

白嘉雨 钟伟华 ◆ 主编

南方林木遗传育种研究



中国林业出版社

南方林木遗传育种研究

白嘉雨 钟伟华 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

南方林木遗传育种研究/白嘉雨,钟伟华 主编. —北京:中国林业出版社,2006. 8
ISBN 7-5038-4517-1

I. 南… II. ①白…②钟… III. 林木育种:遗传育种—文集 IV. S722. 3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 078344 号

中国林业出版社·环境景观与园林园艺图书出版中心

电话:66176967 66189512 传真:66176967

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public. bta. net. cn 电话:66176967

网址 www. cfph. com. cn

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河市富华印刷包装有限公司

版次 2006年8月第1版

印次 2006年8月第1次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 21.25

字数 545千字

定价 80.00元

凡本书出现缺页、倒页、脱页等质量问题,请向出版社图书营销中心调换。

版权所有 侵权必究

前 言

林木改良是林业生产中最基础、最关键的因素。我国于 20 世纪 60 年代开始有计划地进行林木育种工作,在 40 多年的历程中,经历了从无到有,从小到大的飞速发展,期间先后对各个主要造林树种尤其是商品化树种进行了系统的研究,取得了显著的成效。特别是南方工业用材林树种的改良,进展很快,取得了显著的成绩并应用于生产形成产业,推动了林浆纸一体化的进程。随着社会经济的快速发展,我国提出了林业建设新的发展战略,也为林木遗传育种工作带来了新的挑战。

为促进我国南方地区遗传育种研究工作的交流和发展,在承办单位湖南省林业厅的大力支持下,国家林业局场圃总站和中国林学会遗传育种分会于 2004 年 10 月 10~12 日在湖南省长沙市举办了“南方林木遗传育种研讨会”。此次研讨会的主题为“南方主要造林绿化树种遗传改良策略”,内容包括:育种策略、工业用材林树种改良、城市森林树种选择及改良、基因工程/生物技术等。重点研讨了育种策略、基因资源管理、种/种源/家系/无性系利用、天然和人工交配方法、 F_2 的利用前景、快速繁殖、生物技术等问题。

论文集共收集论文 53 篇,每篇文章都是作者辛苦工作的总结和积累,都凝聚了他们的心血和智慧。我们把这些文章汇编成集,希望能对读者有一定的参考和借鉴意义。论文集在编辑出版过程中,可能会存在一定的不足,敬请作者和读者见谅,并提出宝贵意见。

白嘉雨
2005 年于广州

目 录

第一篇 育种策略

- 1 热带桉树育种策略与遗传改良实践 (2)
- 2 充分运用杂交技术,加速我国林木育种进程 (4)
- 3 贵州省泡桐遗传育种策略 (7)
- 4 湖南省栲木引种现状及遗传育种策略 (11)
- 5 云南红豆杉育种策略探讨 (16)
- 6 昆士兰杂种松无性系育种计划及启示 (21)
- 7 广东省红椎遗传改良策略初探 (28)
- 8 雷州半岛多用途阔叶树种的选择与遗传育种措施 (33)
- 9 顺应林业建设新战略,发展生态林遗传育种 (35)
- 10 湖南林木育种问题的思考 (42)
- 11 8个阔叶树种抗旱生理指标比较及光合作用特征 (49)
- 12 湖南桉属植物与林木组培 (57)
- 13 盐胁迫对两种造林树种种子萌发的影响初探 (60)
- 14 沿海、干热河谷地木麻黄和仙人掌的选择与改良 (64)

第二篇 工业用材林树种改良

- 15 尾叶桉实生种子园遗传分析与育种值的估算 (72)
- 16 我国纸浆材树种遗传改良研究进展与展望 (83)
- 17 秃杉地理种源试验研究 (90)
- 18 桉树无性系抗病性选择 (95)
- 19 杉木优良变异类型——罗田垂枝杉的选育研究 (99)
- 20 马尾松实生种子园建园家系遗传值估算与优良家系评选 (110)
- 21 马尾松无性系种子园半同胞子代变异分析和家系选择 (117)
- 22 火炬松早期选择研究与应用 (128)
- 23 多球果型马尾松形态和生殖生物学特征研究 (138)

