

# 广西桉树人工林引种发展历程与可持续发展研究\*

杨章旗

(广西壮族自治区林业科学研究院, 国家林业局中南速生材繁育重点实验室, 广西优良用材林资源培育重点实验室, 广西南宁 530002)

**摘要:** 本文通过回顾广西桉树人工林的引种发展历程, 对桉树人工林的经济、生态和社会价值、发展过程中的生态负面效应及其产生的根本原因进行论述与分析。并针对性地提出实现广西桉树人工林可持续发展的建议, 为解答桉树的社会争议提供科学客观的分析评述, 为科学制定桉树种植产业发展规划提供参考依据。

**关键词:** 桉树 可持续发展 人工林 生态 对策

中图分类号: S792.39 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2019)04-0355-07

## 0 引言

桉树是桃金娘科(Myrtaceae)桉属(*Eucalyptus*)、伞房属(*Corymbia*)和杯果木属(*Angophora*)植物的统称<sup>[1]</sup>。其中桉属又分为7个亚属19个组及若干亚组, 共有806个种, 219个亚种, 9个变种、5个杂种, 总计1 039个分类群<sup>[2]</sup>。桉树是世界上生长最快的树种。在巴西, 桉树最高年生长速度达到117 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。桉树适应性强, 适宜于大规模集约经营和高产栽培, 拥有优质、高产的优良树种/无性系, 整套成熟的栽培、管理技术。这些优势使桉树成为世界上最有价值和种植最为广泛的人工林树种, 与杨树、松树并称为世界三大速生造林树种。

桉树在我国木材安全和储备林建设及广西“造纸与木材加工”千亿元产业上起着非常重要的作用, 桉树带来了显著的经济效益和社会效益, 在消灭荒山荒地, 减少水土流失, 调节气候和大气水分平衡, 改善生

态环境等方面起重要作用<sup>[3]</sup>, 现已成为我国南方重要的用材林树种之一。但近年来, 随着种植规模的迅速扩张, 以及采用不科学的种植经营方式, 桉树人工林对生态环境造成了一定的负面影响, 引发了较大的社会争议。为使公众对桉树形成科学的、客观的、理性的认知, 本文通过回顾广西桉树引种和发展的进程, 对桉树人工林的经济社会价值、存在问题进行分析, 探讨桉树人工林的可持续发展策略。

## 1 广西桉树人工林发展进程

广西是我国最早引种桉树的地区。1890年, 广西从法国引种细叶桉到龙州。之后我国先后引种桉树300多个种、亚种和变种, 包括尾叶桉(*Eucalyptus urophylla*)、巨桉(*E. grandis*)、细叶桉(*E. tereticornis*)、赤桉(*E. camaldulensis*)、蓝桉(*E. globulus*)、亮果桉(*E. nitens*)、史密斯桉(*E. smithii*)、大花序桉(*E. cloeziana*)、邓恩桉(*E. dunmii*)等。目前在广西

\* 广西创新驱动发展专项资金项目(桂科 AA17204087-16)资助。

### 【作者简介】

杨章旗(1964—), 男, 教授级高级工程师, 博士, 主要从事林木遗传育种研究, E-mail: yangzhangqi@163.com。

### 【引用本文】

DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.20190808.012

杨章旗. 广西桉树人工林引种发展历程与可持续发展研究[J]. 广西科学, 2019, 26(4): 355-361.

YANG Z Q. Development history and sustainable development of *Eucalyptus* plantations introduction in Guangxi [J]. Guangxi Sciences, 2019, 26(4): 355-361.

