

我国桉树研究现状与发展态势

刘杰锋

(国家林业局桉树研究开发中心 广东 湛江 524022)

摘要: 我国引种桉树将近 120 年,随着经济的发展,她与其它许多相关学科的发展不断成长和壮大,因而在理论、研究方法和技术上取得了长足发展。本文回顾了我国桉树研究的发展历史,从研究队伍和机构、桉树科研产出、桉树研究中存在的问题三个方面综述了桉树科研的进展及其存在的不足。最后对我国桉树研究的发展趋势作了展望,这对我国桉树科研与桉树产业的可持续发展具有十分重要的借鉴意义。

关键词: 桉树研究;现状;桉树产业

中图分类号: S792.39

文献标识码: A

Present Status and Trends in Development of Eucalypt Research in China

LIU Jie - feng

(China Eucalypt Research Centre, Zhanjiang 524022, Guangdong, China)

Abstract: Eucalyptus species were first introduced into southern China nearly 120 years ago. In recent times, the science and technology relating to eucalyptus species has progressed rapidly in hand with China's economic development. This report summarized the history and present status of research on eucalyptus species here in China and identified the research institutes involved, outputs and challenges. In addition, the current trends in development of eucalyptus in China were reviewed and proposals for sustainable development of both the eucalyptus plantation industry in this country and the research needs to support this were put forward.

Key words: eucalypt research; present status; eucalypt industry

桉树 (*Eucalyptus*) 在我国经历了从零星引种到大规模发展的漫长过程,期间伴随着优质资源的积累和科学研究的不断进步。桉树从业人员和研究队伍也不断壮大,认识桉树研究发展程度及选择发展方向对引导桉树产业持续稳定发展有着重要的意义。本文对我国桉树研究队伍和机构、主要科技成果、存在的问题和发展态势进行了分析,为我国桉树产业的可持续发展提供参考。

1 我国桉树研究队伍和机构发展

1.1 桉树研究队伍和机构发展概况

我国桉树研究是伴随着桉树引种栽培的过程发展起来的^[1]:

1973 年在福建省南平召开的林木良种工作会议上,广东、广西、四川、云南和福建五省区代表组成了桉树科技协作组,由广东省牵头,推选出国营雷州林业局祁述雄担任组长,联合全国科研生产单位开展桉树引种和育种的研究。这段时间桉树科研协作工作组主要开展了比较系统性的种源/家系试验研究,如中国林业科学研究院热带林业研究所,“七五”期

收稿日期: 2009-09-14

作者简介: 刘杰锋(1954—),男,高级工程师

间承担了林业部“海南岛热带主要造林树种速生丰产栽培技术研究”和中澳 ACIAR 国际合作项目——“澳大利亚阔叶树树种引种与栽培研究”。

1984年在福建省漳州市召开的全国桉树第七次学术讨论会上,会议代表建议林业部尽快在我国桉树中心栽培区建立技术推广中心的同时,争取澳援建立中国桉树技术开发中心。“中澳技术合作东门桉树示范林项目”的实施,使广西东门林场引进了174个桉树树种和种源,其中有6个树种86个种源1351个家系进行了试验。1986年中澳东门项目第一期工程顺利完成,此时在桉树科研上已经是林业科研、教学、生产单位协作攻关,同时涉及中国科学院、热带作物研究院、轻工研究所等科研单位的加入。

1986年11月在昆明召开的桉树会议上将“全国桉树科技协作组”改名为“南方桉树研究会”,挂靠国营雷州林业局,范围扩增到12个省(区),会员近300人。1987年5月,国家科技部批准成立“林业部桉树研究开发中心”,标志着专业国家队的正式出现。

1990年12月,为纪念中国引种桉树一百周年(1890—1990),由林业部桉树研究开发中心牵头主

办了国际桉树学术研讨会,并在会上将“南方桉树研究会”正式更名为“中国林学会桉树专业委员会”,至此,桉树科研正式在中国林学会桉树专业委员会的组织和推动下,形成了包括科研、教学、生产单位在内的全国性的科研队伍体系。

1.2 桉树研究队伍和机构特点

由于桉树产业的迅速发展,促进桉树科研迅速发展。目前桉树有如下研究人员和机构特点^[2]:地域分布:根据发表的科研文献进行地区分布的调查统计,1989—2004年我国桉树研究人员共计283人(表1),桉树研究人员以广东最多,占33.57%,是桉树研究的热点地区。其次是广西、福建、云南、湖南,分别占13.07%、12.72%、10.25%、9.19%。统计表明,研究人员的数量与桉树地域分布密切相关,说明桉树研究具有很强的地域性,这与桉树是热带、亚热带树种且主要分布在广东、广西、福建、云南、海南等地区密切相关,这些地区作为我国最主要的桉树研究和生产基地,近几年来大力发展桉树产业,在桉树研究和生产方面具有很强的实力。

根据1984—2004年的科研文献情况:将桉树研

表1 我国桉树研究人员的地区分布

序号	地区	累计人数(人)	累计(%)	序号	地区	累计人数(人)	累计(%)
1	广东	95	33.57	10	江苏	271	95.77
2	广西	132	46.64	11	贵州	276	97.54
3	福建	168	59.36	12	陕西	278	98.25
4	云南	197	69.61	13	浙江	279	98.60
5	湖南	223	78.80	14	上海	280	98.95
6	北京	237	83.75	15	吉林	281	99.30
7	四川	248	87.64	16	湖北	282	99.65
8	海南	258	91.18	17	河南	283	100.00
9	江西	265	93.65				

研究人员有6人以上的机构定为核心机构,结果见表2。核心机构有9个,共有桉树研究人员116人,占总人数的40.99%,是桉树研究较为集中的核心机构,在这9个核心机构中,科研及生产机构有6个,高等院校有3个,其中国营雷州林业局桉树研究人员最多,共22人,占总人数的7.77%;其次是中国林业科学研究院热带林业研究所(简称:中国林科院热林所)和国家林业局桉树研究开发中心。根据

1980—2009年的桉树科研文献情况统计:涉及中南林业科技大学桉树研究人员为75人,国营雷州林业局的研究人员65人,中国林业科学研究院热带林业研究所70人,国家林业局桉树研究开发中心34人。

