

科学技术文献出版社

涂忠虞 沈熙环 主编



中国 林木遗传 育种进展

PROGRESS

GENETIC IMPROVEMENT

OF FOREST TREE

IN CHINA

Chief Editors

Tu Zhongyu

Shen Xihuan

SCIENTIFIC AND TECHNICAL
LITERATURE PUBLISHING HOUSE

中国林木遗传育种进展

涂忠虞 沈熙环 主编

科学技术文献出版社

**PROGRESS IN GENETIC IMPROVEMENT
OF FOREST TREE IN CHINA**

Chief Editors

Tu Zhongyu & Shen Xihuan

Scientific and Technical Documents Publishing House

(京)新登字130号

内容简介

本书较全面、系统介绍了我国近十年来在林木遗传育种研究工作中,包括地理变异和种源选择、种子园及多世代改良、无性系选育、应用生物技术的林木遗传等方面取得的显著成果及进展情况,对深入开展林木遗传育种工作具有重要的参考价值。

本书可供管理部门以及科研、教学、生产单位和广大林业工作者阅读参考。

INTRODUCTION

The great achievement and progress of tree genetic improvement during the last 10 years in China were completely and systematically demonstrated in this book, including geographic variation and provenance selection, seed orchard and advanced-generation breeding, clonal selection, the application of biotechnology for forest genetics and breeding. All of them should be of great value for the development of forest genetics and breeding.

It would be a valuable book for forest research, teaching as well as production practice.

中国林木遗传育种进展

涂忠虞 沈熙环 主编

责任编辑 王育民 周玉炯 孙体如

科学技术文献出版社出版发行

(北京复兴路15号 邮政编码 100038)

溧水县印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 17.625印张 437千字

1993年5月第1版 1993年5月第1次印刷

印数1—2000册

ISBN 7-5023-1983-2/S·190

定价: 15.00元

前 言

我国林业生产已从采伐利用天然林的传统林业转向扩大森林资源，充分发挥森林多种效益的现代林业。林业核心问题是森林资源的扩大再生产。森林资源不足，严重阻碍了林业的发展。我国人均森林面积不足2亩，远低于世界人均森林面积的水平。植树造林，扩大森林资源，是我国林业生产面临的重要战略任务。我国造林规模或是造林面积在世界上首屈一指，但保存率仅30%，且其中相当一部分生长不良，成林无望。要改变这种状况，根本途径是开展林木遗传改良，选育和采用良种，集约经营高效人工林。

通过“六五”、“七五”国家科技攻关，我国林木遗传改良取得了令人瞩目的成绩。1991年12月14~19日中国林学会林木遗传育种分会在贵阳召开了第三次全国代表大会暨第六次学术会议，展示了林木遗传育种各个领域的进展和成就。我们对提交大会交流的150多篇论文，分别按总论、地理变异和种源选择、种子园及多世代改良、无性系选育、应用生物技术的林木遗传等部分，选编成书，以反映近十年来我国林木遗传育种的现状和成绩。不当之处，希读者给予指正。

编 者

1992年6月1日

目 次

前 言

1 总论

1.1 林木遗传育种的进展与任务

.....张培果(1)

1.2 加速我国林木遗传改良的发展

.....王章荣、陈天华(4)

1.3 广东林木育种现状、问题与对策

.....钟伟华(8)

2 地理变异及种源选择

2.1 侧柏种源研究进展

.....沈熙环、陈晓阳(14)

2.2 黄山松种源变异规律的研究

.....范义荣、童再康等(19)

2.3 马尾松不同种源林分内个体间木材性状的变异

.....李火根、王章荣等(27)

2.4 长白落叶松地理变异规律的研究

.....杨传平、刘桂平等(33)

2.5 天山地区落叶松种和种源选择试验研究

.....郭仲英、陶 宏等(46)

2.6 红皮云杉全分布区种源试验研究

.....杨书文、王秋玉等(54)

2.7 杉木地理变异及优良种源选择

.....章敬人、王敦昌等(66)