树龄最大的桉树是1928年引种到柳州五里亭小学的1株赤桉<sup>[4]</sup>。

2000年以前,广西桉树大面积造林仅限于北回归线以南的南宁、崇左、钦州、北海、防城港、玉林、贵港、梧州等8个市。近年来,随着种植效益的凸现、无性系选育水平的提升和抗寒品种的推广,广西桉树大面积造林已逐步向北扩展,如今全区14个市102个县(市、区)都有种植<sup>[5]</sup>。在2014年全国第8次森林资源清查中显示中国桉树人工林面积已达 $4.45 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,广西面积达到 $1.783 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占全国面积的40.07%。2015年,我国桉树面积达 $4.50 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,超过巴西,占世界桉树人工林面积第二位<sup>[6]</sup>,其中广西种植面积居全国第一位。

广西作为最早引进桉树的省区,也是桉树育种、栽培、推广、产业发展最快的地区。广西桉树发展大体可分为4个阶段。

第一阶段(1949年以前),广西桉树除供庭院观赏和“四旁”栽种以外,栽培数量很少,只是单株、零星、局部种植,均不成规模。

第二阶段(1949—1977年),是桉树发展的起步阶段。特别是1960年之后,以东门林场等10家林场成立的“桂南林业局”开始较大面积种植桉树,主要以窿缘桉(*E. exserta*)、柠檬桉(*Corymbia citriodora*)和野桉(*E. rudis*)为主。广西在1965年开始大量引进和推广雷州林业局选育的雷林1号,到20世纪80年代广西桉树的面积达到 $1 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。1974年由7省区成立南方桉树协作组,开始桉树良种选育与种植技术研究。1977年,广西林科院开始进行柳桉(*E. saligna*)与窿缘桉人工杂交育种研究,并成功选育出柳窿杂交桉<sup>[4,7]</sup>。

第三阶段(1978—1998年),是桉树育种和栽培技术突破及推广阶段。最具代表性的科研项目是1982—1989年中澳技术合作东门桉树示范林项目,期间共引进了174个桉树树种和种源,进行系统的树种、种源及家系试验。全面开展种质资源基因库、种子园建设、人工杂交育种、无性繁殖(扦插)、育苗、整地、施肥等技术研究,试验面积达 $1400 \text{ hm}^2$ ,突破了桉树无性繁殖、高产栽培、萌芽林更新、施肥等技术;并开展了尾叶桉、赤桉、巨桉、粗皮桉(*E. pellita*)之间的杂交育种。至今,广西东门林场项目仍然是世界上野外试验面积最大、引种资源最丰富、研究最全面的外援合作项目<sup>[8]</sup>。至1999年该项目在桉树良种选育和栽培技术方面的成果在广西、广东、海南等省区

大规模推广,面积达 $3 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。以尾叶桉与巨桉杂交成功选育得到的尾巨桉杂交种系列无性系良种,改变了我国桉树造林长期使用柠檬桉、窿缘桉和雷林1号桉等低产树种为主的局面,使桉树年平均生长量由20世纪70年代时约 $4.5 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 提高到1995年时 $18.0 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ,实现轮伐期从15~20年缩短为5~7年的历史性转变,成为我国林业发展史上的奇迹<sup>[4,6,8]</sup>。

第四阶段(1999年至今),为快速发展阶段,广西在良种选育和高效栽培、推广应用等方面迎来了第二次快速发展期。东门林场选育的桉树杂交家系DH32繁殖无性系得到了广泛的应用,2002年之后选育的DH201-2号、DH167-2号、DH184-1号、DH32-29号无性系,以及广西林科院选育的“广林”系列无性系,通过组培—扦插无性系造林发展到组培无性系规模化造林,全部实现了桉树无性系人工造林。桉树在广西以年均 $1.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 以上的增长面积迅速扩张,2015年广西桉树种植面积达到 $1.783 \times 10^6 \text{ hm}^2$ (图1),占全国种植面积的40.07%。