机构分布状况是:广东4个;云南2个;湖南、广西、北京各1个;这些机构可以说是我国桉树研究的核心机构和主导力量,也是我国桉树研究领域

中的骨干机构。近年来由于桉树产业的迅速发展,许多机构如四川林科院、重庆林科院、广西大学、广东省农科院、中国科学院有关研究所、广东省生

态土壤研究所、北京林业大学、南京林业大学、四川农业大学等涉及桉树的各个研究领域。

1.3 不同时期、地域的科技代表人物

表2 我国主要桉树研究机构发表桉树论文作者数表(1984—2004)^[3]

序号	机构名称	地区	论文作者数(人)
1	国营雷州林业局	广东	22
2	中国林科院热林所	广东	21
3	中南林学院(中南林业科技大学)	湖南	17
4	广西林业科学研究院	广西	17
5	华南农业大学	广东	10
6	国家林业局桉树研究开发中心	广东	8
7	中国林业科学研究院	北京	8
8	云南省林业科学研究院	云南	7
9	西南林学院	云南	6

我国桉树科研水平从无到有、从低到高的不断发展,是由于在不同时期和地域的科技人员不断推动的结果,包括早期的祁述雄等、当代的谢耀坚等以及林业企业界的黄文丁等人物。以下是我国桉树科技界不同时期、地域的代表人物。

1.3.1 早期代表人物

祁述雄,原国营雷州林业局局长、国家林业局桉树研究开发中心(以下简称“桉树中心”)筹建负责人,教授级高级工程师。他是我国大面积引种发展桉树的开拓者,发表论文30多篇。编著或主编的主要

著作有《桉树栽培》、《桉树栽培与利用》、《中国桉树》、《国际桉树论文集》等。20世纪60年代起先后兼任《桉树科技》主编、全国桉树协作组组长、桉树研究会理事长、桉树专业委员会主任、广东省林业科技委员、世界林业联盟(学会)会员。领导国家桉树科技攻关“六五”“七五”“八五”课题组的研究和推广工作,取得栽培和育种10多项成果,并获得全国、原林业部、广东省科学大会等多项奖励,受到国内外林业专家的重视和好评。1979年首次率团赴欧洲参加世界人工林学术会,赴非洲勘察设计30万hm²绿色工

表3 推动我国桉树科技发展的早期代表人物表

序号	姓名	单位	职称	地域	研究领域
1	白嘉雨	中国林科院热林所	研究员	华南	从事热带林木育种和营林研究
2	杨民胜	桉树中心	研究员	华南	栽培与育种
3	王豁然	中国林业科学研究院林业研究所	研究员	华南	驯化、林木遗传改良
4	侯元兆	中国林业科学研究院资源信息研究所	研究员	华南	林业发展经济学和森林环境经济学
5	沈中翰	中南林学院	教授	湖南	栽培
6	张荣贵	云南省林业科学研究院	研究员	云南	林木引种栽培、良种选育及丰产技术研究
7	温茂元	海南省林业局	高级工程师	海南	栽培
8	胡天宇	四川省林业科学研究院	研究员	四川	栽培
9	林睦就	湖南省林业科技推广总站	研究员	湖南	栽培
10	欧阳权	广西林场开发公司	教授级高工	广西	从事经营管理、桉树育种栽培及推广等工作
11	曾天勋	华南农业大学	研究员	广东	桉树和土壤生态系统
12	李淑仪	广东省生态环境与土壤研究所	研究员	广东	土壤化学、环境与植物营养

表4 目前推动我国桉树科技发展的代表人物

序号	姓名	单位	职称	地域	研究领域
1	徐大平	中国林业科学研究院热带林业研究所	研究员	华南	从事人工林经营和管理方面的研究
2	项东云	广西林业科学研究院	教授级高工	广西	良种选育及丰产技术研究
3	徐建民	中国林业科学研究院热带林业研究所	研究员	华南	林木良种选育
4	李志辉	中南林业科技大学	教授	湖南	用材树种定向培育
5	陈少雄	桉树中心	研究员	华南	营林栽培
6	莫晓勇	华南农业大学	教授	广东	桉树栽培及其经营管理
7	罗建中	桉树中心	高级工程师	华南	林木遗传育种
8	周旭东	桉树中心	研究员	华南	森林健康
9	彭彦	桉树中心	高级工程师	华南	现代育苗技术
10	张国武	桉树中心	高级工程师	华南	苗圃管理
11	黄少伟	华南农业大学	教授	广东	林木遗传育种
12	甘四明	中国林业科学研究院热带林业研究所	研究员	广东	林木遗传育种
13	温远光	广西大学	研究员	广西	森林生态学等
14	余雪标	海南大学	研究员	海南	森林生态系学
15	张健	四川农业大学	教授	四川	森林培育学

程,先后10多次赴大洋洲、美洲和亚洲等20多个国家考察和学术交流;多次被原林业部和广东省授予先进科技工作者,1993年享受国务院政府特殊津贴,并获广东省湛江市突出贡献专家一等奖。至2002年已从事桉树生产、科研工作50a,是我国颇有名望的桉树学术权威。

1.3.2 当代的代表人物

谢耀坚,当代的领军人物,博士、研究员、博士生导师,现为桉树中心/南方国家级林木种苗示范基地党委书记及副主任,中国林学会桉树专业委员会主任委员及中国桉树育种联盟执行委员会主任委员,《桉树科技》主编。主持或承担国家攻关项目、国际合作项目、国家林业局重点项目及其它纵/横向项目10余项,包括:(1)国家“十一五”科技支撑项目—桉树和相思速生丰产林培育关键技术研究及示范;(2)“十五”国家科技攻关课题“南方主要速生阔叶树种新品种选育及培育技术”;(3)“948”引进项目—“南非桉树新品种及材性、耐寒性测定技术引进”;(4)中澳合作项目—“耐寒桉树在中国和澳大利亚的扩大组培试验”;(5)“948”引进项目—现代化基地育苗综合调控技术引进。(6)科技部国际合作重点项目“桉树人工林真菌病害研究”。在中文科技核心期刊或国际和全国性学术会议上发表论文40余篇。参与

