4斤占12.5%。

从解析木资料及生物量分析,马尾松年平均高生长达0.61~0.72m,胸径0.57~0.70cm,五年生以后的材积为 $0.00133\sim0.00142M^3$ 。5~10年间的材积生长率为26.89%,10~13年为10.93%。解析木的单株带皮材积为 $0.02083M^3$,如每亩按250株计,蓄积量为 $5.21M^3$ 。在当地的立地与管理条件下,这样的蓄积量与材积生长率,是属良好的马尾松林分。同时,从植株生物量的测定可见,在管理方面存在打枝过重的问题,仅有四盘枝,枝叶少营养面积小,不利林木生长。

表 6

马尾松树干生长过程总表

龄 阶	树 高 (m)				胸 径 (cm)				材 积 (m^3)				材 积 生长率 (%)
	总 生 长	定 期 生 长	连 年 生 长	平 均 生 长	总 生 长	定 期 生 长	连 年 生 长	平 均 生 长	总 生 长	定 期 生 长	连 年 生 长	平 均 生 长	
5	3.6	3.6	0.72	0.72	3.5	3.5	0.70	0.70	0.00260	0.00260	0.00052	0.00052	26.89
10	6.6	3.0	0.60	0.66	6.7	3.2	0.64	0.67	0.01326	0.01066	0.00213	0.00133	
13	7.9	1.3	0.43	0.61	7.4	0.7	0.23	0.57	0.01846	0.00520	0.00173	0.00142	10.93
	(7.9)				(7.9)				(0.02083)				

(三) 马尾松对恢复生态平衡的作用

生态平衡亦称自然平衡,系指在一定动植物群落和生态系统发展过程中,各种对立因素(相互排斥的生物种和非生物条件),通过相互制约、转化、补偿、交换等作用,达到一个相对稳定的平衡阶段。对此可以认为,论及生态平衡一定数量的生物种群是基础。以山区而言,森林大量被破坏,导致水分循环的不平衡,造成气候干燥,雨量减少,水土流失。童秃荒山根本没有生态平衡可谈。马尾松是强阳性树种,耐干旱,瘠薄,是荒山造林的先锋树种。东村大队8000多亩荒山,以马尾松为主,在近十年内全部绿化,恢复了良好的生态条件。在瘠薄的荒山栽植马尾松,不仅生长快,而且亦是别的树种不可替代的。所以马尾松在恢复荒山生态平衡具有特别重要的作用。森林的效益可概括为直接效益和间接效益两类。据美国有关研究,这两种效益的价值之比为一比九,即间接效益比直接效益大八倍。东村大队荒山绿化前,经常受干旱与水灾,现在暴雨无水灾、久旱无旱灾,农业稳产丰收。马尾松绿化荒山,恢复生态条件,所发挥的间接效益确实比生产木材要大得多。

发展林业可以迅速改变荒山的生态平衡。据在东村、罗源测定,不同种群的森林,其林地土壤水分情况是不同的。马尾松林地表以下20厘米土层含水量每亩为33.84M³,比杂木林、杉木林地分别少14.4%与7.3%,而比草山地、撩荒地、农用地、裸露地分别高23.8%、41.5%、52.8%、124.3%,可见马尾松对提高荒山土壤水分含量也是明显的。同时对林地小气候与土壤物理性能比无林地也有显著改善。据考察期间测定,下午2时半,马尾松林内气温为29.4℃比林外32.2℃低2.8℃;林内相对湿度60%比林外51%高9%。林内土壤比无林地较疏松,孔隙度大、有机质较多。

以上说明马尾松林对恢复生态平衡的直接效应。此外,由于发展马尾松生产解决了群众烧柴问题,不再进山砍柴割草或者减少割柴草的次数与数量,使灌草得到保留,这对荒山恢复生态平衡也间接地起到积极的作用。

三、对现有马尾松林经营管理的建议

通过实地考察,我们认为马尾松生长快、收益大,是山区林业建设的好树种。但是从最大限度地发挥马尾松经营效益着眼,当前在经营管理方面存在一些问题急待解决,诸如打枝、林地割柴、防治虫害、培植混交林等问题,这里谈点建议,供参考。

