



全国“星火计划”丛书

宋永芳 编著
中国林业出版社

92.390.8
34

桉树叶的利用

林特产加工利用丛书

桉树叶的利用

宋永芳 编著

中国林业出版社

内 容 提 要

本书是综合介绍桉树叶加工利用的技术书籍。简明扼要地介绍了我国桉树的资源情况、桉叶的形态特征和化学成分；重点叙述了用桉树叶提取桉叶油、单宁、芦丁、EF 植物生长促进剂、饲料、稀释剂等的加工技术和在医药、农业、化工、畜牧等方面的应用效果。

林特产加工利用丛书

桉 树 叶 的 利 用

宋永芳 编著

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)

新华书店北京发行所发行 中国科学院印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.5印张 65千字

1990年2月第一版 1990年2月第一次印刷

印数1—1,500册 定价:1.50元

ISBN7-5038-0457-2/S·0202

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员 (以姓氏笔画为序)

王晓方 向华明 米景九 应曰珽

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

出 版 说 明

随着我国林业生产和山林特产的迅速发展,大力开展林特产品的加工利用,提高森林资源的综合利用率,将日益成为林产化学加工的重要内容。因此,中国林学会林产化学化工学会决定组织编写《林特产加工利用丛书》,为林区开展综合利用生产、农村林农从事林特产生产,以及林产化学加工部门的生产人员,提供一套实用性较强的技术普及书籍。

本套丛书是一套实用生产技术知识丛书,在编写内容上,以指导实际生产为基本原则,内容重点放在生产技术应用方面,提供一些适用的生产技术和方法。特别是一些能够进行林区、农村个体专业户或小集体承包的,生产较为简便的方面,其内容更注意实用性,基本达到使读者看后即能照书本进行实际操作生产。基本原理等理论知识选择与实际生产有直接联系的内容作简明扼要的介绍。

本套丛书的读者对象主要是初中以上文化程度的从事林特产品生产的工人、农民和管理干部,兼顾其他有关部门和社会读者的需要,还可供作技术培训的参考教材。

中国林学会林产化学化工学会

中国林业出版社

1986年10月

前 言

桉树叶是一种很有经济价值的森林资源，在我国引种桉树的历史不很长，但随着造林事业的发展，桉树作为速生树种已在南方十多个省、市、自治区大量种植。以桉叶为原料生产的林化产品在医药、香料、食品和化工等方面被广泛应用。实践证明，合理开发及综合利用桉树叶是提高桉树经济效益的重要途径。

本书是在总结国内有关桉叶利用方面经验的基础上，参考国外有关最新资料编写而成的。加工技术力求注意因地制宜、切合实际，应用方面注重实用效果。可供从事林副特产生的人员、林区管理干部和技术人员参考。

本书在编写过程中，得到南京林业大学程芝教授和中国林科院林化所蔡之权高级工程师的鼓励，雷州林业局有关同志提供了部分资料。初稿完成后，承广东省林业厅张梦琴工程师审稿，提出了许多宝贵意见。在此，对来自各方面的支援和帮助表示衷心的感谢。

近年来，桉树生产和科研工作有了一定进展，但桉树叶的利用还处于开始阶段。特别是我国目前能供加工利用的桉树叶树种仅限于柠檬桉、窿缘桉、蓝桉、大叶桉和雷林一号桉等几种品种，对其它桉树品种的树叶利用还有待进一步研究探讨，本书内容也有待进一步充实提高。由于作者水平所限，书中错漏之处难免，敬请读者指正。

编 者

1986年10月

目 录

前言

一、概述	1
(一) 桉树是优良的速生树种	1
(二) 我国的桉树资源及其分布	2
(三) 桉树的用途	4
二、桉树叶的形态和来源	8
(一) 桉树叶的形态	8
(二) 桉树叶的来源	12
(三) 桉树叶的贮存	14
三、桉树叶的化学成分	15
四、用桉树叶蒸馏桉叶油	22
(一) 桉树叶的含油量	23
(二) 桉叶油的加工生产	24
(三) 桉叶油的化学成分	30
(四) 桉叶油的质量标准	38
(五) 桉叶油的用途	39
五、用桉树叶制取芦丁	49
(一) 桉树叶中芦丁的发现及含量	49
(二) 制取芦丁的生产工艺	51
(三) 芦丁的用途	52
六、用桉树叶提取单宁——栲胶	58
(一) 桉树叶品种的选择	58
(二) 生产工艺	60
(三) 桉叶栲胶的性质及用途	62