重大科技产业项目—南方国家级林木种苗示范基地建设。

目前,由于融入了现代科技手段和年轻的科技力量,桉树科技水平突飞猛进,并在桉树研究各领域涌现出一批科技新代表(表4)。

1.3.3 企业界科技代表人物

黄文丁,博士,研究员,金光集团APP林业管理中心副总经理。30多年一直从事亚洲、欧洲和非洲的营林、林农复合经营、桉树工业用材林经营、生态及生物多样性、环境保护和数学模型等方面的研究。在桉树方面,除了领导和指导相关集团在中国区桉树工业林发展策略、规划、营林、社会和环境发展外,领导和指导的研发项目数十项。在赫尔辛基大学主持“农林复合经营”和“农林复合系统的理论、相互作用和数学模型”及“非洲生物多样性研究”等项目。主要著作《Productive Coexistence and Gain in Agroforestry》,《中国复合农业》,《农林复合经营技术》和《立体林业》等。在《Forest Ecology and Management》等国际国内刊物发表多篇论文^[4-5]。曾获得林业部科技部进步一等奖、林业部和江苏省三等奖等奖项。

企业界科技代表还有魏润鹏等人物(表5)。

1.4 国家林业局桉树研究开发中心的地位和作用

表5 我国桉树科技发展企业界的代表人物

序号	姓名	单位	职称	研究领域
1	魏润鹏	香港嘉汉国际林业公司	研究员	育种
2	王尚明	惠州南油林业经济发展有限公司	高级工程师	栽培和经营管理
3	潘永言	惠州南油/桉树中心	高级工程师	栽培
4	王志和	广西 Stora Enso	高级工程师	育种
5	洪富文	APP	研究员	栽培和经营管理

桉树中心在原林业部和澳大利亚国际发展援助局的合作项目“中国桉树中心”的基础上,1987年5月由科技部批准成立。桉树中心自成立以来,一直牵头承担国家攻关课题和其它重大桉树科研课题,承担起我国桉树科技协作的组织和指导职责。

桉树中心现已培育出以“新桉1号”和“新桉2号”为代表的EC系列优良桉树无性系;以“桉树纸浆材优化栽培模式”和“桉树纸浆材树种良种选育及培育技术”为代表的省、部级科技成果;以《中国桉树》为代表的科研著作;还在“耐寒桉树培育”、“桉树大径材培育技术”和“现代化基地育苗综合调控技术”等方面开拓创新,在提高林木种苗科技含量、扩大桉树栽培区域和利用价值方面均取得了突出成果。

桉树中心联合全国相关科研、教学和生产单位,包括东门林场、广西林科院、中国林科院热带林业研究所、云南林科院、湖南林业推广总站、福建种苗总站、国营雷州林业局、华南农业大学等单位分别承担“桉树种源引种研究”(七五)、“桉树新品种选育”和“桉树纸浆材优化栽培模式”(八五)、“桉树纸浆用材树种良种选育与栽培技术研究”(九五)、国家攻关课题“桉树新品种的选育及高效栽培技术研究”(十五)、国家科技支撑“桉树和相思速生丰产林培育关键技术研究示范”(十一五)、国家引进项目“桉树优良新品种引进”(国家农业新品种引进项目)、“桉树大径材培育”(国家创新项目)、科技部国际合作重大项目“桉树人工林真菌病害研究”、国际合作(ACIAR)“耐寒桉树研究”和“提高中国、越南和澳大利亚桉树人工林锯材价值”等项目研究工作,并引进了大量的桉树种质资源、促进了科研水平的显著提高、培育了桉树科研的基本队伍,为我国桉树科研水平的进一步提高打下了坚实的基础。

始创于1973年的中国林学会桉树专业委员会

挂靠在桉树中心,至2008年,桉树专业委员会经历了35a的发展历程,发展个人会员600多人,团体会员28个。桉树界同仁始终围绕发展中国桉树产业这一目标开展学术活动,在组织桉树新品种引进、培育、生产与推广、耐寒桉树的研究与推广,桉树生态研究与宣传等方面做了大量卓有成效的工作,取得良好的社会、经济和生态效益;学会从成立至今坚持每年组织召开一次全国桉树学术研讨会,为我国桉树科技工作者和桉树种植企业提供了一个良好的互动平台,已经成为桉树科技工作者、以桉树为资源的公司和其他桉树种植者之家。

由桉树中心等单位倡导成立的中国桉树育种联盟(简称“联盟”)是由从事桉树育种与培育的科研机构和生产企业自愿组成的全国性的桉树育种技术合作组织;同时也是中国林学会桉树专业委员会的育种协作组。宗旨:聚集国内林业科研机构、企业、跨国集团的资金、林地、桉树种质资源优势,联合开展桉树育种的系列化研究,不断推出新品种,为联盟内各成员单位的生产服务,并为中国桉树产业发展做出贡献。2006年5月,在湖南张家界市召开“中国桉树育种联盟”第一次筹备会议,来自桉树中心和其它相关研究单位、国际国内的桉树生产企业等代表50多人参加了会议。会议就“中国桉树育种联盟”成立的条件、时机、具体的行动方案等开展深入讨论,还通过了“中国桉树育种联盟的章程”、“育种联盟研究计划”等草案。2006年11月,联盟在昆明召开的第四届第二次全国桉树研讨会期间,正式成立。目前,联盟正推动中国桉树新品种的研发向常规化、系列化方向迈进。

桉树中心是桉树国际合作的先导,先后与澳大利亚、美国、南非、芬兰和越南等十多个国家和地区的30个林业机构建立了合作和技术交流关系。近年

来,积极参与国际大型纸浆集团在中国的纸浆项目工作,先后与芬兰 UPM 和 Stora Enso、美国国际纸业集团、惠好公司、日本王子公司和印尼金光集团等进行交流和开展合作,并为 Stora Enso 及金光集团在中国营造桉树速生丰产林提供了大量优质种苗。

