



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持



油桐

姚小华 主编
任华东

丰产栽培实用技术

中国林业出版社



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持

油桐丰产栽培实用技术

姚小华 任华东 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

油桐丰产栽培实用技术 / 姚小华主编. —北京:
中国林业出版社, 2010. 11

(科技服务林改实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5038 - 6003 - 4

I. ①油… II. ①姚… III. ①油桐属 - 栽培
IV. ①S794. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 232282 号

责任编辑: 周军见 刘家玲 张 锴

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: wildlife_cfph@163.com 电话: (010) 83225764

发 行: 新华书店北京发行所

印 刷: 北京昌平百善印刷厂

版 次: 2010 年 12 月第 1 版

印 次: 2010 年 12 月第 1 次

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 3

字 数: 80 千字

印 数: 5000 册

定 价: 10.00 元

序

我国山区面积占国土面积的 69%，山区人口占全国人口的 56%，全国 76% 的贫困人口分布在山区，山区农民脱贫致富已成为建设社会主义新农村的重点和难点。

山区发展，潜力在山，希望在林。全国 43 亿亩林业用地和 4 万多个高等物种主要分布在山区。对林地和物种的有效开发利用，既可以获得巨大的生态效益，又可以获得巨大的经济效益。特别是随着经济社会的快速发展和消费结构的变化，林产品以天然绿色的优势备受人们青睐，人们对林产品的需求急剧增长，林产品市场价值不断提升。加快林业发展，发挥山区的优势与潜力，对于促进山区农民脱贫致富，破解“三农”难题，推进新农村建设，建设生态文明，具有十分重大的战略意义。

我国林业蕴藏的巨大潜力之所以长期没有充分发挥出来，重要原因在于经营管理粗放、科技含量低。当前，世界林业发达国家的林业科技贡献率已高达 70% ~ 80%，而我国林业科技贡献率仅 35.4%。特别是我国林业科技推广工作相对薄弱，大量林业科技成果未被广大林农掌握。加强林业科技推广，把科学技术真正送到广大林农手里，切实运用到具体实践中，已经成为转变林业发展方式、提高林地产出率、增加农民收入的紧迫任务。

实践证明，许多林业科技成果特别是林业实用技术具有易操作、见效快的特点，一旦被林农掌握，就会变成现实生产力，显著提高林产品产量，显著增加林农收入，深受广大林农群众的欢迎。浙江省安吉市的农民在

种植竹笋时，通过砧糠覆盖技术，既提早了竹笋上市时间，又提高了竹笋品质，还延长了销售周期，使农民收入大幅增加。我国的油茶过去由于品种老化、经营粗放等原因，每亩产量只有3~5千克，近年来通过推广新品种和新技术，每亩产量提高到30~50千克，效益提高了10倍。据统计，目前我国林业科技成果已有5 000多项，但在较大范围内推广应用的不多。如果将这些林业科技成果推广应用到生产实践中，必将释放出林业的巨大潜力，产生显著的经济效益，为林农群众开拓出更多更好的致富门路。

近年来，国家林业局科学技术司坚持为林农提供高效优质科技服务的宗旨，开展送科技下乡等一系列活动，取得了显著成效。为适应集体林权制度改革的新形势，满足广大林农对林业科技的需求，他们又组织专家编写了“科技服务林改实用技术”丛书，这是一件大好事。这套丛书以实用技术为主，收录了主要用材林、经济林、花卉、竹子、珍贵树种、能源树种的栽培管理以及重大病虫害防治技术。丛书图文并茂、深入浅出、通俗易懂、易于操作，将成为广大林农和基层林业技术人员的得力帮手。

做好林业实用技术推广工作意义重大。希望林业科技部门不断总结经验，紧密围绕林农群众关心的科技问题，继续加强研究和推广工作；希望广大林业科技工作者和科技推广人员，增强全心全意为林农群众服务的责任心和使命感，锐意进取，埋头苦干，不断扩大科技推广成果；希望广大林农群众树立相信科技、依靠科技的意识，努力学科技、用科技，不断提高科技素质，不断增强依靠科技发家致富的本领。我相信，通过各方面共同努力，林业实用技术一定能够发挥独特作用，一定能够为山区经济发展、社会主义新农村建设做出更大贡献。