2.8 樟子松树皮形态类型研究

.....毛玉琪、张景林等(74)

2.9 长白松个体变异的研究

.....金志明、金小红(88)

2.10 湿地松地理变异研究

.....汪企明等(94)

2.11 泡桐抗丛枝病能力的地理变异

.....李荣幸、程绍荣等(105)

2.12 白榆种源选择的研究

.....	马国骅、刘颖等(112)
2.13 树木种群表型结构的研究	.....黄铨(120)
3 种子园及多世代改良	
3.1 对我国针叶树种改良的考虑	.....沈熙环(125)
3.2 国外种子园及多世代改良的研究	.....钟伟华(129)
3.3 马尾松遗传改良研究进展与多世代育种	.....陈天华、王章荣(138)
3.4 马尾松种子园建立技术研究	.....张义昌、刘凡弟(145)
3.5 樟子松初级种子园子代测定及早期增益研究	.....毛玉琪、张景林等(152)
3.6 广东省杉木优良家系选择研究	.....广东省杉木子代测定组(158)
3.7 关于母树林的改建和新建问题	.....黄铨(165)
4 无性系选育	
4.1 论无性系林业——概念和应用	.....王明麻(170)
4.2 柳树育种的进展与成就	.....涂志虞、潘明建(176)
4.3 黑林1号、2号、3号杨的选育与区域试验	.....刘培林、赵吉恭等(190)
4.4 刺槐无性系育种的研究	.....张敦论、张振芬等(199)
4.5 刺槐无性系栽植生态区的研究——兼研林木品种(良种)推广系数	.....顾万春、李诚(205)
4.6 杉木无性系选择	.....李明鹤(213)
4.7 杉木无性系层次选育试验研究	.....李恭学、陈益泰(222)
4.8 杉木针叶扦插技术研究	.....周天相、余土红等(226)
4.9 落叶松杂种组培繁殖的研究	.....李莉、刘玉喜等(229)

4.10 桉树良种选育的若干问题	钟伟华(235)
.....	
5 应用生物技术的林木遗传	
5.1 林木遗传转化研究进展	黄敏仁、许农(243)
.....	
5.2 杨树遗传转化研究	许农、黄敏仁等(249)
.....	
5.3 杨树遗传转化的初步研究	潘明建(257)
.....	
5.4 杨树抗性育种	韩一凡(262)
.....	
5.5 杨树花粉植株变异及利用	刘玉喜、陆志华等(267)
.....	
6 附录	
6.1 中国林学会林木遗传育种分会第三次全国代表大会暨第六次学术报告会纪要	(272)
.....	
6.2 中国林学会林木遗传育种分会历届委员会名单	(273)
.....	
6.3 中国林学会林木遗传育种分会第三次全国代表大会暨第六次学术报告会论文目录	(274)
.....	

1 总论

1.1 林木遗传育种的进展与任务

张培果

中国林木遗传育种工作，趁着改革开放的大好形势，迅猛发展，成绩显著。

1 林木遗传育种的进展

1.1 “七五”期间通过国家科技攻关，在主要造林树种良种选育方面开展了种源选择，阔叶树种良种选育，针叶树种子园的建立，优良林分选择，经济林树种的良种选育以及濒危珍稀树种的调查与保存等工作。

1.1.1 选出了杉木、马尾松、落叶松等优良种源区24个，优良种源153个，材积增益15%以上；选出杨、柳、泡桐、白榆、刺槐等10个阔叶树种的优良品系157个，材积增益20%以上；选出杉木等9个针叶树种优良家系1526个，材积增益10%以上，优良无性系69个，材积增益30%以上。另外，还摸清了10个乡土树种的地理变异规律，区划了它们的种群范围。提出了杉木利用多层次变异和有性无性相结合的改良策略和程序。对马尾松、火炬松、毛白杨、柳树等主要性状遗传参数及主要变异来源进行了研究，为制定这些树种的良种策略提供了理论依据。