24	福建柏地理种源遗传变异及早期选择研究	(150)
25	桉木造纸材遗传改良前景	(159)
26	杉木遗传育种研究进展与对策	(162)
27	杉木杂交组配与两系种子园建立技术研究	(167)
28	杉木纸浆材无性系选择研究	(172)
29	黄花梨芽变新品种——西塘梨选育研究	(179)
30	云南工业人工林造林树种	(186)
31	杂交鹅掌楸苗期光合特性的研究	(190)
32	杨树新无性系的引进及选择研究	(198)
33	史密斯桉栽培利用技术	(207)
34	大叶栎优树选择研究	(210)
35	湖南马尾松遗传改良现状与策略	(214)
36	马尾松优良家系造林增产效果与经济效益分析	(218)
37	杉木第2代种子园效果分析	(223)
38	尾叶桉全分布区种源一家系综合选择研究	(229)

第三篇 城市森林树种选择及改良

39	城市森林树种的选择及改良	(242)
40	红花檉木与檉木花数性表型变异研究	(246)
41	优良绿化树种乐昌含笑遗传选择及改良	(252)
42	粤东沿海引种无瓣海桑试验	(257)
43	岳阳市主要绿化树种滞尘效应研究	(265)

第四篇 基因工程/生物技术等

44	林木分子生物学研究：进展及其应用	(272)
45	桉木抗虫转基因研究初探	(278)
46	基因工程在林木育种中的应用	(282)
47	桦树总 DNA 的提取及 ISSR - PCR 反应体系的建立	(288)
48	杂交鹅掌楸的无性繁殖	(293)
49	毛白杨离体再生体系建立的研究	(300)
50	油茶生物技术育种的重点和策略	(311)
51	油茶种子 cDNA 文库的构建	(315)
52	油茶种子油脂转化高峰期的主要表达基因	(320)
53	中国沙梨 7 个 S-RNase 新基因的分离与鉴定	(327)

第一篇

育种策略

1 热带桉树育种策略与遗传改良实践

白嘉雨

中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520

1 森林的重要性

62 亿人生活在地球上，其中有 25% 的人不同程度的依靠森林资源来维持生计，有 3 亿 5 千万人居住在密林或附近，依赖森林而生存。

2 人工林的重要性

(1) 人工林仅占全世界森林面积的 5%，但生产的产品占总采伐量的 35%。

(2) 亚太地区热带天然林每年减少 1.2%，即 390 万公顷。人工林则有效地解决了这个问题。

(3) 桉树是热带和亚热带地区重要的造林树种，我国的桉树人工林面积居世界第三位、仅次于印度和巴西。在华南桉树是增加森林资源的重要树种。

3 育种策略

育种策略是对用于人工林树种遗传改良管理的概述（或哲学），提供获得遗传增益的机会、少走弯路、降低成本，解决如何育种的问题。

在广泛的基因基础上通过选择和配合达到群体改良的目的。核心是对育种群体的管理（图 1）。

4 育种计划

育种计划是根据育种策略，提前对育种工作所做的具体工作计划。

内容包括：育种目标、背景、种子需求量（决定计划的规模）、经营方式、时间表、已建种子园面积、扦插繁殖计划、育种策略提要、基因库、遗传增益估算、人员、设备、研究内容。

中国林业科学研究院热带林业研究所 20 年来在育种策略的指导下，制定了桉树育种计划，多渠道争取经费，一步一个脚印、分工协作，在种/种源/家系/无性系选育、杂交、种子园、生物技术做了着有成效的研究，为我国的桉树育种工作献出一分力量；同时也在桉树的栽培、人工林生态、立地管理、菌根、快速繁殖等方面开展了大量的研究开发工作（图 2）。