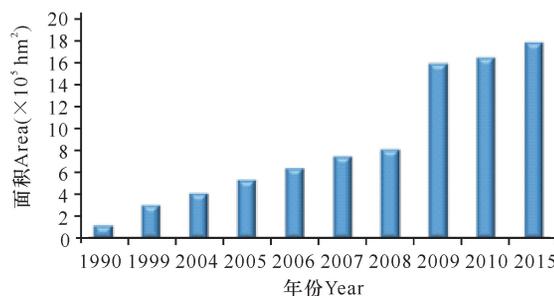


图1 广西桉树种植面积

Fig. 1 Planting area of *Eucalyptus* in Guangxi

## 2 桉树人工林的经济社会价值

### 2.1 保障木材供给、提升森林蓄积量

从2000年到2016年,广西桉树种植面积由 $1.5 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 增加到 $1.78 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,木材年产量由 $9 \times 10^4 \text{ m}^3$ 增加到 $2.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。桉树速生丰产林的大面积种植,显著提高了木材产量。2017年广西木材产量达到 $3.059 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,是2000年的9.7倍,约占当年全国商品材产量的45%,桉树木材约占其中3/4<sup>[6]</sup>。“十三五”期间,广西森林采伐限额增加到每年 $4.88666 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,在全国所占比例超过4成。其中,桉树采伐限额 $3.19975 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,约占广西的2/3。广西桉树人工林贡献了全国1/4以上的木材产量。

与此同时,桉树速生丰产林较高的木材生产效率

和木材供给能力,使得其他树种的采伐压力得到缓解。如杉木、马尾松等南方主要人工林树种可以有充裕的时间转向单位面积蓄积量更高、经济效益更好、生态效益更优的大径材和复层经营模式,森林蓄积量得到显著提升。广西森林蓄积量由2000年的 $4.03 \times 10^8 \text{ m}^3$ 提高到2016年的 $7.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,增加了1.9倍。

## 2.2 经济效益巨大、推动产业发展和林农增收

桉树速生丰产林规模的迅速扩大,有力带动了相关产业的发展。桉树人工林涉及种苗、种植、采伐、加工等多个产业,已形成种苗、营林、肥料、采伐、制材、制浆造纸、人造板、生物质能源和林副产品等完整的桉树产业链,属于劳动密集型产业,提供了大量就业机会。据不完全统计全国桉树全产业链可提供近1000万个就业岗位<sup>[6]</sup>,按广西 $1.78 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 桉树计算,可带动直接就业178万个岗位,为广西国有林场、造林业主和林农实现增收减负和发展产业经济提供了保障。

桉树还为广西木材加工产业提供了可靠的原材料保障。2017年,广西木材生产总量达 $3.059 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,占全国木材产量的45%,人造板产量 $4.350 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,约占全国产量的1/9。广西成为全国最大的木材生产基地,广西“造纸与木材加工”发展成为2000亿元产业,广西林业产业成为广西区域经济发展新的增长点。2017年,广西林业总产值5266亿元,居全国第三。

## 2.3 具有良好的森林生态效益

桉树人工林在高效快速生产木材的同时,也是很好的生态和防护树种。首先,桉树具有强大的碳汇功能,吸收 $\text{CO}_2$ 的能力显著高于其他树种。桉树每生长 $1 \text{ m}^3$ 可吸收 $\text{CO}_2$  1.88 t,每公顷桉树每年可吸收 $\text{CO}_2$  24.3 t,分别是杉木和马尾松的2.2倍和3.0倍,同时释放大量氧气,并能减少土壤侵蚀4.48 t,对于减缓气候变化、减轻温室效应具有重要意义。中澳合作项目“桉树与水”研究结果表明,雷州半岛桉树林有明显的水源涵养作用,对地下水有明显的补充。国家草业局湛江桉树人工林生态系统定位研究站观测研究的初步结果表明,桉树人工林与其他人工林一样,具有调节气候和形成小气候的作用,也同样具有防风、涵养水源、保持水土等功能。在桉树分布和人工种植较多的澳大利亚、印度、巴西、智利等国家,研究证明桉树具有改善当地气候的作用和较好的生态防护功能。此外,桉树林还具有调节温湿度、改善气

候的作用,形成明显的层次结构和特殊的生态环境,能够促进和保持生物物种多样性、维护生态平衡<sup>[9]</sup>。另外,桉树提供大量的木材,缓解我区木材供应矛盾,减少了对其他树种的采伐,有力保护了我区的森林生态系统。