2 主要科技产出

2.1 已鉴定的成果

桉树是我国南方最具林业产业化的人工林树种,也是林业最具植物新品种保护的树种之一,20a 来桉树经过全面系统的引种、改良和良种选育,取得一系列的成果,但遗憾的是,作为林业科技创新工作重要组成部分的桉树新品种申请却很少(表6),这可能与人们的知识产权意识和林木育种周期等多方面因素有关。

1999年广西林木良种审定委员会认定了东门林场培育和生产的尾叶桉(*E. urophylla*)母树林、实生子园、无性系种子园良种和5个系列杂交种74个优良无性系及可向全国适生地区推荐使用的品种。2003年国家林业局首次审定东门林场的桉树林木良种有巨尾桉(*E. grandis* × *E. urophylla*)和认定的桉树林木良种有尾叶桉。其他各省省级林木良种认定委员会目前认定了一些桉树新品种:如2008年四川省省级林木良种认定引种选育获得新品种“川桉 C₁”和“川桉 C₂”通过林木良种认定^[7];广西壮族自治区培育了“柳隆桉(*E. saligna* × *E. exserta*)”、“尾赤桉(*E. urophylla* × *E. camaldulensis*)”、“广林九”等林木优良品种^[8];广东省湛江市桉树无性系尾叶桉 U₆ 于2002年已通过广东省省级林木良种的审定,2003年被批准为国家科技成果重点推广^[9-10];云南省林业厅审定史密斯桉(*E. smithii*)优良种源 S₁₈₆₈₈ 为2005年度

表6 我国已授权林业植物桉树新品种情况表^[6]

序号	品种名称	所属属(种)	授权日	授权号	品种权人
1	新桉1号	桉树属	2004年12月12日	20040015	桉树中心
2	新桉2号	桉树属	2004年12月12日	20040016	桉树中心

云南省林木良种;巨桉(*E. grandis*)无性系 WLEG-17 (商品名“渝桉二号”),通过了重庆市2009年林木良种认定。

目前国内涉及桉树产业的专利技术库为109项^[11],颁布的各级林业标准9项(表7)^[12]。涉及桉树的林业科技成果统计至2000年止已有386项,其中以

桉树为主体的科研成果195项目,包括2000年至今的在研课题为69项,重点推广科技成果库33项;桉树科研成果涵盖了桉树区划引种、育种栽培、苗木培育、病虫害防治等各方面,主要完成和参与单位有中国林科院(桉树中心、林业研究所和热带林业研究所)、国营雷州林业局及各省(区)市林业科学研究所

表7 我国有关桉树的林业标准

序号	标准编号	标准名称	发布日期
1	ZB B 64004 - 87	柠檬桉速生丰产林	1987 - 08 - 17
2	GB/ T 14454. 8 - 1993	香料桉叶素含量的测定邻甲酚冻点法	1993 - 06 - 05
3	SN/ T 0735. 8 - 1997	出口芳香油、单离和合成香料桉叶精含量测定法	1997 - 12 - 22
4	DB44/ T 110 - 2000	尾叶桉速生丰产林	2000 - 03 - 31
5	DB44/ T 193 - 2004	桉树无性系工厂化育苗	2004 - 08 - 23
6	DB44/ T 248 - 2005	桉树造纸木片	2005 - 03 - 14
7	LY/ T1731 - 2008	桉树纸浆原料林造林技术规程	2008 - 03 - 31
8	DB51/ T 764 - 2008	巨桉速生丰产林栽培技术规程	2008 - 08 - 06
9	DB51/ T 765 - 2008	巨桉育苗技术规程	2009 - 06 - 09

表 8 有关桉树的主要获奖成果表^[14-15]

序号	项目名称	年份	完成单位	完成人	研究时间	获奖等级
1	桉树纸浆用材林树种良种选育及培育技术	2003	桉树中心;中国林科院热林所;云南林科院;广西东门林场;国营雷州林业局;中南林学院	杨民胜;白嘉雨;谢耀坚;陈少雄;徐建民;罗建举;蒋云东;韦善华;莫晓勇;王尚明;徐大平;李志辉;郑白;卢先恒;张维耀;李天会;罗建中;彭彦;张克建;陈文平;周国福	1996 2000	2003年广东省科学技术奖二等奖
2	桉树纸浆材优化栽培模式	1999	桉树中心;国营雷州林业局;广西国营东门林场;云南林业科学研究院;广西林业科学研究院;贵州林业科学研究院;福建林业科学研究所;湖南林业技术推广总站;海南林业技术推广站;广东林业科学研究院;陕西林木种苗站;江西林业科学研究院;湖北林业技术推广站	王观明;陈少雄;肖文光;梁郁端;张荣贵;杨瑶青;安平;杨荣和;罗建中;杨建林;罗林文;刘朝;陈东林;袁小梅;周维;林睦就;黄晓春;温茂元;蒋庭仪;陈建新;徐福香	1991 1995	1999年国家林业局科技进步三等奖
3	巨尾桉种质胶丸常温保存研究	1996	中国林科院热林所	曹月华;刘文明;潘一峰;宋湘豫;郭丽云	1991 1994	1996年广东省林业厅科技进步二等奖
4	贫瘠丘陵地短轮伐期能源、用材树种选择及培育技术研究	1995	中国林科院热林所;广东省花都市林业局	郑海水;翁启杰;何克军;杨曾奖;刘明树	1986 1995	1995年广东省林业厅科技进步二等奖
5	桉树外生菌根及其应用技术研究	1993	中国林科院热林所;广东省江门市林科;广东省林业厅营林处;广东省开平市林业局;广东省新会市林业局;广东省博罗县林业局	弓明钦;王凤珍;陈羽;陈霞;黄东志;谢金链;黄芝平;邓力农;卢国桓;朱润华;吴平行;简新华	1991 1993	1993年广东省林业厅科技进步二等奖
6	桉树速生丰产技术研究	1992	桉树中心;国营雷州林业局;广西壮族自治区林科所;云南省林业科学研究院;福建省惠安县林业局	祁述雄;黄舜仪;张荣贵;伍春魁;潘永言;孙谷畴;肖文光;杨义昌;陈健波;王世龙;刘潮;程范纲;黄火德	1986 1990	1992年林业部科技进步三等奖
7	桉树种源引种研究	1992	桉树中心;国营雷州林业局;广西壮族自治区林科所;乐清桉树良种繁育站;云南省林科院;海南省林业局;武汉市园林科研所;四川省林科院;江西省林科所;中南林学院	祁述雄;张瀚华;黄舜仪;伍春魁;陶德生;张荣贵;李伟超;伍善久;胡天宇;陈永伶;沈中瀚;杨春琴;温茂元;邓乃孜	1988 1990	1992年林业部科技进步三等奖
8	桉属树种引种栽培的研究	1995	中国林科院热林所;中国林科院林业所;海南省国营上涌林场;福建省漳州林业局;广东省阳西县林业局;云南省林业科学研究院;广东省江门市林业局	白嘉雨;王豁然;梁坤南;郑勇奇;吴坤明;臧道群;吴菊英;方玉霖;徐建民	1984 1993	1995年林业部科技进步二等奖;1996年国家科技进步二等奖
9	海南岛尖峰岭热带树木园的研建	1990	中国林科院热林所	王德祯;符史深;邓心秋;黄世满;蔡满堂;王海勇;粟娟	1973 1988	1990年林业部科技进步二等奖;1991年国家科技进步三等奖