5 桉树工程项目和研究项目简介（略）

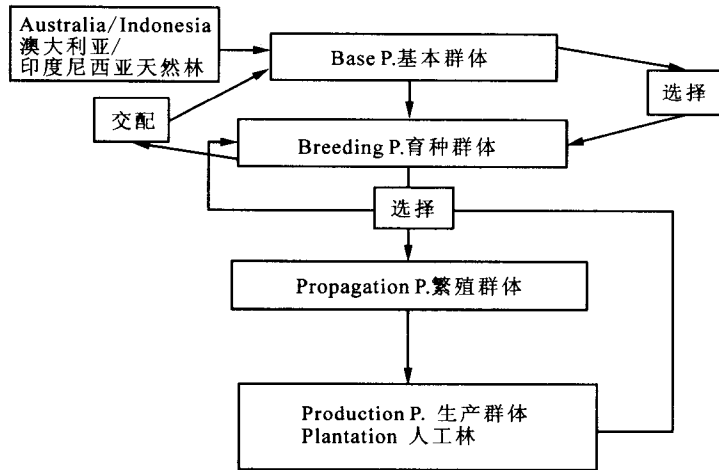


图1 桉树育种策略

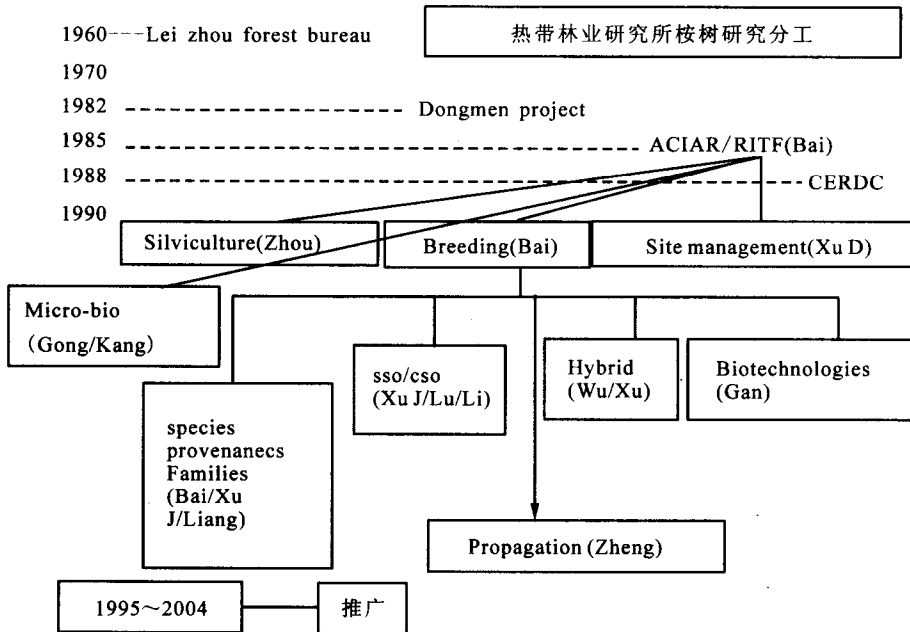


图2 中国林业科学研究院热带林业研究所桉树研究

6 成绩 (略)

2 充分运用杂交技术,加速我国林木育种进程

王章荣

(南京林业大学森林资源与环境学院 南京 210037)

摘 要 文章从分析我国林木育种现状入手,指出我国林木育种应由引种、选择育种向杂交育种发展,并提出杂交育种工作的5点具体建议:(1)确定育种目标,制定杂交育种计划;(2)积极开展种内和种间杂交育种;(3)制定科学的交配设计,研究树种变异规律;(4)通过交配,为多世代改良生产无亲缘关系的群体;(5)有计划地生产实验群体,为基因图谱构建和辅助选择育种创造条件。

关键词 引种 选择育种 杂交育种 种内杂交 种间杂交

选择与杂交(交配)是林木育种最有效的基本手段。林木育种工作的开始阶段是选择与引种手段的运用。因为森林树种在世界各地的分布是不均衡的,而且存在着丰富的变异(包括种间和种内变异),丰富本地树种资源和利用这些变异最廉价有效的手段就是引种与选择。随着育种进程的推进、育种资源的收集和丰富、树种生物学特性的了解和掌握、育种知识和经验的积累与增多,就必须运用交配手段进一步开展人工创造变异的工作。同时,随着人类社会的进步,生产的发展和需求的提高,某些树种,首先是具有较高经济价值的树种如咖啡、橡胶、苹果、梨等,除了运用选择、引种手段外就开始了运用交配手段开展杂交育种。随着现代遗传学理论不断发展,人工创造变异新的育种技术手法也不断出现,但至今最有效最可靠的育种方法还是杂交育种。据统计,1949~1979年的30年间,我国25种主要农作物共育成新品种2729个,其中1349个为杂交育成,占育成新品种总数的49%。在木本植物中,果树、橡胶的许多新品种是杂交育成的,用材树种的杨树许多栽培优良无性系也是通过杂交育成的。杂交育种已经成为林木改良工作最有效的基本手段和主要方法。

1 林木杂交育种的地位和作用

在林木改良事业中,杂交育种的作用是非常明显的。主要体现在以下几个方面:

(1)通过杂交手段组合性状和创造变异,获得杂种优势,创造出新的树种、品种或类型。通过人工杂交已创造出了许多新树种和杂种无性系,并在林业生产上发挥着重要作用。这里举几个突出的例子。

在阔叶树种杂交育种中,杨属(*Populus*)和桉属(*Eucalyptus*)杂交育种的成就最为突出,杂种优势利用的效果也最为明显。许多欧美杨杂种、美洲黑杨和欧洲黑杨杂种在解决木材短缺方面发挥了重要作用。同样,许多桉树杂种无性系在纸浆工业用材林栽培中充当了重要角色,也是杂种优势利用成绩非常明显的例子。

在针叶树种杂交育种中, 落叶松属 (*Larix*) 和松属 (*Pinus*) 杂交育种的成就最为突出, 杂种优势利用的效果最为明显。欧洲落叶松 (*L. decidua*) 与日本落叶松 (*L. ceptolepis*) 的杂种、日本落叶松 (*L. kaempferi*) 与兴安落叶松 (*L. gmelini*) 杂种优势明显和杂种优势利用是众所周知的事。在松树杂种优势利用中, 刚松 (*P. rigida*) 与火炬松 (*P. taeda*) 的杂种在韩国的造林中得到了广泛的应用。湿地松 (*P. elliotii*) 与加勒比松 (*P. caribaea* Var *hondurensis*) 的杂种已在澳大利亚和中国得到广泛的利用。

还有许多其他用材树种、特用经济树种及花卉树种的杂交育种和杂种优势利用也都取得了显著的进展。例如, 用材树种柳树属 (*Salix*)、榆树属 (*Ulmus*)、桦木属 (*Betula*)、桤木属 (*Alnus*)、鹅掌楸属 (*Loriodendron*)、泡桐属 (*Paulownia*)、楸树属 (*Catalpa*)、悬铃木属 (*Platanus*)、云杉属 (*Picea*)、冷杉属 (*Abies*) 及落羽杉属 (*Taxodium*) 等; 特用经济树种的橡胶 (*Hevea*)、咖啡属 (*Coffea*)、可可属 (*Theobroma*)、油桐属 (*Aleurites*)、栗属 (*Castanea*)、核桃属 (*Juglans*)、金合欢亚属 (*Acacia*) 等和花卉观赏树种的山茶属 (*Camelia*) 等。

另外, 禾本科的竹亚科的撑篙竹 (*Bambusa pervariabilis*) 等竹种的杂交育种和杂种优势利用也取得良好的效果。

(2) 杂交不仅是创造林木新品种的主要手段, 而且也是科学研究的重要方法。例如, 通过杂交的方法可以验证自然界中渐渗杂交及其天然杂交种的真实性和种间基因流动动态; 揭示树种间的亲缘关系, 为确定树种系统进化提供科学依据。同时, 通过杂交揭示树种性状遗传变异规律, 获取遗传参数为科学制定林木育种策略提供理论依据。通过杂交建立研究群体, 为开展谱系分析、遗传连锁图谱构建创造基础条件。所以, 杂交工作无论在实际应用上还是在理论研究上都具有特别重要的意义。

2 我国林木育种现状分析

随着林木培育集约程度的提高和林木改良进程的发展, 一些高经济价值树种的改良工作除充分运用选择、引种等方法外, 杂交手段的运用将越来越显得重要。我国林木改良工作经过 20 多年的全面开展, 已取得了长足的进步, 收集保存了一批育种资源, 建立了一批育种园、试验林和良种繁育基地, 掌握了树种生物学特性及一些主要性状遗传变异规律, 从而为进一步开展杂交育种创造了有利条件和奠定了良好基础。但由于杂交工作技术要求较高, 工作条件较艰苦, 加上经费上困难等多方面原因, 近几年来我国多数针叶树种的改良工作显得有些停滞不前。追究其原因, 从改良技术上来讲主要是杂交手段运用得不够, 或是没有及时地由选择育种、引种阶段向杂交育种阶段发展。而近些年来我国阔叶树的改良工作发展较快, 除了树种特性不同和经济条件有别外, 是与其充分运用杂交手段分不开的。选择和杂交, 再加上无性繁殖手段的配套运用是创造林木新品种的最重要基本模式。在林木改良中必须认真掌握, 并充分发挥其作用。当前, 我们林木育种工作者应在现有良好工作的基础上, 充分运用杂交手段, 创造新的变异, 选育新的品种, 把我国林木育种事业推上新的发展阶段。