## 3 桉树发展过程中的负面问题

### 3.1 桉树人工林对地力衰退的影响

有研究表明,长期种植桉树会加剧土壤酸化,造成土壤pH值下降0.5个单位左右,同时会使土壤养分贫瘠,有机质、全氮和全磷均出现不同程度的下降,随着连栽代数增加,桉树土壤pH值以及养分指标均呈现较大幅度下降趋势,酸化现象严重;连栽2代,土壤养分比第1代下降23%<sup>[10-11]</sup>。因此,许多学者认为桉树人工林消耗肥力大且速度快,造成人工林地力严重衰退,称其为“耗肥机”。其主要原因是桉树经营周期短,在短时间内对土壤中营养元素进行大量消耗。同时,由于不合理的经营措施,如不合理的施肥、施用除草剂和炼山等破坏性的抚育管理措施,以及全树利用造成生态系统中物质循环移出量>归还量。可见造成桉树林地力下降的主因是不科学的经营措施。已有研究表明,桉树林在连续生长5年后,随着林龄增加土壤养分开始有所归还;而通过营建混交林也能够增加林地土壤养分。因此,通过延长轮伐期、营建混交林、改变营林模式等措施,可以极大地改善桉树种植对土壤的负面影响。

### 3.2 桉树人工林对水环境的影响

桉树被社会称之为“抽水机”的内在原因是桉树本身生长迅速需要消耗大量的水分,外在原因则是大面积和短周期的种植模式造成桉树数量多、密度大,短期内造成林地和周边土地的干旱<sup>[12]</sup>。但也有研究证明,桉树在67个树种35个属林木的植物中耗水量不是特别大,而是适中,并且桉树能够高效地修复矿山<sup>[13]</sup>。而关于桉树有“毒”的说法目前没有科学依据,但有研究发现,在水源地区种植桉树会造成水质下降。其主要原因有4个方面:首先,桉树种植的机械过程严重影响林地土壤的物理结构,进而造成水土流失,影响水体水质,导致林区内溪水浊度大等问题;其次,桉树的枝和树皮,特别是叶,由于其附着能力差,极易被风和流水带入水体中,若地表径流小就会聚集造成严重的水体污染。桉树枝、叶、树皮在水体中浸出大量单宁酸,在硫化物、单宁酸、铁、锰同时存在的条件下,发生铁、锰与硫化物,硫化物与单宁

酸、铁、锰与单宁酸等一系列反应,生成黑色络合物,导致黑水现象发生,黑水水质差,对水生生物威胁大;再次,大量施肥容易造成肥料流失,水体中氮、磷总量剧增;第四,桉树分泌的化感物质的物理特性及化学结构与水体中小分子天然有机物极为相近,其一旦进入水体,将增加水体中的小分子天然有机物的比例,一旦跟随水源进入消毒过程,消毒副产物的浓度有可能会增加,由其导致的饮用水安全问题值得进一步研究<sup>[14-15]</sup>。可见桉树林对水环境负面影响也是由不科学的经营措施和不科学的种植地点引发的。因此,通过营林模式、生产作业技术以及合理规范种植区域,可以改善桉树种植对水环境的负面影响。

### 3.3 桉树人工林对生物多样性的影响

研究认为,全垦、连栽、短周期方式经营桉树林,造成林地土壤肥力和水分大量的消耗,影响了地被物的繁殖和生长,使林下植被的种类数量减少,造成原生物种衰减、退化,植物种类趋向单一,进一步影响林中动物数量,造成生物多样性水平下降。但在澳大利亚,桉树天然林在长期的自然演化过程中形成了稳定的生态系统,桉树多样性极其丰富,动物、乔木、灌木、草本随处可见<sup>[3]</sup>。而在我国,由于桉树引种只是将主要树种引入,而伴生树种并未引进,加上纯林经营,无法形成稳定的生态系统;采用短周期经营模式,在一个短的经营周期(6年),物种的恢复达不到原有的水平<sup>[16]</sup>;并且随着连栽代数的增加,林下植物种类和功能群落组成均发生显著变化,低代次林分林下以乡土木本植物红背山麻杆(*Alchornea trewioides*)、木姜子(*Litsea cubeba*)和白背桐(*Mallotus paniculatus*)为优势种,乡土木本植物功能群的重要值占67.46%;在中代次林分中,以乡土草本植物小花露籽草(*Ottlochloa nodosa*)和蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)占绝对优势,乡土草本植物功能群的重要值占78.69%;进入高连栽代数,则会以入侵植物鬼针草(*Bidens pilosa*)、飞机草(*Chromolaena odorata*)和阔叶丰花草(*Spermacoce latifolia*)占优势,入侵植物功能群的重要值占86.25%<sup>[17]</sup>。因此,连栽和短轮伐期经营必然会造成物种多样性的降低,还会显著增加入侵植物种群,对当地植物系统造成严重危害。因此,延长采伐周期、改变经营目的或混交,有益于保持桉树林物种多样性<sup>[18]</sup>。