贾治邦

2010年10月

前言

油桐为大戟科油桐属木本工业油料植物，主栽品种为三年桐，也有少量的千年桐。三年桐生长快，结果早，产量高，占我国栽培面积的90%以上，是我国亚热带地区代表性经济林树种，干种仁含油率达60%~70%。油桐适生范围广、抗逆性强、耐瘠薄，可以在我国长江流域及其以南的山地、高原、丘陵地区，甚至石漠化地区广泛栽植。桐油一直是产区群众重要的经济来源，发展油桐产业不仅可以为生物柴油和新材料产业提供丰富的可再生原料，同时也有利于调整农村产业结构，增加农民收入，促进山区农民脱贫致富和社会主义新农村建设。

我国油桐栽培利用历史已有千年以上，是世界上最大的桐油生产国。桐油年产量达8万吨，占世界桐油产量的80%，也是我国传统大宗出口商品，常年出口量3000万~5000万千克。桐油是良好的干性油，具有干燥快、光泽度高、附着力强、绝缘性能好、耐酸耐碱、防腐防锈等优良性能，为涂料（油漆）工业的重要原料；桐油是较好的生物柴油原料和环保型新型化工产品原料，可用来研制新型天然涂料、合成树脂、粘合剂、药品等，用途广泛，与桐油有关的产品有上千种。此外，桐饼还可以用于生产饲料、农药及复合肥料等。近年来，随着桐油系列新产品的不断涌现，桐油需求日盛，价格大幅上涨，为油桐生产带来了新的发展机遇。

20世纪80年代以来，中国油桐生产的科技水平大

大提高，中国林业科学研究院亚热带林业研究所等单位的科研人员在基地造林、丰产栽培、品种改良、产品加工等方面都取得了重要的研究进展，并在 1988 年制定了《油桐丰产林》国家标准。该手册以多年来的油桐科研成果为素材，从实用性方面对油桐的特性、栽培区划、良种应用、造林管理技术、病虫害防治等有针对性地作了简要介绍，目的在于为我国油桐产业的发展和农民增收提供技术支持。

本书紧密结合生产实际，力求通俗易懂，注重实用，可供广大基层林业科技推广人员和桐农使用参考。由于时间仓促，在编写过程中难免出现错误和疏漏，不妥之处敬请同行和广大读者批评指正。

编著者

2010 年 10 月

目 录

- ◆ 序
- ◆ 前言
- ◆ 第一章 油桐的生产概况及其发展前景/1
 - 第一节 油桐生产概况/1
 - 第二节 发展油桐的意义/4
- ◆ 第二章 油桐的生物学特性/6
 - 第一节 油桐的形态特征/6
 - 第二节 油桐的生长发育周期/14
- ◆ 第三章 中国油桐的生态与栽培区划/20
 - 第一节 油桐对土壤的要求/20
 - 第二节 油桐对气候的要求/21
 - 第三节 栽培区划/24
- ◆ 第四章 我国的油桐资源与良种选育/27
 - 第一节 油桐品种分类/27
 - 第二节 中国油桐主要品种/28
 - 第三节 油桐通过审定的部分良种/38
 - 第四节 油桐良种繁育/46
- ◆ 第五章 油桐林的营造/54
 - 第一节 宜林地选择/54
 - 第二节 林地整理/55
 - 第三节 栽培密度/57
 - 第四节 种植方法/58

◆第六章	油桐林的管理/60
第一节	幼林管理/60
第二节	成林管理/63
第三节	现有林的改造利用/66
第四节	桐果采收/67
◆第七章	油桐主要病虫害及其防治/68
第一节	油桐主要病害及其防治/68
第二节	油桐主要害虫及其防治/74
主要参考文献	/86

第一章 油桐的生产概况及其发展前景

油桐，又名桐子树、光桐、罌子树，原产我国，其栽培和利用历史已有上千年。现在世界各地所栽培的油桐，包括美洲栽培的皱桐，皆源自我国，是我国劳动人民对世界栽培作物宝库所作的重大贡献。