序号	项目名称	年份	完成单位	完成人	研究时间	获奖等级
10	攀西地区材油兼用桉树速丰林营造技术研究	1992	四川省林业科学研究院; 四川凉山彝族自治州林业局; 会理县林业局; 西昌市林业局	胡天宇; 何先林; 张继勇; 王季勋; 杨利民		1992年林业部科技进步三等奖
11	桉树组培苗嫩梢扦插育苗技术的研究	1993	广东省林业科学研究所; 湛江市林木良种场	翟应昌; 王振师; 周志坚; 许京怀; 张华通		1993年林业部科技进步三等奖
12	柳窿杂种桉的培育技术	1991	广西壮族自治区林业科学研究所	苏兴仁; 吴世明; 韦民		1991年国家技术发明奖四等奖
13	浙江乐清县桉树引种、良种选育和繁育技术的研究	1990	浙江省乐清县桉树良种繁育站	陶德生; 周方成; 吴康安; 钱道德; 朱蓉霜		1990年林业部科学技术进步三等奖
14	广西桉树扦插育苗技术的研究	1990	广西国营东门林场; 广西壮族自治区国营林场公司; 广西林业学校教学实验林场; 广西壮族自治区国营钦廉林场; 广西壮族自治区国营维都林场	梁郁端; 杨建林; 项东云; 肖茂荣; 吴仲威		1990年林业部科学技术进步三等奖
15	桉树愈伤组织诱导发生胚状体的研究	1982	广西壮族自治区林业局; 广西钦州地区林业科学研究所	欧阳权; 彭海忠; 李启泉		1982年林业部科技成果奖三等奖
16	雷林1号桉	1978	国营雷州林业局			1978年全国科学大会奖
17	良种短周期工业用材林综合技术开发(推广类)	1998	广西林业技术推广总站, 广西国营东门林场, 广西钦州市林科所, 广西林业科学研究院, 广西国营林场开发公司	吴天泰, 欧阳权, 唐友桂, 项东云, 何祖家		1998年国家科技进步奖授奖项目三等奖

(所)和一些林业大学^[13]。

2.2 获奖成果

根据中国林业信息网中国林科院获奖成果库和中国林业获奖成果库两数据库检索桉树获得部级或省二等奖以上的获奖成果各为17项, 主要涉及桉树引种栽培、苗木繁育等方面, 表8为以桉树为主的获奖成果情况。

2.3 出版物、网络

清朝末期, 吴宗濂担任驻意大利公使期间, 发现栽种桉树好处很多。回国后, 积极推广, 现在通用的“桉”这个名称, 是他译音“安加利”的简称。为了普及桉属植物的有关知识, 吴宗濂撰有《桉谱》一书。该书是了解桉树科学史和中西文化交流史一份不可多得的史料^[16]。

1980年参加江西庐山中国林学会“南方用材林速生丰产学术讨论会”的桉树组代表, 为了交流桉树速生丰产及科研工作经验, 加速南方林业的发展, 建议编写《中国桉树》专著, 桉树科技协作组联合国营雷州林业局、广东省湛江市林业局、中山大学等单位组编, 于1989年由中国林业出版社出版。为了适应桉树产业发展, 《中国桉树》于2002年修订再版。

1977年桉树协作组碰头会决议创办不定期的《桉树科技协作动态》交流资料, 由国营雷州林业局负责编排印发, 为当时省(区)市桉树技术交流的重要刊物之一。其后改名定期刊物《桉树科技》, 主要刊登有关桉树引种、育种、种苗繁殖、营林技术、病虫害防治、木材加工与利用、人工林经营等方面内容的研究与综述科技论文, 同时译介国外相关先进技术并

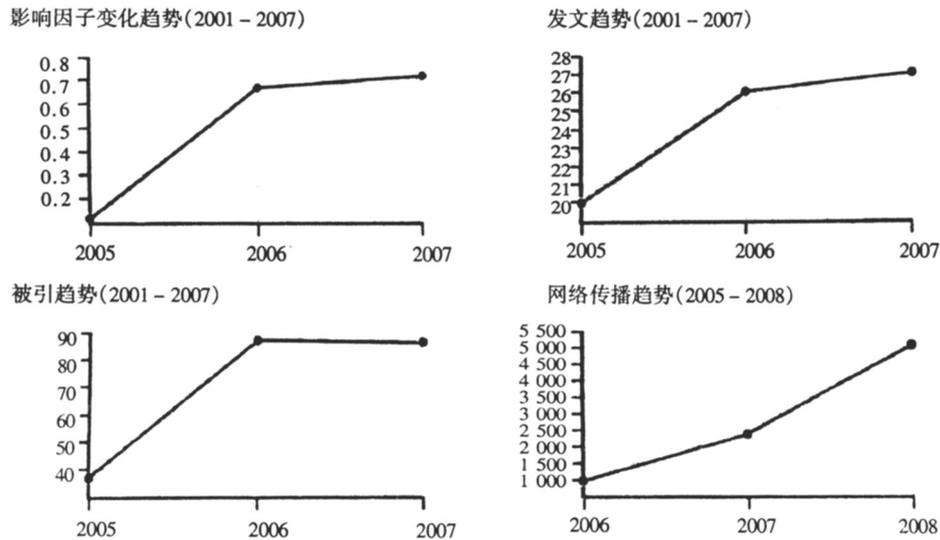


图1 近年《桉树科技》期刊各项影响因子情况 (来源于中国期刊网)