1.1.2 主要针叶树种种子园的建园技术和应用基础的研究有新的进展。提出了营建日本落叶松、长白落叶松、兴安落叶松、华北落叶松、马尾松、樟子松、油松、华山松初级、第1.5代种子园或杂交种子园的技术，以及建立杉木第2代种子园、特殊配合力种子园技术。在种子园的选优标准和方法，嫁接技术，开花生物学和结实规律以及促进结实等方面都取得了进展。

1.1.3 主要造林树种的无性繁殖技术取得重大突破。杉木、华北落叶松、日本落叶松、长白落叶松、桉树、河北杨、毛白杨、山杨、楸树等的扦插生根率有很大提高。杉木快繁技术使1株杉木优树经过3年即可繁殖1万根穗条。1亩采穗圃从年产14万根穗条提高到25万根穗条，可育苗10~12亩，造林800~1000亩，且初步解决了无性繁殖中的位置效应，复壮问题。优良桉树的新品种巨尾桉和刚果12号桉组培苗已进入批量生产，雷林2号桉、巨尾桉等4种桉树已突破扦插繁殖关，生根率达40%~80%。华北、日本和长白落叶松在全光喷雾条件下生根率达70%以上，毛白杨等4个阔叶树扦插成活率达80%~100%。马尾松等也在开始扦插繁殖试验。

1.1.4 主要树种生长和早期预测已获得初步结果。日本落叶松初选期为8年生,12年决选,马尾松人工林选择最佳年龄为9年;杉木造林后3年进行第1次选择,6~7年进行第2次选择,精确度可达80%;长白落叶松12年生选择准确率达70%以上。另外利用硝酸还原酶(NR)活力,光合速率等生理生化技术对杉木、日本落叶松等的早期预测也取得进展。

1.1.5 育种新技术的应用有了新的进展。欧美杨抗虫育种,泡桐利用外源DNA的导入和脱毒培育了抗病毒品种,油桐自交育种,长白落叶松的组培等方面,都取得了明显的进展。在育种资料的处理上已建立了计算机处理系统和数据库。

1.1.6 制定了一批技术标准。“七五”期间鉴定通过的国家级技术标准有7项,《中国林木种子区标准》、《主要针叶树种选优树技术标准》、《主要针叶树种种子园营造技术标准》、《主要针叶树遗传测定技术标准》、《主要阔叶树良种选育标准》、《林木良种审选标准》和《树木遗传资源保存的主要方法标准》。

1.1.7 对秃杉、珙桐、银杉、望天树、桫欏、天目铁木、普陀鹅耳枥等7个树种的濒危原因、就地异地保存和繁殖技术等的研究都有进展。

在以上这些进展中尤其是:(1)育种目标在提高产量的同时注意了采用综合选择指数,提高了质量性状。(2)在充分发挥遗传测定和环境测定设计的优越性的同时,采用了先进的生物技术和电子计算机技术,大大提高了测定新品种和育种群体的精度和科学性。(3)在摸清重要用材树种分布的限制因子和地理变异规律后,开始了解微地理学的和地形学的分布,探索特定树种的“最适”栖息地,并鉴别对最优种群生存起决定作用的因素。(4)着手建立种子园遗传改良体系,并应用遗传学、生态学、土壤学、生理学和病虫害防治等方面的综合成果建立种子园的高产稳产模式。(5)阔叶树的改良在常规育种的基础上引进新兴的基因工程和细胞工程技术,加速了阔叶树抗性育种的进程。(6)无性繁殖的应用范围不断拓宽和突破。无性系育种从一般配合力的积累和特殊配合力的创造入手改良的遗传增益有显著提高。杉木上正在利用组培筛选株间株内的优良无性系为生产性采穗圃提供良种。(7)优良林分的选择从定性转向定量,并用林分子代表来验证所选林分的准确性等等,为我国林木改良跻身于世界先进行列作出了贡献。