桐油在早期作为传统照明的材料，具有能源利用的潜力。油桐是我国特有的传统木本油料树种，栽培的目的在于取种子榨油。我国的桐油，因其油质优良，在国际上享有很高的声誉。油桐的经济价值较高，在国民经济建设中占有一定地位。桐油是最佳干性油之一，具有干燥快、比重轻、光泽度高、附着力强、耐酸耐碱、防腐防锈以及绝缘性能好等优良特性，故在工艺上有广泛的用途。一直以来，桐油是我国重要的传统出口物资。随着科学技术的发展，油桐成了与人类经济发展直接相关的重要树种，越来越受到人们的青睐。发展油桐生产已成为当今世界农林业、化工业和医药业的一个热点。

第一节 油桐生产概况

一、我国油桐的发展史

我国油桐的栽培及利用历史起于何时？实属难考，如果按用漆与用桐油有关考察，我国舜、禹时代在食具、祭具上涂漆汁，则有四五千年的历史，但在当时可单用生漆不一定配用桐油。据已考证的资料，最早是在唐代陈藏器所著《本草拾遗》中记：

“罌子桐生山中，樹似梧桐。”該著作成書于公元 739 年，距今有 1 270 多年之久。北宋寇宗所著《本草衍義》中記有：“荏桐早春先開淡紅花，狀如鼓子花，花開結實，子可作桐油”。該著作成書于 1116 年。從上文中看出，關於油桐花的形態及開花習性已有認識。13 世紀意大利人馬可波羅所著《東方游記》中就有关于我國用桐油混石灰及碎麻以修補船隙的記載。明代李時珍所著《本草綱目》中記有：“罌子因其實狀似罌也，虎子以其有毒也，荏者言其油似荏也”。荏即蘇子油，亦屬干性油類。該著作于 1578 年編成，1590 年刊印。明王象晉所著《群芳譜》中記有：“取子作桐油，入漆及油器物，艙船為時人所需”。該書成于明熹宗天啟元年（1621 年），已記述了當時桐油的主要用途。關於油桐栽培及桐油之利用，在明代徐光啟所著之《農政全書》中則有較為詳細的記述：“江東江南之地，惟桐樹黃粟之利易得。乃將旁邊山場盡行鋤轉，種芝麻收畢，仍以火焚之，使地熟而沃。有種三年桐，其種桐之法，要二人并耦，可順而不可逆，一人持桐油之瓶，持種一簞，一人持小鋤一把，將地撥起，即以油少許滴土中，隨之種置之，次年苗出，仍要耘耔一遍。此桐三年乃生，首一年猶未盛，第二年則盛矣。”又記有：“種油桐者必種山茶（即油茶），桐子乏，則茶子盛，循環相代，較種栗利近而久。”關於油桐之利用，該書亦有記述：“油桐一名荏桐，一名罌子桐，一名虎子桐，實大而圓，取子做桐油入漆及油器物、艙船”。該著作于 1628 年編成，1639 年刻印刊行，而徐光啟則先于 1633 年逝世。從上文中可見徐光啟對油桐生物學特性之了解雖不盡然，但的確有所知。成書稍後的清吳其浚著《植物名實圖考·長編》中記有：“罌子桐荏桐虎子桐一也，今俗稱油桐”。該書成于清道光二十年（1848 年），有关于榨油生產工藝過程的詳細描述。政府之大力提倡植桐，據歷史查考，約始于明朝。明正德十一年（1516 年），葡萄牙人航海到廣州，以歐洲產品換中國桐油，開始輸往歐洲。

二、我国油桐的分布与主产区

(一) 水平分布

我国油桐分布区地域范围：西自青藏高原横断山脉大雪山以东；东至华东沿海低山、丘陵以及台湾等沿海岛屿；南起海南省、华南沿海丘陵及云贵高原；北抵秦岭南坡中山、低山和伏牛山及其以南广阔地带。其地理位置：北纬 $18^{\circ}30' \sim 34^{\circ}30'$ ；东经 $97^{\circ}50' \sim 122^{\circ}07'$ ，包含四川、重庆、贵州、云南、湖南、湖北、广西、广东、海南、陕西、甘肃、河南、安徽、江苏、浙江、江西、福建、台湾的 18 个省份的 700 多个市（县）。南北跨越 16 个纬度，东西横贯 24 个经度，约占全国陆地总面积的 $1/4$ 。