报道有关桉树研究的科技活动动态及重大事件。该刊及时反映了我国桉树研究的学术水平和发展方向,是桉树科研和生产工作者良好的专业性学术参考资料。自创刊以来,在交流技术经验、促科研、促生产中发挥了积极作用。对《中国学术期刊数据库网》所收录的桉树研究文献统计研究发现,在桉树文献的主要期刊中,《桉树科技》是发表论文章数最多重要刊物(其次为《林业科学研究》、《广东林业科技》、《广西林业科技》等),是桉树科研生产工作者首选的文献源^[3]。近年来,《桉树科技》随着桉树产业的迅速发展,其影响也越来越大(图1)。

目前涉及桉树专业知识方面网站主要有《中国林业信息网》,但以桉树为主报道的专业网站只有《中国桉树网》(www.chinaeuc.com)。《中国桉树网》是介绍桉树科学技术、政策产业发展以及国家林纸一体化工程等方面的专业性网站,面向各省有条件发展桉树的地区,提供桉树引种、繁育、生产、经营及加工利用等系列科研活动与学术成果的交流平台。

3 我国桉树科研存在的主要问题

3.1 科技支撑滞后于生产需求

客观地说,我国桉树研究在科技攻关、技术开发、成果推广应用等方面,远远满足不了快速发展的桉树产业需求,企业急切渴望科研院所推出更多新品种、新技术、新产品和新模式等,切实引领产业发

展。如优良品种方面,当前广泛应用的仍然是20世纪80年代中澳国际合作“东门造林项目”选育出的系列品系,不分地域,广泛种植。由于使用时间过长,继代过多,有些地区开始出现衰退现象,也有的地方品系混乱。不少地区种植措施不科学,导致产量低下。2008年,据广东省森林调查数据,全省桉树人工林单位面积平均生产量仅 $3.6 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。如在此基础上提高 $4.5 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,那么全省105万 hm^2 桉树人工林将每年新增近500万 m^3 木材。APP集团在华约34万 hm^2 人工林,绝大部分为桉树,在土地面积难再扩展的前提下,已初步确定提高单产的发展策略。

国营雷州林业局20%林地发生病虫害,严重威胁生产安全,虽已投入几十万元防治,但由于科技含量不足,目前效果并不显著。当前广东、广西、海南等桉树主产区桉瘿姬小蜂(*Leptocybe invasa*)危害蔓延,除砍伐焚烧之外,尚无医治良法,损失惨重。2009年,湛江地区年产约5亿株桉树苗木,仅销售约1.3亿株。因此,450多家育苗企业普遍亏损,预计将有部分苗圃破产,从此退出该行业。深入分析发现,除遭受金融危机直接冲击外,品种单一、技术老化、缺乏环保、信息失灵等造成产能过剩是显而易见的原因。产业升级换代迫在眉睫,现代工厂化优质高效环保育苗技术将取而代之。综上所述,生产呼唤科技,科技滞后于生产的状况必须改变。

3.2 科技资源配置与管理存在弊端

(1) 投资分散,回报率低。总结中澳合作东门项

目之所以成功并影响深远,重要原因是投入充足,目标明确,策略得当,坚持不懈,结果一枪中的,满盆开花。目前,我国科技投入主体是中央和地方政府,受现行科研体制制约,投资分散、重复和不稳定,预算中的相当部分用于养人养机构,直接用于项目的资金有限,缺少长期稳定的战略规划。资金年年有、年年难成事,因此,科技投入回报率偏低。

(2) 追求短期效益,缺乏适应桉树科研规律的评价奖励机制。一是管理办法形同行政,频繁考核、颁奖、检查等,导致科研人员产生急功近利的浮躁心理;二是项目经费不足,不得不找其它赚钱的项目养人,一旦接济不上课题便停滞搁浅;三是经济效益难与科技人员直接挂钩,难于准确系统评价成果,缺乏原动力。上课题缺乏竞争机制,国家的科研支持政策长期存在“重北轻南”的现象。在科研政策的制定方面存在一些不足,特别是对于桉树等一些外来速生树种的发展支持力度不足,而杨树、杉木等传统树种的研究课题份量过大。澳大利亚等国家支持科研的标准是企业的兴趣度,判断上课题多少的机制是:科研单位从企业拿到多少课题和经费,政府1:1配套。而桉树在这方面有相当的基础,科研与企业的结合紧密,有竞争优势。实际情况是,参加桉树研究的科研单位每年显著增加,从企业方面的支持力度在不断增加,但从中央得到的政策、经费等方面的支持都未见明显增加。

(3) 资源分割,低水平重复。优良资源大多分散在各科研单位和企业中,整合不足。科研机构追求大而全、小而全,资产利用不足。企业招聘有众多层次人才,但缺乏科研条件,且流动性大,稳定性不足。以上原因造成科研资源分散,低水平重复。

(4) 现有成果转化与推广应用率低。科技服务于经济社会发展的需要,科技创新应以企业为主体,但我国的林业科技体制一直以林业科研机构、林业高等院校为主体,而两者的科研活动往往与企业生产实际需要脱节,导致林业科技创新主体和供求错位。这种体制也决定了科技经费主要依靠国家的投入,企业用于科技投入的经费势必会非常有限。缺乏以发明专利、成果成熟度、市场需求量和产业化前景为主的技术创新成果评价新体系,科技成果评价和奖励机制及相应的转化机制、监督制度等。企业技术创新能力弱,科技成果转化率低,科技贡献份额为