### 3.4 桉树人工林的森林健康脆弱性

目前桉树人工林存在造林无性系单一,遗传多样性极度低下的遗传结构性问题。加之森林生物多样

性的减少,缺少天敌对虫害的有效控制,极大地降低了森林抵御灾害的能力。林分的抗病虫害能力差,容易造成大面积病虫害,生态和经济损失难以评估。近几年广西由于桉树单一无性系种植造成的焦枯病、青枯病、枝枯病在严重地区发病率在90%以上,普通流行地区的发病率在20%~40%<sup>[19]</sup>。枝瘿姬小蜂虫害也有大面积发生<sup>[20]</sup>。大量长期使用化学农药喷杀,不仅没有控制害虫,反而增加害虫的耐药性,使桉树人工林的森林健康状况进一步恶化。可见,改善桉树种植品系单一化问题已刻不容缓。

## 4 桉树人工林可持续发展对策

### 4.1 注重科学发展,提高科技水平

一是要科学规划,做到适地适树适家系/无性系,科学经营。广西壮族自治区林业厅下发的《关于印发进一步调整优化全区森林树种结构实施方案(2015—2020年)的通知》(桂林发[2014]28号)中,确定交通干线两侧、主要河流源头及两岸、重要水库四周、旅游区、城镇村屯四旁的桉树林按要求进行改造,并计划在2020年调整桉树面积 $2.67 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。同时还相继发布了《桉树短周期人工林栽培技术规程》和《桉树人工用材林培育管理规范》等推动桉树科学发展的地方标准。其中明确了桉树栽培区范围、采伐年限、避免整山造林、遵守除草剂使用规范、免耕造林等技术要求。各地应积极引导经营者执行相关文件和规程,提高桉树经营水平,注重生态保护,避免掠夺性经营,促进桉树人工林的持续发展。

二是要整合优化科研资源,不断创新种质,推出新品系。当前在广西广泛应用的无性系仍是以20世纪80年代选育出的系列品系为主。据统计,2015年广西桉树产量为 $44.6 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ,基本与2009年的 $44.4 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 持平,说明桉树造林无性系更新过慢已导致增产乏力。桉树人工林品系单一不但导致增产乏力还引发了严重的病虫害问题。因此,应加强桉树种质创新研究,加快育种的升级换代,推出更多新品系和相应的栽培新技术模式等,提升桉树人工林的经济价值与生态功能。为此,应打破单位界限,通过国家林业局中南速生材繁育和广西优良用材林资源培育重点实验室等高水平科研平台及大项目合作,整合优化分散在各科研单位和企业中的优良资源,制定并落实中长期育种策略,建立高效的种质创新与技术创新研究体系。在加强桉树无性系选育的同时,加强并实施桉树高世代改良。针对巨桉、尾叶

桉、赤桉、大花序桉、邓恩桉、柠檬桉等树种进行纯种改良,不断提升纯种的遗传增益,在更高改良水平上进行种间杂交,选育出优良家系和杂种家系,通过无性系选育出产量和质量更优的无性系,开创桉树家系和无性系造林并存、培育目标多样化、持续保持遗传多样性、生态效益更优的良好局面。