1.2 中国林学会林木遗传育种分会广泛开展了学术活动,受上一届的委托,出版了《全国林木遗传育种第五次学术报传论文汇编》,并举办了学术讨论会:

(1)1988年11月11~18日,在福建三明召开了全国提高林木良种基地经济效益学术讨论会。在原中国林木种子公司,福建省林业厅和三明市林委的支持下,会议开得很好,重点研究和讨论了当前我国林木良种基地的形势,存在问题以及解决问题的对策。

(2)1988年11月21~24日在浙江开化召开了全国加速杉木良种化进程学术讨论会。会议在浙江省开化林场和上级有关部门的支持下召开的。中心议题是:如何利用已取得的研究成果加速推进杉木造林良种化的步伐。

(3)1989年6月于湖南长沙植物园,在湖南省林业厅和植物园的支持下召开了全国林木无性系育种和无性系林业学术讨论会。报告和讨论了林木复壮和幼化问题,介绍了桉树、落叶松、毛白杨、山杨、河北杨、桧柏等的无性繁殖技术,优良无性系的鉴别方法以及杉木铁繁技术。

(4)1990年6月在北京召开了全国数量遗传与遗传参数学术讨论会。会后成立了中国林学会遗传育种分会“森林统计遗传学学科组”,张培皋任组长,涂忠虞、顾万春任副组长。该

学科组已由1990年7月20日分会第四次常委扩大会议讨论通过,并经林学会批准。

(5)1991年5月27~31日在湖南怀化地区和通道侗族自治县的全力支持下于湖南通道召开了全国杉木马尾松油茶等遗传育种学术报告会。会上交流了研究成果,讨论了加速科研成果转化为生产力的经验,明确了“八五”这些树种的攻关方向。

2 面临的形势与任务

建国以来,特别是十一届三中全会以来我国林业建设有了很大的发展。林木良种选育的成绩是很突出的,有些领域甚至进入国际先进行列。但是我国林业所面临的形势不容乐观,核心问题是森林资源枯竭。第3次(1984~1985年)森林资源清查与第2次(1977~1981年)清查相比,全国森林总蓄积量下降 $3.08 \times 10^8 \text{m}^3$,尤其是用材林已由原来的 $69.4 \times 10^8 \text{m}^3$ 减少到 $61.6 \times 10^8 \text{m}^3$,其中成过熟林由 $38.46 \times 10^8 \text{m}^3$ 减少到 $26.22 \times 10^8 \text{m}^3$ 。除去不宜开发的西藏、四川的金沙江和雅鲁藏布江流域,天山南部林区以及秦岭高山林区,可采伐的资源只有 $14 \times 10^8 \sim 15 \times 10^8 \text{m}^3$ 。按现在的采伐速度,再采伐7~8年也就伐完了。

在木材供需方面,从1981年到1987年间全国木材供需缺口平均年增加15.85%左右(现在年缺口 $1.7 \times 10^8 \text{m}^3$),预计到2000年全国木材需求量将达到 $2.05 \times 10^8 \text{m}^3$,而按目前林业生产现状,届时最多只能提供 $1.45 \times 10^8 \text{m}^3$ 木材,即国家计划用材将缺口约 $6.0 \times 10^7 \text{m}^3$ 。由于国内木材生产供不应求,80年代初开始进口木材,当时为 $146 \times 10^4 \text{m}^3$,而后逐年增加,1987年达 $1.8 \times 10^7 \text{m}^3$,用汇 17×10^8 美元。1988年进口木材 $1.0706 \times 10^7 \text{m}^3$,耗费外汇 16.57×10^8 美元,加上当年进口纸、纸浆耗资 10.92×10^8 美元,即共计用汇 27.49×10^8 美元。到本世纪末,如果缺口 $6.0 \times 10^7 \text{m}^3$ 木材全靠进口,则每年需要外汇 60×10^8 美元多。