七、用桉树叶制取料浆稀释剂·····	65
(一) 原料、设备及工艺 ·····	66
(二) 料浆稀释剂的应用 ·····	67
八、用桉树叶提取 EF 植物生长促进剂 ·····	69
(一) 主要原料 ·····	70
(二) 主要设备 ·····	71
(三) 生产流程和工艺条件 ·····	72
(四) 质量指标(暂定) ·····	74
(五) EF 植物生长促进剂的应用 ·····	74
(六) 与同类产品使用效果比较 ·····	80
九、桉树叶作饲料添加剂·····	82
(一) 桉树叶的营养成分 ·····	82
(二) 在畜牧上的应用 ·····	85
十、桉叶制剂在医学和畜牧上的应用·····	88
(一) 桉叶制剂的配制方法 ·····	88
(二) 桉叶制剂在临床上的应用 ·····	90
(三) 桉叶制剂在畜牧上的应用 ·····	98
主要参考文献·····	99

一、概 述

桉树又名有加利，系桃金娘科 (Myrtaceae) 桉树属 (*Eucalyptus*) 植物。桉属种类繁多，据国外报道共有 698 个品种和变种，除了剥桉 (*E. deglupta*) 和尾叶桉 (*E. urophylla*) 外，其余均原产于澳大利亚。

(一) 桉树是优良的速生树种

目前，世界上进行人工桉树造林的国家和地区已发展到 96 个，其中桉树林面积在 10 万公顷以上的就有十多个国家，面积约占世界人工林的五分之一；就造林面积和四旁绿化种栽株数我国名列第二，仅次于巴西。桉树是热带、亚热带地区重要的速生阔叶树种，由于它具有生长快、适应性强、病虫害少、经济价值高、用途广泛等特点，特别是在短期内能满足生产建设中木材的需要而受到人们的重视，因而已成为世界性的造林树种。在原产地澳大利亚，桉树素有“森林巨人”和“林中美女”之称。例如王桉 (*E. regnans*) 是世界上最高的阔叶树，最高可达 136.5 米，胸径 500 厘米，足有几十层楼房那么高；边缘桉 (*E. marginata*) 高 85 米；大桉 (*E. delegatensis*) 高 60 米，这些“巨人”可提供大量木材，如王桉每亩成熟林木材蓄积量可达 560 米³。

据近年来有关单位对我国引种的桉树单株生长作了调查,云南昆明40年生蓝桉(*E. globulus*)高49米,胸径110厘米;四川会理20年生蓝桉高41米,胸径65厘米;广西柳州40年生柠檬桉(*E. citriodora*)高38.5米,胸径96厘米;广州16年生帕拉马桉(*E. parramattensis*)高23.6米,胸径42厘米;福建顺昌17年生赤桉(*E. camaldulensis*)高23.6米,胸径43.8厘米;浙江金华9年生广叶桉(*E. amplifolia*)高14.5米,胸径29.8厘米。由此可见,桉树在我国生长迅速,材积也高。根据生长速度调查,在适宜的条件下,桉树头10年里平均年生长高1.2—2.7米,胸径年平均增长1—2厘米,5年后即可利用,因此桉树是一种很有发展前途的树种。

(二) 我国的桉树资源及其分布

我国引种桉树已有近百年的历史,大约1890年由中国驻意大利领事首次把桉树带到香港、厦门、广州。同年,细叶桉(*E. umbellata*)从法国引种到广西,云南的桉树最早在法国传教士的庭园中种植,以后才发展到路旁和河岸。此后,桉树在中国引种的报道很多,1894年野桉(*E. rudis*)种植于福州,1912年引进赤桉种植于厦门,1917年柠檬桉种植于海南岛。早期桉树的引种工作主要集中在沿海港口如香港、广州、福州、厦门等城市附近,但很快扩展到华南各省(区)。在解放前的几十年时间里,所有引进的桉树有限地零星种植,作为行道树或庭园观赏树。

新中国成立后,人民政府十分关心造林事业,桉树也得到

了较为普遍的推广。50年代至60年代初期,靠当地的种源培育苗木的桉树人工林面积显著增加。现在桉树种植区域已由华南的广东、广西、云南、福建和浙江等省(区)迅速向北发展到上海、安徽、湖北、陕西、四川诸省。据最近调查得知,甘肃也引种桉树,分布区已达16个省、市、自治区。