#### 4.2 转变桉树人工林经营理念和经营模式

首先是将短周期经营模式逐渐改为短、中、长周期并存的经营模式。我国桉树目前采用的短周期经营模式,虽在短时间内带来巨大的经济效益,但也对地力、水环境和生物多样性造成了较大负面作用,无法实现桉树人工林的可持续经营。而在巴西、澳大利亚、印度等国,中、长周期循环轮作模式则取得了较好的效果。根据我国市场对大径材的迫切需求,可将中、大径材定向培育定为桉树人工林发展的重要方向,尽快制定大径材培育规划,加强桉树大径材培育技术的研究,尽快选育出大径材良种并形成高效培育技术模式进行推广应用<sup>[21]</sup>。以广西独特的自然条件,桉树大径材10~12年即可成材<sup>[22]</sup>,不仅能提升种植者的经济收入,也能增加我国木材资源的储备量,解决我国建筑业、家具业等行业大径材供应不足的问题。目前,广西已具备选育巨桉、尾叶桉、大花序桉、粗皮桉、柠檬桉、小果灰桉(*E. propinqua*)、剥皮桉(*E. deglupta*)、邓恩桉等桉树中、大径材种质资源基础。如广西国有七坡林场经营10年的长周期桉树比两轮5年经营的短周期桉树增收近1倍,国有东门林场20年生大花序桉,每立方米售价达4000元,单株售价就超过5年周期速丰桉一亩的收入。

第二,革新桉树人工林生产方式,良种与良法并重建设高质量人工林。通过创新种质和革新栽培技术,提高桉树人工林的单位面积生产力,从而改变一味地通过扩大人工林面积提高木材产量的“粗放型”增产模式。改变原有炼山、施用除草剂、过度施肥等生态负面作用极大的生产作业方式。依据经营目标和定向培育的最终产品采取不同的树种和家系/无性系造林、造林密度配置、抚育间伐措施、肥料配比、密度调控、病虫害防治等,建立集约化的人工林现代经营体系,在提高单产的同时,全面提升生态系统服务功能。通过测土配方施肥和精准施肥技术,防止地力衰退、减少水体污染<sup>[23-24]</sup>。加快不同无性系、家系、树种等的“镶嵌式”造林模式研究和推广,根治长期单一品系大面积造林弊病,提高桉树人工纯林抵御灾害能力。

第三,树立桉树人工林可持续经营理念。在人工林经营中,必须遵循森林生态系统经营理论,要充分考虑人工林主导功能与其他生态系统功能的权衡与协同;兼顾木材生产经济收益与生态效益;建立结构合理、可循环轮作的森林健康经营模式。将短周期的桉树纯林“变身”长周期的异龄复层混交林,既推动经济效益倍增,又逐步转向近自然化经营,实现森林高质量发展。在混交树种选择时应注重树种间关系,使其生态位间存在互补、生长过程存在互利、经营周期存在交替、生态与经济价值实现共赢<sup>[25]</sup>。目前已选择出较好的混交树种包括杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、米老排(*Mytilaria laosensis*)、红锥(*Castanopsis hystrix*)、格木(*Erythrophleum fordii*)等<sup>[26-27]</sup>。

#### 4.3 加大高科技附加值产品研发和产业链的延伸

在木材生产方面应进一步研发中纤板、刨花板、胶合板的生产工艺,不断推出高性能新产品。并加快对桉树造纸、实木建材及家具加工技术的研发。在其林副产品加工方面,应加大对桉树油产品的开发。据统计,到2025年全球桉树油市场价值将达到4.3亿美元,2018—2025年期间年增长率为6.1%。另外,桉树枝叶还可以提取抗氧化多酚物质,生产日用品、医药产品;桉树蜜、桉树叶还可用作饲料添加剂;桉树皮、木屑可用于栽培食用菌<sup>[28]</sup>。加强桉树副产品的研发,实现全株高效利用,既有利于增加经济效益也可大量减少采伐废弃物对环境的影响。