为了解决森林资源危机,缓解木材供需矛盾,必须加速林木生长,扩大人工林,实现采伐由利用天然林为主改为以人工林为主的战略转变,加速短期工业用材林树种的改良,营造速丰林。所以“八五”国家科技攻关安排了短周期工业用材林定向培育与加工利用技术体系的研究课题。我们的中心任务是短周期工业用材(主要包括建筑材、胶合板材和纸浆材)树种良种选育。当然,中心不等于全部,其他树种和多种目标的育种研究也应进行。任重而道远,愿我国林木遗传育种科技工作者团结协作,取得更大成绩。

1.2 加速我国林木遗传改良的发展

王章荣 陈天华

(南京林业大学)

摘要 本文在总结“六五”、“七五”林木良种选育研究成果的基础上,提出了我国林木遗传改良工作的侧重点。并对遗传改良工作中的几方面关系进行了讨论。

关键词 林木遗传改良; 育种策略

我国林木遗传改良工作在“六五”、“七五”期间获得了全面的展开。通过十多年的科技协作攻关,取得了引人注目的成就。现在如何充分利用各方面的有利条件,促使我国林木遗传改良工作更加迅速、更为深入地向前发展,是我国林木育种工作者面临的重大任务。

1 “六五”、“七五”科技攻关,我国林木遗传改良工作取得了全面性的突出进展

“六五”、“七五”期间,“主要速生丰产树种良种选育”被列为国家科技攻关课题。通过科技协作攻关取得了重大成就。

1.1 选择收集松、杉、杨、榆、油茶、油桐、银杉、秃杉等30多个树种的优树资源44572株,建立了基因库7000多亩,为进行长远遗传育种工作奠定了良好基础。

1.2 选育出一批优良种源、家系、无性系和品种,开创了速生丰产林基地建设使用良种的新局面。据统计,“七五”期间选育出主要针叶树种优良家系1526个,优良无性系69个;选育出阔叶树种优良新品种53个;经济树种新品系108个。这批优良栽培材料正在生产上推广应用,发挥作用。

1.3 通过种源试验,研究了主要造林树种的地理变异,掌握了变异模式,划分了种源区和种子调拨区,评选出一批优良种源。据统计,划定优良种源区24个,选出优良种源153个。这一研究结果,不仅为当前良种使用提供科学依据和用种来源,而且为整个树种的全面改良工作提供了坚实基础。

1.4 估算了研究树种的主要性状遗传参数,包括遗传力、遗传相关和遗传增益。这些遗传参数的掌握为改进选育工作提高育种工作的效率提供了理论依据。

1.5 建立了一批选育、繁育试验基地。据统计,“七五”期间共建立各种试验林55000多亩。这些试验林的建立,为加速遗传改良工作提供了有利条件。

2 抓住当前工作重点,加速我国林木遗传改良的进程

“八五”期间，林木良种选育仍被列为科技攻关课题。这对于加速该项工作的进展是非常有利的。下面就当前工作的侧重点谈一点看法。

2.1 开展种子园丰产技术的研究，提高建园的经济效益是当务之急。

我国一些主要针叶造林树种是营造速生丰产林的用种对象，迫切需要提供良种。这些树种一般都建立了规模较大的种子园。为了满足生产用种的需要，提高建园的经济效益，应采用综合丰产技术措施，使种子园种子产量达到高产稳产。因此，开展丰产配套技术的研究是当务之急。同时，开展现有种子园的去劣和发展改良代种子园的研究，也是提高种子园种子产量和遗传品质的重要内容。

2.2 大力开展控制杂交，创造优良组合和选择机会，为多世代改良提供选择群体。

从育种的发展阶段来看，人们开始是从天然林中选择，利用自然变异。随着育种工作的深入发展，原来对选择利用对象的亲缘关系不清楚，或彼此之间没有亲缘关系，通过控制杂交，使发展成有亲缘关系，而逐步掌握它们的亲缘关系。只有到了这个时候，才进入到人工创造变异的真正育种阶段。动物育种、作物育种及果树育种的实践证明，控制杂交是创造新品种的有效途径。育种工作的主要手段，是选择与交配。我们应不失时机地充分运用这两个手段。