33%,科技贡献率远低于40%的全国平均水平。新产品和高端技术研发能力与国际水平相比差距很大^[17]。如南方国家级林木种苗示范基地地投入大,示范引领作用不强,投资效益未彰显;先进的工厂化育苗技术受种种制约,尚未广泛推广应用。

(5) 缺乏知识产权保护和转化激励,创新动力不足。国家虽然有桉树新品种保护的政策,但这些政策的可操作性不强,因此才会出现在全国大大小小数千家桉树苗圃中,培育的桉树品系几乎都相同的局面,都在生产没有知识产权的桉树品系。这种无知识产权保护的现实,极大地挫伤了科研单位以及企业开发新品系的积极性。“中国桉树育种联盟”的成立,旨在联合林业企业、科研院所和大专院校共同攻关,研发新的桉树品系。但在理想与现实的巨大差距面前,育种联盟举步维艰。科研单位和企业都很难下定决心,长期投入创新资源。

3.3 人才队伍整体水平不高,课题质量和数量不足

据统计,全国林业系统各类专门人才仅占职工总数的22.32%,并且以初级专业技术人员为主,远低于其他行业,林业产业从业人员的整体素质偏低。由于没有高端人才,缺乏“863”、“973”等重大科研课题支持。“863”、“973”等重大课题经费足、水平高,这种课题很容易凝聚一批高素质的科研精英,大幅度地提高桉树科研的理论和应用水平。

课题总量不足,人才队伍青黄不接。国家支持桉树科研的课题或者相关课题每年平均不到3个,而支持杨树等的课题不少于30个,差距很大;地方支持桉树科研发展的课题以广西和湖南较多,每年都有2个以上,而南方其它省市每年平均不到1个,特别是云南省,作为我国桉树发展大省之一,近10年来,没有1个桉树研究课题。课题总量不足且分散,造成人才队伍的严重缺乏和老化,队伍青黄不接。

4 桉树科研发展态势趋势

4.1 国内国外竞争加剧,联合攻关成为必由之路

在国内方面,国家对于科研的投入越来越大,相关课题数量日益增多,而水平的提升还相对缓慢,客观上需要嫁接国际先进技术,另外,由于林纸一体化过程的深入发展,跨国公司在大规模发展桉树资源的同时,也开始注重科研积累和国际合作;在国际方

面,很多发达国家的林业发展趋于饱和,急欲寻找国外合作伙伴,延伸和扩展业务,而中国是世界上最大的发展中国家,科技市场庞大,往往会成为国际合作的首选国家。如福建永安林业公司斥巨资与澳大利亚塔斯马尼亚林业总公司合作,旨在将该公司现有林地生产力提高10%。

支持速丰林的发展已经成为国家林业战略方针,由此而带来了桉树人工林快速发展的良好局面。国家和地方对于桉树科研的支持力度前所未有的,研究领域和经费逐年增多。目前,除传统的桉树科研单位桉树中心、中国林科院林业所、木材所和热林所外,南方各省市区的林科院包括广东、广西、四川、福建、湖南、重庆等都加入到桉树科研的行列,还有一些大学包括华南农业大学、中南林业科技大学、福建农林大学、河北农业大学等也开始了桉树方面的研究,特别是中国科学院系统的单位如华南植物所、上海植生所等进行了桉树碳汇和转基因的研究,跨国公司如APP、APRIL、Stora Enso等都有自己的桉树研发机构。在众多不同隶属关系的科研机构、大专院校和企业之间,技术竞争将日趋激烈。另一方面,由于桉树产业的迅速发展,对技术成果的需求使得林业各科研单位和大中专院校联系加强,寻找一种合作机制,寻求共赢。以“中国桉树育种联盟”为代表的合作机制将发挥突出的引领作用。在这个联盟的带动下,其它方式的联盟也将陆续成立,包括“桉树健康联盟”、“可持续经营联盟”等,这些联盟的成立将聚集国内林业科研机构、企业、跨国集团的资金、林地、桉树种质资源优势,联合开展桉树育种、健康和可持续经营的系列化研究,不断推出新品种和新方法,为联盟内各成员单位的生产服务及为中国桉树产业发展做出贡献。因此,在资源有限的条件下,如何共享、发挥资源最大效益,“中国桉树育种联盟”将成为联合攻关的典范。

4.2 高新技术广泛应用,专业团队发挥主力作用

随着国内外联合攻关态势的逐步形成,高新技术将得到广泛应用,桉树中心、中国林科院热林所等国内专业团队将在分子育种、森林健康、现代育苗技术和林木栽培理论等各个方面发挥主力作用。

分子育种:随着分子生物学的快速发展,分子生物学技术在桉树育种中的应用日益广泛,主要有:天然群体遗传多样性分析;育种群体的遗传多

样性分析;天然林采伐策略的制定;种植材料的遗传多样性分析;无性系指纹、商业注册与鉴定;杂种鉴定;标记辅助选择:标记辅助选配杂交亲本;种子园基因流的监测;病原菌的早期检测与预报;转基因品种的培育。分子生物学技术将大大推动我国的桉树育种研究发展。

森林健康:由于桉树是外来树种,长期以来,森林病虫害对我国桉树人工林的发展影响甚小,一路风平浪静。至2000年以后,陆续有桉树青枯病(*Pseudomonas solanacearum*)、焦枯病(*Cylindrocladium quinqueseptatum*)以及食叶、蛀干害虫如油桐尺蠖(*Buzura suppressaria*)、桉瘿姬小蜂等重大病虫害发生,造成的经济损失数以万计、有的甚至百万计。以桉树中心、广东林科院等为代表的森林健康团队正在形成,将在这一领域发挥主力作用。

抗性育种:转基因技术将有所突破,这项技术将在提高桉树的耐寒性、抗病以及抗虫性方面发挥突出作用;在提高木材质量方面,转基因技术也将发挥作用。这些技术的应用,将使适合桉树发展的面积迅速扩展。