我国桉树人工造林面积,据不完全统计(除台湾省外),有600余万亩,四旁绿化9亿多株。1982年调查全国有600多个县、市共引进桉树300多个品种,其中用于育苗造林的有211种,大面积生产10多个品种。广东省湛江地区包括雷州半岛在内约有300万亩桉树林,雷州林业局所属林场约有80万亩桉树林,主要品种有柠檬桉(*E. citriodora*)、窿缘桉(*E. exserta*)、雷林一号桉(*E. leichow no 1.*)等,海南岛从1983年起正在实施200万亩桉树造林计划。

广西壮族自治区从1960年开始营造大规模的桉树人工林,东门林场现有桉林127500亩,主要是柠檬桉和窿缘桉,在北部柳州一带则是以柳桉(*E. saligna*)为主。

云南省主要在海拔1000米以上的地区种植蓝桉(*E. globulus*),分布在保山、大理、楚雄、昆明等州、市居多。直杆蓝桉(*E. maidenii*)在红河州的弥勒县、泸西县、建水县、个旧市种植较多,弥勒县约有200万株,其中弥勒县东风农场从1966年到现在共定植78万株,近5000亩人工林,其中成林大树10万株,1—5年生的幼树约68万株。此外,泸西约150万株,建水5万株,由于直杆蓝桉树干直,生长快,叶子含油率高,近年来发展很快。

四川省的桉树主要是四旁绿化,目前成片人工林极少,全

省四旁绿化估计有 4 亿多株,占全国第一位。川东广泛种植葡萄桉 (*E. botryoides*),川西南种植赤桉 (*E. rostrata*),大部分温暖地区种植大叶桉 (*E. robusta*),只有川北种植耐霜的多枝桉 (*E. viminalis*)。

福建省是我国引进桉树最早的省份之一。从 50 年代至 60 年代,桉树发展形势很快。据调查福建省在用材林方面,50 年代营造的大叶桉仅在角美铁路山场保存 5000 亩,60 年代至 70 年代营造的柠檬桉、窿缘桉保存 2000 亩。桉树沿海防护林现大都保存比较好,如漳浦县大南坂农场防护林带现有桉树 300 万株,绍安县金星农场红光作业区营造 12 万株桉树防护林带对橡胶等经济作物的生长起到显著的作用。在油用林方面,龙溪地区,尤其是龙海县,近 10 年营造柠檬桉 37000 亩,其它铁路、公路绿化,部队营房绿化几乎全是种植桉树。

此外,浙江温州、乐清、丽水、金华、临海、舟山等市、县种植很多赤桉和野桉。江西省赣州、吉安、宜春、上饶、九江、南昌、萍乡等地也种植一定面积的细叶桉、赤桉和窿缘桉。图 1 是我国桉树的分布示意图,从图可以看出,我国桉树分布区已由以往的华南各省逐渐向北推移至上海、安徽、湖北、陕西一线,随着耐寒品种的培育和遗传工程研究成果的应用,将会培育出适合我国生长的优良桉树品种。