2.3 抓紧进行优良种源、家系、无性系及品种的区域试验，研究与环境条件的交互作用，研究它们的遗传稳定性，以便在推广栽培时做到适地适树，发挥良种的最大增产效益。

林业生产与农业一样，都有明显的地区性。选育出的每个良种，也有一定的适应能力和栽培特性。要充分发挥良种的增产效益，必须研究与环境的互作。在推广栽培中，尽量减少或避免因互作关系带来的损失。逐步做到使每个良种在它最适合的栽培区中推广栽培。

2.4 加强对现有基因资源的基础性研究，以便进一步开发利用；不断补充新的基因资源，拓宽遗传基础，建立起遗传基础丰富的育种群体。

基因资源的收集保存不是目的，我们的目的是为了开发利用这些基因资源。因此，对已收集的基因资源进行生殖生物学、遗传学、栽培学、利用学等方面的基础性研究很有必要。只有充分了解和掌握它们的特性特点，才能达到充分利用的目的。

现在天然资源越来越少，许多优良遗传资源遭受破坏流失。从长远育种需要看，必须抓好遗传资源的收集、保护工作。

2.5 积极开展早期选择和缩短育种世代的研究。

林木经济成熟期晚，育种周期长。这给短周期工业用材的良种选育带来了一定的困难。为了提高育种效率，迫切需要进行早期选择和缩短育种周期的研究。有些树种采用强化育种措施，或寻找出相关选择性状，从而有效地缩短了林木改良周期。今后在这方面应开展研究，探索有效的方法，借以提高育种效率。

2.6 积极开展育种数据库建立技术和生物技术在林木育种中应用的研究，使林木遗传改良工作达到新的水平。

随着遗传改良工作的深入发展，拥有的资料信息越来越多。如何更加有效地掌握和利用这些信息资料是值得研究的课题。近代科学发展，也促进了林木遗传改良事业的发展。生物技术的崛起，林木转化基因植株的获得成功，是生物技术在林木改良中应用的良好开端。积极开展这方面研究，具有广阔的前景。新技术的研究与常规育种研究相结合，必将取得更大的成绩。

2.7 育种策略的研究,也应引起足够重视。

随着育种工作的深入发展,信息掌握更加充分。在开展遗传改良工作时,应考虑到采用育种措施的有效性,权衡其利弊。通过育种策略的研究,提高遗传改良工作的成效。

3 正确处理好几方面关系,以利于提高我国林木遗传改良的整体水平

3.1 树种确定与地区布局

3.1.1 乡土树种与外来树种

我国是属树种资源丰富的国家之一。各地区都有当地的乡土造林树种。应把主要力量集中在改良我国乡土树种上。有些乡土树不仅分布面广,立木蓄积比重大,而且具有丰富的遗传多样性和适应能力,已成为当地的当家造林树种,具有很大的遗传改良和开发利用潜力。

引进外来树种,通过试验开发利用。对于外来树种的改良工作,应把更多的注意力集中在优良遗传资源的引进、适应能力和抗性表现的评价及生产能力的测定上。或是利用外来资源作为育种材料,通过选择、杂交进行改良,达到开发利用的目的。由于引进的外来树种遗传基础较窄,特别是引进历史不很久的用材树种,在树种的适应能力与抗性还没有获得充分表现的情况下,不应把强度选择作为改良的主要手段。

3.1.2 树种的生态适应性与地区布局

各个树种在历史的进化长河中形成了一定的遗传特性、生态适应能力,在空间分布上有一定的地区性。为了解决木材的短缺,发展集约栽培的人工造林,人们把更多的注意力集中在改良热带、亚热带地区的速生树种上。这当然是对的,因为热带、亚热带地区有良好发展林业生产的自然条件。但是我国地域广大,生态条件各异,有些地区拥有当地的特别适宜的树种。例如,华北地区的山地树种——油松,是我国华北地区和西北部分地区的山地当家造林树种。在“六五”、“七五”期间,通过科技攻关,遗传改良工作有良好的基础,象这类树种在“八五”期间应继续列为攻关课题。