(一) 马尾松打枝要以有利林木生长为原则

马尾松生产的主要收入之一,是修剪枝叶作薪柴。因此,定植5年后就开兜打枝,以后每2~3年打一次。打枝带来的不良后果是,往往只考虑多得薪柴,而忽略树冠应保留足够的枝叶盘数,严重影响林木生长。一切营林措施都应有利提高林分生产力。从打枝来说,就应考虑林分应保持一定的林冠郁闭度,对林木生长应有一定的枝叶营养面积。根据有关试验报导,马尾松幼林打枝强度,认为保留的树冠高度相当树高的二分之一至三分之一为宜。一般生长良好的马尾松郁闭度为0.8左右,20~30年生的林分,树枝在未经修整的情况下,10盘以内均系生长旺盛的枝叶。目前在考察地区所见,10~20年生马尾松,一般只保留4~5盘枝,好的留5~6盘,差的仅留3盘,这显然不利林木生长。我们认为兼营薪炭与

用材的马尾松林，林木枝丫至少应保留7~8盘，打枝间隔2~3年为宜。

(二) 林地砍柴割草应当轮封轮割留下木

在能源困难缺柴严重的地区，马尾松不仅经常打枝，而且每年秋冬之际，还将林地的灌木柴草刈割殆尽，以解决烧柴之不足。林地柴草割光，破坏生态环境，不利保持林地水土与保护林木害虫的天敌。我们认为林地打柴割草也必须考虑生态环境，以利林木生长。因此建议当前烧柴困难，必须林地砍柴割草的地区，可以实行马尾松林划片轮封轮割制度，每2~3年轮割一次。这样不仅有利保护林地生态环境，而且封育几年的柴草，产量高质量好。在打柴割草时，应将林地的一些灌木保留起来，逐渐使马尾松纯林成为有下木的混交林分，以改善林分生态环境，提高马尾松林生产力。

(三) 重视培植马尾松的混交林

混交林对形成良好的林地生态环境与提高林分生产力，都比单纯林为好。尤其是马尾松混交林，除上述优点外，对防止和减轻松毛虫的危害具有显著作用，因此，为减轻虫害、提高林分生产力，培植混交林是马尾松生产一个带方向性问题。但是，马尾松分布地区，除少量以外，绝大部分是纯林，这是应引起重视的问题。如何营造混交林，在生产实践和科研上有许多工作可做，本文不加论述，这里仅就考察地区所见的10~20年生的马尾松纯林，如何改造混交林，谈点不成熟的意见。

(1) 保留下木形成混交林：许多马尾松林有着多种林下杂灌木，如白栎、化香、枫香、山槐、青冈、苦槠等，这些杂木都能在林冠下长成大灌木或小乔木，作为马尾松林的下木。利用保留下木以形成混交林，是一个快速有效的方法。建德林场江南分场长琪坞林区，有一片马尾松林采用保留林地杂木的方法，目前已形成很好的针阔混交林。这片混交林，马尾松树高8~12m，胸径12~18cm。保留的下木有苦槠、青冈、石栎、甜槠、白栎、黄檀、枫香等，还有榿木、乌饭树、冬青、盐肤木等多种灌木。下木高度，高的5~6m，低的2~3m。各地可根据林分情况，选留下木加以管护，以形成混交林。

(2) 人工种植下木形成混交林：对于林龄不大，林下杂灌木很少的马尾松林，可采用人工点种栎类种子或栽植枫香等，也可在3~5年形成针阔混交林。一些地区采用此法也很见效。

(3) 保留母树天然下种形成松杉混交林：这是浙江山区农民一种传统的经管方式。大洲公社大洲大队北坞生产队的松杉混交林，就是利用此法飞子成林的。据介绍，我们参观的一块松杉混交林，系1952年开山，在砍伐林木时，每亩保留马尾松5~8株作母树，53年插杉放桐，同时种玉米两年。55~57年采收桐子。这以前的5年中因林地抚育，一般将飞子形成的马尾松幼苗去掉。第6年（1957年）以后，林地不抚育，马尾松母树飞子形成的幼苗生长起来。这样逐渐形成松杉混交林。目前这块林子即可采伐，杉木为30年生，树高10~12m，胸径16~18cm；马尾松为25年生，树高13~15m，胸径18~20cm。根据他们多年的经验，这样的松杉混交林，出材比数，杉木为6成，马尾松为4成，而且松木高大，可培养大径材。这是一种符合自然规律，投工少、收效大的经营马尾松的好方法，在条件许可的地方是值得推广的。