3 几点建议

我国林木育种应由引种与选择育种向杂交育种人工创造新变异阶段发展, 应根据所研究

的树种生物学特性、现有育种工作基础、育种资源收集保存状况和今后育种发展需求及技术力量资金投入等条件来安排开展杂交育种工作。当前应抓好下列几项工作：

- (1) 确定育种目标，制定杂交育种计划，有目的、有计划地开展杂交育种工作；
- (2) 积极开展优树间、地理种源间的种内杂交，同时开展树种间的杂交，创造新的变异类型，为选育新品种开创基本条件；
- (3) 科学制定交配设计，研究和揭示树种变异规律，为有效地为树种改良工作提供依据；
- (4) 有计划地通过交配，生产无亲缘关系的群体，为多世代改良提供选择群体；
- (5) 通过科学交配设计，创造适用于谱系分析的实验群体，为开展基因图谱构建，实施分子标记辅助选择育种创造条件。

最近几年，由于新技术的不断发展，室内实验设备条件有了很大改善与提高，这就更需要室外大田试验与之配合，只有这样才能提高我国林木育种的整体水平。

参考文献（略）

3 贵州省泡桐遗传育种策略

陈波涛 龙秀琴

(贵州省林业科学研究院 贵阳 550005)

摘要 通过对泡桐研究现状的分析, 提出贵州泡桐遗传育种的策略是: 定向选育纸浆用材、人造板用材、大径级装饰用材等的优良种源、优良家系和优良无性系; 开展抗原选择、鉴定和遗传测定; 以抗性研究为重点, 开展泡桐的选育和改良; 完善家系选择, 开展群体改良, 建立杂交种子园; 在抗性较强的泡桐优良新品种选育成功前, 营建泡桐林宜分散种植, 不宜集中成片 and 大规模营建商品林。

关键词 泡桐 育种策略 抗性育种

泡桐 (*Paulownia* sp.) 是我国特有的速生优质用材树种之一。它生长快, 成材早, 繁殖容易, 经济价值高, 材质好, 用途广, 是我国重要的外贸物资; 泡桐的叶、花、果既可药用, 又是良好的饲料肥料^[1]。泡桐亦是净化空气、美化环境的好树种。贵州分布的泡桐主要是白花泡桐 (*P. fortunei*) 和川泡桐 (*P. fargesii*), 亦引种了兰考桐 (*P. elongata*)、毛泡桐 (*P. tomentosa*) 及南方桐 (*P. catalpifolia*) 等。

由于泡桐的速生性及木材的多用性, 泡桐在贵州省曾广为种植。但是由于泡桐易感染病虫害, 特别是最近几年来的云斑天牛 (*Batocer horfieldi*) 危害严重, 防治成本过高, 导致种源等科研试验示范林无法保存, 该树种在贵州的研究与开发利用已停滞不前。经检索相关的泡桐育种资料, 我们认为在解决好泡桐的抗病虫害改良, 特别是抗虫 (主要是蛀干害虫) 性改良后, 泡桐将成为短周期工业用材林的主要造林树种之一, 是贵州省林业产业体系建设中不可缺少的重要速生树种。

1 泡桐的育种现状

1.1 国内泡桐遗传育种研究现状

泡桐是我国栽培历史最悠久的树种之一。涉及泡桐的研究起源较早, 北宋陈翥 (公元1049年) 的《桐木》就有较科学的相关记载。泡桐也是开始现代遗传改良较早的阔叶树种之一, 中国林业科学研究院很早就成立了泡桐研究组, 并于1978年出版了《泡桐研究》一书。其中, 较详细的介绍了泡桐良种选育的有关理论和方法^[2]。

通过人工杂交、实生选种和优树无性系利用等方式, 在提高生长量和抗丛枝病能力为目标育种研究中, 已取得了显著成绩^[3-5]; 曾提出营建种子园^[6], 但未见营建种子园的报道。利用泡桐的遗传育种首先开展了种源选择试验, 在此基础上开展了优树选择及其无性系利用, 多数属个体改良研究。

由于抗虫性的研究比较棘手,对遗传改良的效果争议较大,与其他性状的遗传改良相比研究较少。在泡桐的良种选育研究中,抗虫性研究的报道更少见,曾开展了抗大袋蛾的研究^[7],而对抗云斑天牛及金花虫的研究基本未见,对抗丛枝病的研究亦有少量报道^[8]。