#### 4.4 用严谨的科学数据、客观的论证回应社会舆论

关于桉树利弊的争论已从学者间扩大到整个学术界乃至全社会,从局部发展到全球。在激烈的争论和博弈之下,国内不少地方政府或部门出台了“限桉”“禁桉”文件,对中国桉树产业发展产生重大影响。值得庆幸的是,桉树人工林仍在争论和博弈中砥砺前行,并开始探索桉树绿色可持续发展<sup>[6]</sup>。

对于社会上有关桉树的争议,桉树研究者应该正视桉树人工林发展过程中所带来的负面影响,坚定通过科技手段解决问题和难题的信心。通过策略调整与技术革新,让桉树人工林步入可持续健康发展的轨道。对于部分没有科学依据的偏激观点,应以严谨的科学研究试验数据、客观的分析论证予以驳斥。在正面宣传桉树产业价值与贡献的同时,切不可急躁地抛出片面的数据和论证观点,在学术界引发适得其反的效果。如单方面强调桉树对水分、养分的利用效率,而忽略桉树全年的耗水、耗肥总量;单方面分析桉树

根系深度达不到地下水位深度,而忽视桉树对浅层水分利用造成的土壤水分补充差额;片面地用澳大利亚等原生地的生态研究数据来佐证在引种地产生的生态问题等。更不可违背林业科学规律,将以短周期经营中、小径材为主的桉树人工林宣传为增加森林蓄积量的主要来源,将桉树人工林面积扩大宣传为增加森林覆盖率的主要动力等等。桉树在我国大面积引种历程不足 50 年,如何通过科学严谨的数据,全面反映社会关注,仍需进行大量研究工作<sup>[29]</sup>。

## 5 展望

桉树是极具经济价值的树种,用仅占我国森林 2% 的面积,生产了占全国总产量 25% 的木材,极大缓解了国内木材生产压力,保障国家木材战略储备安全,是我国引种最为成功的用材树种。但粗放的发展方式、短视的经营模式已经造成了较大生态副作用。面对巨大的经济利益和社会争议,林业主管部门应科学严谨地论证桉树人工林发展规划,加强实施过程监管。以遗传多样性的良种、可持续经营的良法,实现木材生产与生态效益兼顾双赢,用好广西这一宝贵的财富,为我国生态文明建设和木材安全保障做出重要贡献。