(四) 兼营薪炭与用材为目的马尾松林应行密植

这种经营方式,自造林后至主伐前,可采用逐渐间伐的手段陆续取得薪柴,并使保留林木培养为优良的建筑用材。如果采用株行距为 $1.5\text{m} \times 1\text{m}$,每亩444穴,每穴2株,共888株。按5年为间伐间隔期计算,即第一次每穴间一株,留444株;第二次间二分之一,留222株;第三次间三分之一,留148株;第四次间三分之一,留100株。前两次间伐以薪柴为主,后两次间伐的以小径材为主,最后林地保留的林木20年以后可以培养为大径级的建筑用材。

(五) 加强马尾松毛虫的防治工作

马尾松发生松毛虫是常见而较为普遍的害虫,有的地区受灾似火燎,致使成片马尾松毁灭。但对防治松毛虫并非没有对策,关键是要十分重视,加强防虫工作。许多地区实践证明,根据当地条件,采用各种防治方法,尽早防治,效果是肯定的。只要坚持防虫,就是发生松毛虫也不至于成灾。东村大队这几年松毛虫危害轻与他们重视、加强防虫工作是分不开的。现在有些地区,思想上不重视,认为无法可治,听天由命或坐等飞机防治,这是一种消极的做法。只要人人重视,处处防治,年年进行,不留死角,是完全可以控制松毛虫的危害的。

四、 结 语

马尾松分布广、生长快,且其生产投资小、收益大、甚受群众欢迎。它在亚热带地区,是一个适天时、合地利、应人需的好树种,在林业建设中应予高度重视。

东村大队在10年左右的时间里,发展马尾松生产,解决了薪柴、建筑用材,绿化全部荒山,改善了生态条件,粮食生产得到稳产丰收;发展林业,促进农业,增加收入,提高了社员生活水平。这一实例充分证明,发展马尾松,其生产效益、生态效益和社会效益都是良好的。

东村大队以及建德县其它各社队的丘陵山地,发展马尾松生产,不仅自然条件相宜,而且群众有着传统而丰富的营林经验,今后应当进一步总结,扬长避短,充分发挥马尾松的优势与生产潜力。对现有马尾松林必须加强经营管理,在条件允许的情况下可将纯林逐步改造为混交林;新造林子尽可能营造混交林。因混交林分具备生产力高、生态条件好等特点,同时对防止松毛虫危害也有明显作用。因此,营造混交林是马尾松生产带有方向性的营林措施之一。

马尾松是我国一个古老的树种,生产历史也很悠久,但是多种学科深入地研究马尾松为期并不长,许多方面还仅仅是开始。通过这次考察,进一步了解到马尾松是很有发展前途的树种,同时也感到在科研、生产上尚存急待解决的一些问题。因此,建议科研和生产部门应围绕良种与良法两个方面,大力开展科学研究与生产实践,对马尾松的科学经营逐步地、系统地完善起来,发挥它在国民经济建设中应有的作用。

(1981年)

马尾松速生丰产林的调查*

孙 光 新

(安徽省林业科学研究所)

马尾松是我国亚热带地区的主要代表树种。它具有适应性强,繁殖容易,用途广泛,生长较快等特点。在秦岭、淮河以南的十五省(区),大约二百多万平方公里的低山、丘陵岗地都有马尾松分布,不论从造林面积,还是林木蓄积量来看,马尾松所占的比重都很大,不少省(区)所占的比重在50%以上。

马尾松是我省的主要当家树种。全省用材林树种的面积比例是:6松3杂1杉(松占55.0%、杂占31.3%、杉占13.7%)。蓄积量的比例是:5松3杂2杉(松占51.1%、杂占29.8%、杉占19.1%)。马尾松无论是现有面积(1550.9万亩)或者蓄积量(2416万立方米)均处于首要地位。

因此,经营好马尾松是增加林木蓄积量的重要问题,必须抓好。然而,有不少地方由于缺乏科学造林、科学管护,致使马尾松生长衰退,干形弯曲、虫害严重,成为“小老树”,严重浪费了人力、财力、地力。个别地方甚至认为:马尾松不是个好树种。针对上述问题,对我省全椒县(属于马尾松分布的北缘区)马厂林场大横山600亩马尾松林分进行了调查,该林分表现出速生丰产优质的特点。由此可见,马尾松分布的北部边缘区,虽然生态条件不如中心区,但只要注意栽培技术,就可获得比较良好的效果。当然,生态条件较好的地区,效果将会更加显著。

一、当地自然概况

全椒县马厂林场大横山马尾松林分,位于北纬 $32^{\circ}05'$,地处淮河以南,长江以北的江淮丘陵地区,为大别山体向东扩展的延伸部分。从地理位置来看,属于马尾松分布的北缘地区。