(二) 垂直分布

我国部分油桐产区的油桐垂直分布概况见表 1-1。

表 1-1 我国部分油桐产区油桐垂直分布概况

省份	产区	少有分布海拔 高度（米）	分布最高海拔 高度（米）	最多分布海拔 高度（米）	地貌
湖南	湘西北	900	700 ~ 900	300 ~ 700	低山丘陵
	湘南	1200	900 ~ 1000	500 ~ 800	中山、低山丘陵
四川	川南	1600	1400 ~ 1600	400 ~ 700	低山丘陵
	川北	1000	700 ~ 800	300 ~ 600	低山丘陵
	盆地西缘	1500	800 ~ 1000	200 ~ 800	中山、低山丘陵
	盆地南缘	1000	600 ~ 800	300 ~ 500	低山丘陵
重庆	万州	1200	1000 ~ 1200	200 ~ 800	中山、低山丘陵
贵州	镇宁	1950	800 ~ 1000	300 ~ 700	中山、低山丘陵
	龙里	1200	800 ~ 1000	300 ~ 800	中山、低山丘陵
云南	富宁东部	2300	1800 ~ 2300	1000 ~ 1800	高原
	广南	2100	1700 ~ 2000	800 ~ 1400	山地
	昭通	1800	1000 ~ 1700	450 ~ 1000	山地
	金沙江流域	2000	1200 ~ 1500	700 ~ 1200	山地
广西	桂北	1050	100 ~ 1300	300 ~ 700	低山丘陵
	桂南	1300	1500 ~ 1800	600 ~ 1000	山原山地
	桂西	1300	800 ~ 900	500 ~ 800	低山谷地

(续)

省份	产区	少有分布海拔 高度 (米)	分布最高海拔 高度 (米)	最多分布海拔 高度 (米)	地貌
	那坡		1300 ~ 1500	1000 ~ 1200	山原高原
	十万大山			700 ~ 900	山地
安徽	黄山	1000	800 ~ 900	300 ~ 700	低山
	大别山	600	500 ~ 600	300 ~ 500	低山
	宁国			200 ~ 400	丘陵
	江苏			50 ~ 220	岗地低山
	河南西峡	800	600 ~ 800	250 ~ 600	低山丘陵
	桐柏山	1000	800 ~ 900	300 ~ 500	低山丘陵
湖北	鄂西	1200	800 ~ 1000	200 ~ 700	低山丘陵
江西	井冈山	1800	1200 ~ 1500	300 ~ 800	中山、低山丘陵
福建	福建武平	1000	700 ~ 900	200 ~ 700	低山丘陵
陕西	陕西长安	800	700 ~ 800	200 ~ 700	低山谷地
台湾	台湾地区	2000	1500 ~ 1800	400 ~ 1000	中山低山

第二节 发展油桐的意义

栽培油桐主要目的是取籽榨油。桐油的经济价值很高，在工农业生产及国防上都有很广泛的用途。

一、重要的工业原料

以桐油为原料的桐油改性酚醛树脂、改性环氧树脂、改性醇酸树脂、改性聚亚酰胺树脂等桐油高分子复合材料，具有优良的电学、力学性能，广泛用于电子电器工业、航空航天工业等高新技术领域。在高级涂料领域，应用桐油改性制备合成树脂高级涂料，能大幅度提高新型涂料的柔韧性、粘着力、抗干及速干、绝缘、防腐蚀性能。在高级油墨领域，用桐油改性制备的新型油墨，多数有瞬时速干的优良性能。

二、丰富的肥料资源

桐籽榨油后剩下的副产品——桐籽饼，亦称桐麸或桐粕，堆

沤处理后是较好的肥料。桐籽饼含有机质 77.58%、氮 3.6%、磷 1.3%、钾 1.3%，100 千克桐籽饼大致相当于 20 千克硫酸铵、10 千克过磷酸钙、2 千克氯化钾或硫酸钾肥效总和。其肥效与花生饼、棉籽饼、菜籽饼相似，是高效优质有机肥。桐籽饼既可作基肥，也可作追肥，以基肥最佳。桐籽饼粉碎后，直接使用分解较慢，植物吸收困难，有毒物质对根系也有一定的影响。使用前与农家肥料堆沤处理，既容易发挥肥效，又分解了有毒物质，可避免对作物的不良影响。能提高果树、蔬菜、农作物等产量和品质，亦是改良土壤的优质肥料。