1.2 贵州泡桐的遗传育种工作

1.2.1 地理种源试验 贵州白花泡桐是在贵州自然环境条件长期影响形成的一种生态类型,其主要优点是:抗逆性强,可用于山地栽植,在适宜条件下生长极快,自然接干好,圆满通直,出材率高,材质优良。贵州参与了全国白花泡桐地理种源试验,由于贵州省的立地条件复杂,因此对本省的白花泡桐开展了种源试验。经试验,一般贵州白花泡桐平均单株材积比其他省区的白花泡桐种源提高 13.9% ~ 61.9%,而贵州白花泡桐优株单株材积又比同龄一般白花泡桐提高 157.6% ~ 700.4%;优树苗高和地径比一般白花泡桐分别提高 44.8% 和 58.8%。贵州省安龙、兴仁、独山、紫云、遵义、仁怀、德江 7 个种源试验表明,兴仁、遵义和紫云种源表现较好,3 年生平均树高比对照大 32.3% ~ 43.3%,平均胸径大 33.3% ~ 55.34%^[9]。

1.2.2 杂交育种 “八五”期间,利用选择的贵州白花泡桐 (*P. fortunei*) 和川泡桐 (*P. fargesii*) 的优树进行了人工杂交,对杂种开展了无性系的苗期测定工作,选育出黔杂 1~4 号 4 个优良无性系,其中黔杂 3 号和黔杂 4 号表现较好。黔杂 3 号实生苗在贵阳当年生平均高和地径为 364cm 和 5.97cm,平均高比对照提高 77.6%,比川泡桐提高 97.8%;地径比白花泡桐提高 133.2%,比川泡桐提高 155.1%。实生苗所取合格种根埋根繁殖试验结果也是黔杂 3 号最好,当年生平均高和地径为 449.0cm 和 7.0cm。黔杂 4 号优良无性系在安龙表现最好,两年生苗平均高和地径为 502.8cm 和 7.14cm,平均高比对照白花泡桐提高 99.3%,比川泡桐提高 130%;平均地径比对照白花泡桐提高 39.18%,比川泡桐提高 32.5%^[10]。

1.2.3 无性系繁殖及推广 对选择的优良繁殖材料(优树、优良杂种等)采种育苗,开展实生苗的苗期测定,然后取合格种根开展无性系育苗试验和测定。经区域性试验测定后表现优良的繁殖材料,取其种根进行大量的无性繁殖并在生产上推广应用。表现稳定的优良无性系有:兴仁 3 号、兴仁 30 号、紫云 29 号、独山 9 号、德江 8 号、仁怀 4 号、安龙 11 号和紫云 31 号,高生长提高 32% ~ 15.12%,胸径提高 35.8% ~ 65.0%^[9]。贵州应用较多的主要是黔西南州和遵义地区,栽植较多的还是“四旁”植树,成片造林的较少。据统计,全省发展的泡桐面积曾高达 8.5 万多 hm^2 。台商独资贵州九辰行绿产有限公司于 2000 年开始,在贵州省的龙里县营造了约 153.3 hm^2 的成片泡桐商品林基地,长势较好,但是,目前虫害危害严重,问题较多。

1.3 贵州泡桐育种存在的主要问题

1.3.1 抗性育种工作是空白 泡桐的选育及栽培技术的研究与其他阔叶树种相比较为成熟,但是在贵州未曾开展过抗性育种的研究,尤其是抗虫性的系统研究,不仅对泡桐未开展,其他针阔树种在我省也尚处于空白。而限制和影响泡桐发展的主要问题是病虫害问题,由于多方原因,抗病虫害的选育和改良迟迟未能开展。

1.3.2 家系选择有待完善,群体改良工作有待开展 泡桐的无性繁殖方法简单,无性系利用比较容易。同年生泡桐中,生长差异较大,个体分化十分严重,开展种内选择,在优

良种源中选择优良家系,在优良家系中选择优良单株,优良单株无性繁殖利用具有较高的遗传改良增益效果。贵州开展了部分半同胞家系的研究应用,由于群体数量太少有待于进一步完善和改进。

目前开展的泡桐良种选育属于个体改良水平,群体改良有待开展。由于大规模利用少数无性系对泡桐人工林的稳定性不利,无性系育种使遗传基础变窄,可能导致病虫害严重,因此,在群体水平上开展改良工作,扩大遗传改良基础是非常必要的。