林分地貌为丘陵、岗地组合而成。海拔高度150~210米。坡度 10° ~ 20° ,为缓坡,经营管理方便。

气候系暖温带和亚热带的过渡地带,属北亚热带湿润季风气候区。由于此地区地势平缓,故冬季容易受寒潮侵袭,夏季受东南季风影响显著。气候比较温和,雨量较为适中。年平均气温 14.7°C ~ 16°C ,一月份平均气温 0°C 以上,极端最低气温零下 11° ~ 24.1°C ;七月份平均气温 28°C 以上,极端最高气温 41°C 。年平均稳定通过 10°C 的活动积温 4788°C ;全区

*参加此项调查研究工作,还有我所肖正东、李传江二同志,特此致谢。

年平均降水量900~1000毫米，相对湿度73~80%，6~7月出现长短不等的霉雨季节，无霜期220天左右。

林地的土壤为黄棕壤，基岩为石灰岩，呈微酸性反应。

地带性植被类型以落叶阔叶林为主。林下有黄檀、山槐、山胡椒、胡枝子、酸枣、柘树、野蔷薇、菅草、白茅等。

二、栽培技术措施

(一) 立地条件选择

立地条件的好坏，是林木速生丰产优质的基础。选地时，首先注意到：坡缓、深厚、质地疏松、含石量适度和PH值呈酸性或微酸性反应等五个条件。

大横山马尾松林分之立地为一浑圆形的丘陵，地势开阔，坡度平缓，周围有冲田环绕，附近的丘陵、岗地连绵起伏。小气候条件较好。

土壤为黄棕壤，由于淋溶作用较强，上层石灰淋失，盐基不饱和，呈微酸性反应，PH值为6~6.5。根据几个有代表性的剖面表明，土层深厚约1米左右。A₀层1~2厘米，为半分解的枯枝落叶；A层20~25厘米，为棕色，颗粒结构，质地疏松；B层30~50厘米，为棕黄色，中壤；BC层50厘米左右，少见有半风化的母岩。土壤中含石砾10%左右。总之，土层深厚，质地疏松，含石量适度，透气、透水性能良好，肥力状况较好，非常有利于马尾松林木的生长，发挥其生产的潜力。

(二) 注意苗木质量

为了提高造林成活率和栽后的生长量，采取了一些培育壮苗的措施。对于上山造林的苗木严格把关，要求一年生苗木高10厘米以上，地径0.4厘米以上，且颜色正常，生机旺盛，基本上可称之为“矮胖子、大胡子”的健壮苗木。实践证明，栽后的抗逆性较强，基本不缺株，绿化效益也较高。

(三) 把握栽植技术

在栽植前，首先拉线打点，株行距为3×4市尺，每亩500株。未进行全面整地，在栽植点上铲翻草皮（既防杂草丛生，又可翻压作肥）。在早春二月进行栽植，一人用植树锥打穴，另一个放苗栽植。在栽植过程中严格注意了三点：①起苗后马上打泥浆，保持根系湿润状态；②不栽断根苗、断头苗、隔夜苗，保证栽植质量；③栽时做到根系舒展、茎干端正、打紧踏实。这样，不仅造林成活率高，而且长势良好，林相整齐。

(四) 适时抚育间伐

造林当年不松土，以免松动根系而影响成活率。只在栽植点上及其周围割除杂草铺放地面，这样既可消除杂草竞争，又可减少水分蒸发，腐烂后还可作为肥料。这对成活和生长都有好处。

造林后的第二、三年各除草松土一次。皆于入夏前进行，这时草嫩，结合松土埋入土中等于施一次肥料，还能促进透气透水 and 含蓄水分，有利幼树生长。

造林后的第六年开始修枝，为了提高木材产量和改善干形，做到了“轻修、修平”。“轻修”是指修枝的强度是依据树冠和树干高度的比例要适当，10年生以前，树冠为树干的 $2/3$ 。10年生以后，树冠为树干的 $1/2$ 。始终保持一定的营养面积，不使生长势衰退。所谓“修平”，就是刀口要平滑，紧贴树干，这样不会产生死节，从而提高了木材的工艺价值。