工厂化育苗技术:目前,桉树育苗的主力军还是家庭作坊式的小苗圃,这种苗圃苗木产量占全部的80%以上。这些苗圃存在效率低、苗木质量不稳定、对环境的破坏大以及造林留下污染等问题。以南方国家级林木种苗示范基地地为代表的工厂化育苗技术有生产效率高、自动化程度高、苗木质量稳定、造林成活率高、苗木对环境友好、造林无污染等特点。这些技术已经在APP、APRIL、Stora Enso等大公司及专业林场中开始广泛应用,这种趋势将冲击家庭作坊式的小苗圃的生存,有利于桉树无性系知识产权的保护和维持正常的苗木市场秩序。

造林和经营技术:针对不同桉树品系、不同地区 and 不同气候类型的造林技术将逐步完善并推广应用,届时将发生3个转变,即由劳动密集型经营模式向高效率的机械作业转变;由粗放管理型向精细管理型转变;由急功近利的栽培方式向可持续发展方向转变。

4.3 科技投入呈多元化,企业比重逐步加大

长期以来,国内的科研主要靠各级政府支持,研究的针对性不强,现在情况有很大的变化。一方面,林业跨国公司如APP、APRIL、Stora Enso等每年投入

到科研方面的经费都在不断增加;国内的大型林业企业如国营雷州林业局、广西东门林场等都在加大投入,支持和扩充自己的研发机构;另一方面,这些国内外企业也在加大投入,联合国内外的科技力量,如永安林业联合澳大利亚塔斯马尼亚林业总公司、“中国桉树育种联盟”联合 APP、APRIL、Stora Enso 等,企业在桉树科研中的作用越来越大。

4.4 更加注重科学发展,不断提高科技水平

桉树发展到现在,已露出一系列不可忽视的问题,需要更加注重科学发展,不断提高科技水平。

(1) 更加注重科学规划,做到适地适树

不少桉树业主不注意立地条件的选择,不分坡度、岩石和沙石含量等,有地就种,导致出现一些“老头林”。在小沟、山顶以及集水区,要保留一定的原生植被带;在冷凉的温带地区不能规划种植热带桉树品系,避免寒害发生。

(2) 更加注重新品系开发,做到一品多能

林业生产具有明显的区域性,与气候、土壤等环境因素有很大的关系。目前,低温、台风、病虫害等自然灾害仍是桉树科研的主要技术壁垒和桉树人工林发展的限制因素。将来的科研发展,就是要不断开发既速生又抗风且抗病虫害的桉树新品系,以及既速生又耐寒的桉树新品系,做到一品多能。

(3) 更加注重科学管理,做到集约经营

桉树人工林高速发展的代价是生长率低下、管理粗放,造成森林资源和土地的浪费。今后要注重提高造林、采伐工序的科学和合理安排,提高效率和技术含量;不同无性系、品种、树种等的“镶嵌式”造林模式将得到充分研究和大力推广。

(4) 更加注重加工利用的研究,做到一树多用

目前,绝大部分的桉树人工林是作为纤维原料林来研究和培育,目标单一。将来的目标是:加强在不同立地条件下,培育不同用途的桉树商品林,包括家具材、室内装饰和房屋结构用材等的研究,做到一树多用。

参考文献

- [1] 中国林学会桉树专业委员会. 中国林学会桉树专业委员会活动纪实(1973 - 2006) [G]. (内部发行), 2007 - 09.
- [2] 林政. 我国桉树研究人员计量分析[J]. 农业图书情报学刊, 2006, 18(4): 155 - 158.
- [3] 林政. 我国桉树专题文献研究[J]. 农业图书情报学刊, 2006, 18(1): 152 - 154.
- [4] Huang W, Luukkanen O, Johansson S, et al. Agroforestry for biodiversity conservation of nature reserves: functional groups, identification and analysis[J]. Agroforestry Systems, 2001, 55(1): 65 - 72.
- [5] Huang W, Pohjonen V, Johansson S, et al. Species diversity, forest structure and species composition in Tanzanian tropical forests[J]. Forest Ecology and Management, 2001, 173(3): 11 - 24.
- [6] 国家林业局植物新品种保护办公室. 关于授权品种的公告[EB/OL]. (2003 - 08 - 06) [2009 - 08 - 10]. www.cnpp.net/announcement2.htm.
- [7] 四川省林业厅. 关于2008年15个主要林木良种的公告[EB/OL]. (2009 - 02 - 05). [2009 - 08 - 10]. http://www.sc.gov.cn/zwgk/gggs/200902/t20090204572316.shtml.
- [8] 陈健波, 项东云, 张建明, 等. 广西耐寒桉树育种研究现状与对策[J]. 广西林业科学, 2003, 32(1): 7 - 11.
- [9] 许方宏. U桉树无性系[J]. 中国科技成果, 2004(15): 57.
- [10] 湛江市林业科学研究所. 湛江市林业科学研究所简介[EB/OL]. (2004 - 04 - 01) [2009 - 08 - 10]. http://www.gdfst.org/show.aspx?id=145&cid=82.
- [11] 中国林业信息网. 中国林业专利技术库[DB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2009 - 08 - 10]. http://www.lknet.ac.cn/kjfx/framelimit.cbs?ResName=lyzl.
- [12] 中国林业信息网. 林业标准数据中心[DB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2009 - 08 - 10]. http://www.lknet.ac.cn/lybz/framelimit.cbs?ResName=lybz.
- [13] 中国林业信息网. 林业成果数据库[DB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2009 - 08 - 10]. http://www.lknet.ac.cn/page/AllResSchFrm.cbs.
- [14] 中国林业信息网. 中国林科院获奖成果库[DB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2009 - 08 - 10]. http://www.lknet.ac.cn/page/framelimit.cbs?ResName=lkyzyhjc.
- [15] 中国林业信息网. 中国林业获奖成果库[DB/OL]. (2009 - 05 - 08) [2009 - 08 - 10]. http://www.lknet.ac.cn/page/framelimit.cbs?ResName=lkyzyhjc.
- [16] 祁述雄. 中国桉树(第2版) [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [17] 国家林业局. 全国林业产业发展规划纲要(2004 ~ 2010) (林计发[2004]212号) [Z/OL]. (2004 - 11 - 28). [2009 - 08 - 10]. http://www.forestry.gov.cn/distribution/2004/11/28/wjxz-2004-11-28-508.html.