3.2 基础研究与应用研究

“八五”期间的良种选育研究,改变了过去分段研究的局面,按树种为单元设题进行研究,这是一个进步。为了取得更大的进展,在安排课题研究内容时,应把应用技术与基础理论研究有机地结合起来。如树种的生殖生物学,主要性状的遗传变异特点等。只有充分了解掌握树种的这些基本特性,才能实现有效的改良。

一般来说,一个树种存有各层次的变异。在选择利用时,应充分利用各层次的变异,达到最大的改良效果。对具体某个树种来说,采用什么改良措施,要根据树种的繁殖特性(有性与无性繁殖特点)、改良的发展阶段、性状的遗传特点及经济条件而定。如能把几种方法有机地配合使用,则能取得更好的效果。

3.3 充分利用国家、部门、地方不同层次的科技攻关,合理安排研究课题,形成我国林木遗传改良的配套体系。并且把研究与应用紧密结合起来,如研究成果直接应用于世界银行贷款造林项目和林木良种基地建设项目。课题之间要求协调衔接,避免不必要的重复。

参 考 文 献

- 1 沈熙环.正确对待各种育种方法,繁荣我国育种事业.林木遗传改良讨论会文集,1991.1~5.
- 2 王章荣,滕天华.马尾松的遗传变异与改良策略.林木遗传改良讨论会文集,1991.128~131.

- 3 Namkoong, G, R.D.Barnes, J.Burley. A Philosophy of Breeding Strategy for Tropical Forest Trees. Department of Forestry Commonwealth Forestry Institute University of Oxford.1980.

TO DEVELOP THE TREE GENETIC IMPROVEMENT MORE RAPIDLY IN CHINA

Wang Zhangrong **Chen Tianhua**
(Nanjing Forestry University)

Abstract Emphasis on the future forest genetic improvement in China was suggested, based on the review of the results attained during China's 6th and 7th Five-Year Plans. Relations among different fields in forest tree genetic improvement were also discussed.

Key Words Tree genetic improvement; Breeding strategy

1.3 广东林木育种现状、问题与对策

钟伟华

(华南农业大学)

摘要 本文综述了广东林木育种的成就、问题及其解决办法。成就包括外来树种引种、优树选择、种子园建立、子代测定、种间杂交、无性系选择与无性系林业及育种研究水平；问题包括第1代种子园种子的产量与质量、改良计划(方案)、育种群体培育及投资方向；对策主要是多系杂交、种子园去劣、加大授粉群体、加速早期测定、增殖一般配合力高的无性系和提高第1代种子园的经营管理水平。

关键词 林木育种，引种，种子园，子代测定，早期选择，无性系选择

广东林木育种工作，起始于本世纪50年代后期，60年代初建立杉木、湿地松种子园，70年代初在主要用材树种上大力开展选优建国工作有较大的发展，80年代种源试验及无性系林业也相继开展，无论良种生产规模，还是研究工作都进入更全面更广泛深入的阶段。

1 现状

1.1 引种与推广成绩显著

引种是引入国内外优良树种或优良品种，充实本地区林业生产的树种，提高林业生产力，历来为林业工作者和林木育种工作者所重视。建国前广东林木引种工作处于零星无计划状态，但仍然引入不少对广东林业生产发展起了重要作用的树种，如桉树、木麻黄、湿地松、橡胶等。建国后，特别是60年代初期，广东林木引种进入有目的、有计划引种阶段。引种工作是在引种驯化理论指导下进行，引进一个树种，一般都能在依照原产地与引种区生态条件相似，又不是完全相同的原則下进行，试验推广也能遵循同样原则进行。因此，取得的成绩较显著。