造林后的第八年，开始弱度的抚育间伐，强度为15%左右，间伐的对象是细、密、弯，改善林内的光照和营养状况；第二次间伐是在第十三年，这时自然稀疏已经开始，采用中度抚育间伐，强度为30%左右，伐除劣势无望的林木；第三次是在第十八年，为加速林木的直径生长，采用25%强度进行抚育间伐。目前（21年生）每亩仍保留110株左右，但由于密度仍大，两极分化业已开始，还须间伐以培养大径材。

总之，大横山马尾松林分的抚育间伐是适时的、合理的，故林木的长势始终旺盛，生长量持续上升。

（五）实行带状隔离

大横山600亩马尾松林，被沟壑分割成数块，沟壑至两边沿栽有刺槐和栎类等阔叶树种，形成天然宽带状隔离，犹如多行或大块状混交。基本形成森林环境，鸟类较多。

根据资料，自栽植21年来基本未受松毛虫危害，偶见少量，不能成灾。因此，这片林分生长良好除与栽植技术有关外，与带状隔离不受松毛虫危害密切相关的。

三、林分生长状况

为了细致了解、正确评价林分的生长状况，在林分的上、中、下坡选取具有代表性的点，分别设立标准地，标准地面积为1亩（22米×30米）。对标准地内的林木逐一编号和检尺。胸径生长量用围径尺测量（ $\pm 3\%$ ），高生长量是爬树举杆挂皮尺进行实测，在每个径阶（2厘米为一个径阶）内测其中央直径3株，测其树高5株（测量的各径阶的总株数占标准地总株数的30%左右）。在每木调查的基础上选取标准木进行树干解析，以了解生长过程。根据调查的结果归纳整理如下。

（一）林分的蓄积量

大横山马尾松林分为1960年栽植的人工纯林。初植密度为每亩500株，经几次间伐，现每亩株数为110株左右。据3块标准地测算，21年生平均每亩蓄积量12.47立方米，年生长量为0.59立方米，详见表1。这片林分现为中龄林，其蓄积量为全国马尾松中龄林每亩平均蓄积量3.29立方米的3.79倍；与全国马尾松成熟林平均每亩蓄积量7.40立方米相比较，是其1.69倍。年生长量是全国平均每亩年生长量0.20立方米的2.95倍。因此，在北缘区这片林分是算高产的。

（二）林木各径级的分布

通过标准地的每木调查，该林分林木的径级完全呈正态分布，林木的胸径16厘米以上占47.06%。详见表2。由此可知，中径级占近半数。

表 1 大横山马尾松林分生长量调查统计表

标准地号	位 置	林 龄 (年)	每亩株数 (株)	树 高 (m)	胸 径 (cm)	平均单株 材积(m ³)	平均每亩蓄 积量(m ³)	每亩年生 长量(m ³)	形数
1	下坡	21	113	12.48	16.00	0.12044	13.61	0.65	0.48
2	中坡	21	96	12.19	15.31	0.11233	10.78	0.51	0.50
3	上坡	21	123	11.86	14.00	0.10590	13.02	0.62	0.58

表 2 林木各径级的分布情况

标准地号	位置	标准地面积	株 数	各径级分配株数及百分比									
				8	10	12	14	16	18	20	22	24	
1	下坡	1亩	113	株数	1	2	20	35	29	16	5	4	1
				%	0.9	1.8	17.7	31	25.7	14.2	4.4	3.5	0.9
2	中坡	1亩	96	株数	1	6	16	21	27	12	9	4	
				%	1.04	6.3	16.7	21.9	28.1	12.5	9.4	4.2	
3	上坡	1亩	123	株数	3	8	33	33	38	5	3		
				%	2.6	6.5	26.8	26.8	30.9	4.1	2.4		

(三) 林木的干形

林木干形的好坏,是关系到利用的价值问题。通过设标准地每木调查的结果:1级(全株通直)有53.7%;2级(下直上弯)有29.3%;3级(上直下弯)有12.1%;4级(全株弯曲)有5%。可见,林木的通直度良好,详见表3。

表 3 林木干形情况

项 目 \ 级 别	1 级	2 级	3 级	4 级	备 注
株 数	66	36	15	6	标准地为1亩(30×22米)
比 例	53.7%	29.3%	12.1%	5%	总株数为123株。

(四) 林木树干的圆满度

在1—3号标准地内,根据林地的不同径阶实测了72株的中央直径(每块标准地内24株),经计算,树高1/2处的直径和胸高直径之比的形率平均为0.75,足见树干的圆满度是高的。

(五) 林木的生长过程

为了了解林木个体的生长进程,从而进一步掌握林分的生长动态并为经营管理提供一定