2 贵州泡桐的育种策略

2.1 确定选育目标,开展定向选育

以抗逆、优质、速生、丰产为选育目标,定向开展纸浆用材、人造板用材、大径级装饰用材等的优良种源、优良家系和优良无性系选育。以抗性育种为今后的重点研究方向,采用常规育种和生物技术,以杂交育种为选育途径。在抗性育种中,对一般性状可以不选择,把多数的选择个体收集起来,其中自然会含有一般性状也表现优良的个体,把选择的个体导入优树系中,提高优树系基因组成中的抗性基因频率,以选育抗性较好的泡桐优良新品种。

2.2 开展抗原选择、鉴定和遗传测定

抗原选择是泡桐抗性育种的基础。在遗传基础广泛和正在发生流行性病害和虫害的泡桐林分中进行抗原选择,可得到具有明显的抗病害和虫害性状的抗原,但是往往生长不理想,很难直接应用于生产,但可为泡桐抗性杂交育种提供理想的亲本。而杂交方法却是改良泡桐抗性和速生性状的重要途径。

对抗原的鉴定和遗传测定的研究是抗性育种不可缺少的一部分。测定方法应该使其能鉴定出寄主植物中量的差异。在早期研究阶段中,测定大量多样材料是重要的。后期的评定研究要使鉴定技术能代表田间发生昆虫和病原菌与泡桐的相互关系。人工测定的结果最终要依据田间自然抗性来测定。

在拥有丰富抗原的基础上,开展抗原间杂交,是不难达到抗病的目的。但是当需要较多的保持母本性状时,采用总体外源 DNA 导入的方法培育泡桐抗病性植物,会得到满意的效果。

在病虫害的抗性育种中,必须特别注意的是遗传与环境的交互作用。在某地区确有抗性,换到另一地区就有很多变为易感性的。对于抗性品种只是简单地搞无性系不行,必须采取具有复杂遗传构成的实生群体,才能有效地防止适应变异的出现。

2.3 以抗虫性研究为重点,开展泡桐的选育和改良

曾经是最好的泡桐造林地,现大都变为了农业用地,成片泡桐林经营转向了边缘山地,立地条件一般都较差,致使泡桐的长势受到影响,变得更容易感染虫害,因此,对抗虫性选育的研究十分迫切。抗虫性的提出也较早,Beek (1965)把抗虫性定义为“一个植物种、亚种、无性系或个体,能用以减少一个害虫的种、亚种、生物类型或个体一些可遗传的性状”^[11]。抗虫性选育的理论基础是充分利用寄主对昆虫在数量方面抗性的差异。具体表现为树木群体的林分间和林内有很多耐病虫害的树木;树种间抵抗不同病虫害的能力有很大差别,甚至一个无性繁殖种植园的一个无性系的许多林分(各个体具相同基因型)就可能含有若干抗性基因;从同一基因型无性系造林产生的危险是因为无性系所有的分株都只有相同

的抗性基因组。

抗虫性与泡桐的个别家系和地理起源有关,以单株树木的抗性为基础控制虫害是最重要的。因此,可使用泡桐中抗虫的品种(个体)为亲本进行种内交配,将抗虫基因分离和重组,从中筛选出抗虫个体;应用遗传工程,培养转基因植株,使转基因植株具有杀虫性,并筛选抗虫性转基因植株。目前,贵州的研究基础尚不具备开展泡桐遗传生物工程,主要立足于常规遗传改良研究。

2.4 完善家系选择,开展群体改良,建立杂交种子园

逐步完善贵州省白花泡桐和川泡桐的家系选择、鉴定和测定工作,在已有人工林分中,开展群体改良研究,重视抗性品系选育,建立白花泡桐和川泡桐杂交种子园,生产抗虫性较强的优质杂交种子,以供生产上推广应用。

3 小结与建议

(1) 多学科研究人员的参与,才能选育出优良的泡桐抗性新品种。生物化学、树木生理学、树木病害学、树木昆虫学以及化学等各方面的专家参与,才能保证优良泡桐抗性新品种选育成功,特别是抗虫性新品种的选育。

(2) 泡桐抗虫性新品种选育成功之前,营建泡桐林不宜追求集中成片和规模化。以“四旁”植树和栽植小片林(面积 4hm^2 以下),应控制栽植面积,不宜大面积发展。营造时应以营建泡桐杉木混交林为主,泡桐纯林不宜发展。合理配置诱虫树,做好病虫害的预防预报和防治工作,这是目前贵州泡桐开发利用成功与否的关键技术之一。