### 参考文献

- [1] HILL K D, JOHNSON L A S. Systematic studies in the Eucalypts 7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia* (Myrtaceae) [J]. *Telopea*, 1995, 6(2/3): 185-504.
- [2] 王豁然. 桉树生物学概论[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [3] 项东云. 华南地区桉树人工林生态问题的评价[J]. *广西林业科学*, 2000, 29(2): 57-63.
- [4] 黄国勤, 赵其国. 广西桉树种植的历史、现状、生态问题及应对策略[J]. *生态学报*, 2014, 34(18): 5142-5152.
- [5] 张建平. 广西桉树人工林经营状况及可持续发展研究[J]. *绿色科技*, 2017(5): 97-99.
- [6] 谢耀坚. 我国木材安全形势分析及桉树的贡献[J]. *桉树科技*, 2018, 35(4): 3-6.
- [7] 陈少雄, 郑嘉琪, 刘学锋. 中国桉树培育技术百年发展史与展望[J]. *世界林业研究*, 2018, 31(2): 7-12.
- [8] 项东云, 郑白, 周维, 等. 广西桉树育种研究概述[J]. *广西林业科学*, 1999, 28(2): 71-80.
- [9] 杨民胜, 吴志华, 陈少雄. 桉树的生态效益及其生态林经营[J]. *桉树科技*, 2006, 23(1): 32-39.
- [10] 温远光. 连栽桉树人工林植物物种多样性与生态系统功能关系的长期实验研究[D]. 成都: 四川大学, 2006.
- [11] 李明臣. 桉树林取代马尾松疏林后群落组成结构与土壤理化性质的变化[D]. 南宁: 广西大学, 2007.
- [12] 黄自伟. 桉树人工林生态问题及发展思路探究[J]. *现代园艺*, 2012(12): 17.
- [13] 马彦卿, 冯杰, 李小平, 等. 露天矿山高效复垦技术研究——桉树种植技术的开发实践[J]. *矿冶*, 2002, 11(S): 261-264.
- [14] 朱群华, 钟昌琴, 谌建宇, 等. 水源地桉树人工林林区水体潜在风险浅析[J]. *净水技术*, 2017, 36(8): 26-31.
- [15] 李一平, 罗凡, 郭晋川, 等. 高广灿. 我国南方桉树 (*Eucalyptus*) 人工林区水库突发性泛黑形成机理初探[J]. *湖泊科学*, 2018, 30(1): 15-24.
- [16] 温远光, 刘世荣, 陈放. 桉树工业人工林的生态问题与可持续经营[J]. *广西科学院学报*, 2005, 21(1): 13-18.
- [17] 李朝婷, 周晓果, 温远光, 等. 桉树高代次连栽对林下植物、土壤肥力和酶活性的影响[J]. *广西科学*, 2019, 26(2): 176-187.
- [18] 钟慕尧, 黄树才, 杨民胜, 等. 不同林龄桉树人工林森林空间结构差异研究[J]. *广东林业科技*, 2005, 21(4): 1-5.
- [19] 孔国荣. 我国桉树青枯病的研究概况[J]. *绿色科技*, 2018(15): 165-166.
- [20] 卜蜜源. 广东桉树病虫害探究[J]. *南方农业*, 2018, 12(35): 67-68.
- [21] 何沙娥, 欧阳林男, 朱林生, 等. 桉树大径材培育技术研究概述[J]. *桉树科技*, 2018, 35(1): 37-43.
- [22] 朱洪庭. 当前桉树种植的现状、效益与对策思考[J]. *农家科技*, 2017(6): 3-11.
- [23] 刘宏宇, 龙永宁, 于新文, 等. 桉树测土配方施肥系统的设计与实现[J]. *北京林业大学学报*, 2009, 31(增 2): 47-50.
- [24] 任忠秀, 包雪梅, 于家伊, 等. 我国桉树人工林施肥现状、存在问题及对策[J]. *桉树科技*, 2013, 30(4): 52-59.
- [25] 郭东强, 卢陆峰, 邓紫宇, 等. 我国桉树混交林研究进展[J]. *桉树科技*, 2018, 35(4): 27-32.
- [26] 杨民胜, 吴志华, 卢伟. 重视桉树人工林生态环境管理, 提高科学经营水平[J]. *桉树科技*, 2014, 31(1): 32-36.
- [27] 潘建锋. 桉树产业发展现状及其与生态环境关系分析[J]. *农业与技术*, 2019, 39(7): 80-81.
- [28] 郑嘉琪, 陈少雄. 我国桉树用途概述[J]. *桉树科技*, 2017, 34(3): 42-46.
- [29] 黄玉梅. 桉树人工林地力衰退及其成因评述[J]. *西部林业科学*, 2004, 33(4): 21-26.

# Development History and Sustainable Development of *Eucalyptus* Plantations Introduction in Guangxi

YANG Zhangqi

(Key Laboratory of Central South Fast-growing Timber Breeding of State Forestry Administration, Guangxi Key Laboratory of Superior Timber Trees Resource Cultivation, Guangxi Forestry Research Institute, Nanning, Guangxi, 530002, China)

**Abstract:** The development history of *Eucalyptus* plantations introduction in Guangxi was reviewed, and the economic, ecological and social values as well as the root causes of negative ecological effects of *Eucalyptus* plantations were analyzed. The suggestions for the sustainable development of Guangxi *Eucalyptus* plantations were put forward. The paper aims to provide scientific comments on the social dispute of *Eucalyptus* and references for the scientific planning of *Eucalyptus* plantations development.

**Key words:** *Eucalyptus*, sustainable development, plantations, ecology, countermeasure

责任编辑: 陆雁



微信公众号投稿更便捷

联系电话: 0771-2503923

邮箱: gxxk@gxas.cn

投稿系统网址: <http://gxxk.ijournal.cn/gxxk/ch>