1.1.1 引种成功与推广的树种较多。包括：湿地松、加勒比松3个变种、巨桉、柳桉、赤桉、细叶桉、尾叶桉、粗皮桉、刚果12号、巨×尾桉、大叶相思、马占相思、厚荚相思等几十种。其中湿地松、加勒比松本种、大叶相思、尾叶桉、巨尾桉等树种的推广速度与面积为世人所瞩目。

1.1.2 引种工作进入到一个新的发展阶段。引种工作与种源、家系试验相结合，既深化了引种工作，又加快和提高林木育种的速度和水平。热带相思、尾叶桉、细叶桉等树种的引种工作都进入到这个水平。

1.1.3 引种试验与多地点试验相结合，缩短试验年限，加快推广步伐。加勒比松本种引种工作都按这个办法进行，取得了显著进展，获得很大的经济效益。

1.1.4 确定了若干引种成功树种的适生范围，减少了推广时的盲目性与不必要的失败和损

失。如湿地松、加勒比松 3 个变种、绢毛相思、马占相思、尾叶桉潘塔种源等。

1.1.5 在引种研究上,正在进行引种区产量预测模拟研究。通过原产地与引种区在生态条件相似程度的基础上开展引种,一方面摸清原产地的温度、雨量、湿度、日照等生态因子,树种生物学特性,经济性状,然后在引种区寻找与之相匹配的地区引种,并分析该引种地区的生产水平,经营水平,进而作区划,提出将引树种的预期产量模型。

1.2 确定了主要用材树种的优良种源

1976年全国第二次林木良种科研协作会议,确定了杉木、马尾松列入全国统一组织种源试验的树种,相应地,这两个树种在广东也开展了种源试验。“六五”、“七五”期间,广东的主要用材树种杉木、马尾松、湿地松、火炬松、加勒比松 3 个变种、柚木、赤桉、尾叶桉、马占相思、大叶相思等10多个树种列入研究计划,此外,木麻黄、桉类、热带相思还列入国际合作研究项目,红椎列入省题进行种源试验。通过10~25年的研究,取得了显著成就,主要有:(1)了解了杉木、马尾松、火炬松等树种的变异模式;(2)确定了10多个树种的优良种源(附表);(3)根据各种源在不同试点的表现,划定优良种源的适栽范围。在全国各分布区地理种源试验的基础上,广东省林科所根据两次试验结果,结合杉木产区区划,将广东的杉木产区划分为 3 个优良种源适生区,即中亚热带粤北南岭山地区(I区)、亚热带粤东山地区(II区)、亚热带粤西山丘陵区(III区),它们应分别使用不同产地的优良种源。如 I 区可使用融水、乐昌、锦屏、江华、全南、那坡、武平、始兴、连南等地的种源,II区可使用融水、乐昌、锦屏、建瓯等地种源。上述研究成果,为广东营造速生丰产用材林提供了依据,为调种用种指明了方向,为这些树种的良种选育提供了基础。

附表 各树种优良种源 (适于广东)

树 种	优 良 种 源
马尾松	忻城、宁明、广宁、英德、高州、信宜、罗定
杉 木	融水、乐昌、锦屏、建瓯、江华、全南、连南、始兴等
火炬松	佛罗里达沿海、墨西哥湾利文斯顿
湿地松	南卡罗来纳、北卡罗来纳、佐治亚洲沿海、佛罗里达州、阿拉巴马州
加勒比松本种	种源间区别不明显
洪都拉斯加勒比松	伯利兹山脊松林、柯拉米堪巴、波普顿
巴哈马加勒比松	阿坝科岛的阿坝利和小阿坝利
尾叶桉	印尼潘塔岛、列沃托比山、埃古雷夫洛山等
赤 桉	西澳伊斯德尔河、北昆斯兰、埃文森克以西8km及劳拉以西
细叶桉	QLD格拉德斯托北部40km, 沃尼尼得河及新南威尔斯的伍古架北部
厚荚相思	巴布亚新几内亚
马占相思	巴布亚新几内亚, 澳大利亚昆士兰克兰地河流域, 昆士兰南纬17.5°以南的低海拔地区