(3) 把抗性(特别是抗虫性)育种的研究贯穿于泡桐新品种选育中,大量收集泡桐优良抗原繁殖材料,以抗逆、优质、速生、丰产为选育目标,定向选育纸浆用材、人造板用材、大径级装饰用材的优良新品种。开展优良种源的进一步选育、抗虫优良家系选育、优良个体选育、以杂交育种为主要技术措施,常规育种和生物技术紧密结合,选育优良的泡桐抗性新品种,繁育大量的优质高产抗性无性系,以满足营建泡桐商品林的需要。

参考文献

- [1] 中国树木志编委会主编. 中国主要树种造林技术(上册). 北京: 中国农业出版社, 438~453
- [2] 中国林业科学研究院泡桐组、河南省商丘地区林业局. 泡桐研究. 北京: 中国林业出版社, 77~120
- [3] 蒋建平. 泡桐栽培学. 北京: 中国林业出版社, 1990
- [4] 熊跃国等. 泡桐属的良种选育. 阔叶树遗传改良. 北京: 科学技术文献出版社, 1991, 199~230
- [5] 倪善庆. 泡桐. 江苏科技出版社, 1984
- [6] 叶国友. 泡桐育种中种子园方式的利用. 种子园优质高产技术. 北京: 中国林业出版社, 243~247
- [7] 吕卓田. 泡桐抗大袋蛾无性系选育研究初报. 河南林业科技, 1994, 1: 16~18
- [8] 李荣幸等. 泡桐抗丛枝病能力的地理变异. 中国林木遗传育种进展. 北京: 科学技术文献出版社, 1992, 105~111
- [9] 远香美等. 贵州白花泡桐种源及优树无性系选择试验. 贵州林业科技, 1993. 21(4). 10~17
- [10] 远香美等. 泡桐杂交育种及其无性系苗期选择初报. 贵州林业科技, 1996. 24(3). 17~21
- [11] 翟凤林等译, F. G. 马克思维尔等. 植物抗性育种. 北京: 中国农业出版社, 1982

4 湖南省栾木引种现状及遗传育种策略*

吴际友¹ 程政红¹ 李遂夫² 龙应忠¹ 童方平¹ 程勇¹

(1. 湖南省林业科学院 长沙 410004 2. 湖南省林业厅 长沙 410007)

摘 要 1979年湖南省从四川金堂、广汉等县引种栾木栽培以来,全省已发展到6万多 hm^2 ,现生长表现良好。1993年参加了全国栾木种源、家系试验,目前,全省有栾木种源15个(包括台湾栾木)、栾木家系195个,为遗传育种准备了充分的基因资源。今后湖南省栾木遗传育种策略是:紧密结合市场需求,开展栾木优树选择与资源引进、子代测定、开展栾木种内与种间杂交育种、杂种测定、无性系测定、建立良种基地(采穗圃、种子园)和种质资源库,构建栾木育种群体。

关键词 湖南省 栾木 现状 遗传育种 策略

The present situation of introduce and the tactics of genetic breeding of *Alnus cremastogyne* in Hunan Province

WU Ji-you¹, LI Ao-fu², LONG Ying-zhong¹, TONG Fang-ping¹, CHENG Yong¹

(1. Hunan Academy of Forestry, Changsha 410004, China;

2. Forestry Department of Hunan Province, Changsha 410007, China)

Abstract There were 20, 000 hm^2 *Alnus cremastogyne* growth well in Hunan Province, which introduced from Jintang, Guang County of Sichuan Province since 1979. We jointed the national meeting of *Alnus cremastogyne* in seed resource and family examine, and got 15 seed resources and 195 families in Hunan Province. The tactics of genetic breeding was base on the requirement of markets, selected the primary plants and introduce resource, determination on filial generation, crossbreeding in species, determination of crossbreed and clones, established the basis of prime seed and seed quality resource, and the breed community of *Alnus cremastogyne*.

Key words Hunan; *Alnus cremastogyne*; present situation; genetic breeding; tactics

* 基金项目:湖南省林业厅科学基金项目“主要速生阔叶用材树种良种选育与应用技术体系研究”(2002-01) 吴际友,男,1963年11月出生。湖南省林业科学院林业研究所所长、研究员。

湖南省林木良种审定委员会委员。

研究方向:森林培育、城市林业。

电话:0731-5578732(O), 5578736(H); 手机:13017287409

e-mail: hnforestry@sina.com