(三) 桉树的用途

桉树是一种多用途树种。木材除提供建筑坑木、电杆、薪

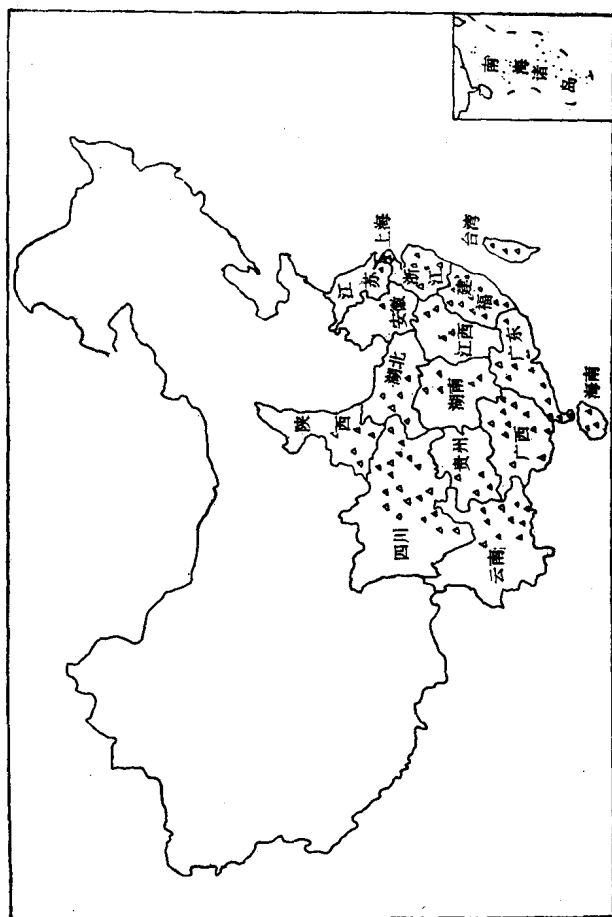


图 1 中国桉树分布示意图

炭等用材外,小径材和枝丫材还可用作浆粕、人造纤维、造纸和纤维板等的原料。从树叶蒸馏出的桉叶油是香料工业和医药工业的重要原料,桉叶油在澳大利亚作为选矿工业用的起泡剂已沿用了很多年,最近正在利用桉叶油的起泡特性,研制高效多泡沫肥皂。中国林业科学研究院林产化学工业研究所和广东省雷州林业局用桉树叶提取 EF 植物生长促进剂已取得成功,并已在蔬菜、葡萄、油菜、棉花等作物上广泛应用取得较好的增产、抗病效果。蒸过桉叶油的桉叶渣还可浸提栲胶,改性后用于石油钻井降凝剂、锅炉去垢及水泥工业上的减水剂。树皮粉用作胶粘剂的填料及用于提取单宁、草酸等化工产品。桉树花粉是很好的蜜源,在澳大利亚,每年由桉树花放蜂产蜜达到 17000 吨,制成蜂乳、蜂王浆等系列产品,取得很高利润,并远销国外。

桉树花期长,开花多,是重要的蜜源树种。如果在一个地方种植不同花期的桉树,对发展养蜂事业极为有利。如福建省晋江县内坑乡养蜂,1978 年收入 7—8 万元,扣去成本纯收入 3 万多元,其中有一部分是利用桉树作蜜源树种。

桉树有很高的医疗价值,桉叶中含有很多抗生物质,具有很强的抗菌作用。例如从大叶桉叶子中提取的没食子酸、多酚类、三萜类等化合物,对黄色葡萄球菌、肺炎球菌、伤寒杆菌等 12 种病菌均有抑制作用。桉树叶制剂具有去腐生新、抑菌消炎、驱风活血、祛热解毒之功效,对治疗感冒、肺炎、痢疾、丹毒、痈肿、溃疡、烫伤、鼻炎、结膜炎等均有疗效。据国外报道,可作三缘心血管疾病的辅助药。中国科学院上海药物研究所最近研究发现,大叶桉叶提取物有抗疟原虫的活性。四川中

药研究所根据民间药方研究从大叶桉的果实制成治疗疟疾的药——“一口钟”。此外桉叶制剂还能治疗肾盂肾炎、肺结核、丝虫病、阴道滴虫、宫颈炎等疾患。

桉树还有一种特殊的分泌物——吉纳(kino)。在本世纪初,曾在临床上用作止痢疾,为人类健康作出过贡献。现在日本研究用吉纳制胶粘剂,已取得成功。据联合国粮农组织报道,在意大利罗马附近的特拉比斯特寺院中僧侣们用桉树作原料制作利久酒(liqueurs),被称作“Eucalittino”,据说制造和销售这种酒已有100年以上的历史。

近年来,随着石油价格的上涨,各国竞相寻找能源“石油树”。据植物学家研究,每公顷桉树一年能产20加仑(约90公升)“石油”桉叶精油,加上桉树本身一次性能源,对解决或缓解林区能源短缺有一定意义。从上述简单的叙述可以看出,桉树全身都是宝,除木材外,桉树副产品的加工利用有着更广阔的前途,开发利用这些资源,将会带来更高的经济效益。

二、桉树叶的形态和来源

(一) 桉树叶的形态

桉树生长迅速完全是靠叶子进行高效率的光合作用。桉树的叶子在不同生态环境下容易发生变异，但是万变不离其宗，桉树叶的形态特征和任何植物一样是通过长期历史演变的结果，也符合植物学分类的规律。

桉树叶子对树种鉴定起重要作用。大多数桉树叶子在生长过程中都不同，有时差异很大。根据 S. T. Blake (1953) 采用的不同叶型分类方法归纳如下：

一年生叶

指幼苗第一年长出的叶子，对生叶是从茎两侧的相对生长点长出，互生叶彼此呈对角交叉。

幼态叶

指已长出4—6对叶子的苗圃幼苗的叶子。还指森林中从木瘤长出的枝条的叶子和由于火灾或其它原因造成破坏后，从大多数桉树树干长出的副梢所长出的叶子，它们有时和成熟叶明显地不同，例如蓝桉就是如此。人们普遍认为，从幼苗或副梢长出的幼态叶，再现出树种曾消失的祖先特征。