三、果皮的利用

（一）利用果皮制取糠醛

糠醛是有机化工的原料，通过氧化、氢化、硝化、氯化等工序可制取大量的衍生物，在有机合成工业中占有重要地位。油桐果皮含 50.64% 粗纤维，理论含醛量在 10% 以上。

（二）制取碳酸钾

果皮含钾量约 32% ~ 35%（湿基），将果皮烧成灰后，钾就成了碳酸盐存留在灰分中。用水浸渍灰使钾溶解，经过滤再蒸发，使之干后得固体土碱。土碱中碳酸钾含量为 50% ~ 80%，精制后可达 90% 以上；若用波美 50 度的碳酸钾液与工业磷酸（含量 80% ~ 85%）中和，控制酸碱度为 3 ~ 4，待冷却结晶，经晾干或离心脱水，即得磷酸二氢钾复合肥。此外，在提取碳酸钾的同时还可获得活性炭。

四、油桐木材

油桐进入衰产期后，需要逐渐进行更新改造，更新改造所采伐的木材可以利用，油桐木材纹理通直，材质较轻，可制作轻便的家具，也是产区用于培植木耳等食用菌的上好材料。

第二章 油桐的生物学特性

第一节 油桐的形态特征

一、种子

油桐种子属于双子叶植物中的有胚乳种子，由胚、胚乳和种皮三部分组成。油桐开花授粉后，受精卵发育成胚，中央细胞发育成胚乳，珠被发育成种皮。胚珠的整体发育形成种子。

油桐种子的外表形状，光桐为近三角状卵圆形，皱桐为近扁卵圆形。光桐种子的籽长 2.2 ~ 3.0 厘米，籽宽 1.75 ~ 2.30 厘米，籽厚 1.35 ~ 1.70 厘米，气干籽重 2.45 ~ 5.70 克；皱桐种子的籽长 1.8 ~ 2.6 厘米，籽宽 1.8 ~ 2.7 厘米，籽厚 1.3 ~ 1.7 厘米，气干籽重 2.35 ~ 3.5 克。油桐种子背轴面拱圆，中线隆起，称种脊。向果尖的一端，连接胎座与胚珠的喙状突起，称珠柄。胚珠着生在珠柄上，此一着生点称为种脐。珠柄附近有帽状的薄壁组织，由胎座向着珠孔与种脐接近，这是倒生胚珠或半侧生胚珠的特点。

油桐种子外层是深褐色的坚硬种皮，保护内层的胚和胚乳。胚由胚芽、胚根及附着在胚轴上的两片子叶组成，是处于休眠状态的油桐幼植物体。胚乳肥大，是养分的贮藏组织，为后来的发育供应营养，亦是桐油的主要贮藏场所。

二、苗

油桐苗是由种子中的异养胚发育成具有根系和茎叶系，能独

立营养生长的自养幼株。

（一）苗的形态

油桐苗的形态，按其生长发育阶段，可分为芽苗阶段和一年生苗阶段。芽苗有弓苗与直苗的形态差异，2年生苗又有实生苗与无性系苗的形态差异。

1. 弓苗

弓苗为异养阶段至自养阶段的初期。近代有用弓苗直接移栽造林，故亦划归苗期。弓苗的下胚轴基部粗壮，紫红色，下为主根及4条左右的侧根；中上段较细并形成弯钩。子叶与胚乳间的联系由密切至逐渐脱离。

2. 直苗

子叶节产生离层，导致子叶柄脱落，弯钩逐渐伸直，真叶展开，形成直苗。直苗的子叶节至根颈的这一段由下胚轴发育而来，下粗上细，其长度远较上胚轴为长，部分着深紫红色，上部有多数皮孔。根颈下端的主侧根分支级数增多，构成完整根系。直苗以后的真叶形态差异大，多出现3~5缺裂的叶形。相反地皱桐则常出现全缘叶形，叶色初为淡紫红色，后转为绿色。托叶三角形。直苗期第一对真叶的形态常与以后的产量有关，窄长者多与低产相关，宽短者多与高产相关。

3. 一年生苗

直苗继续生长至当年秋天后的规格苗木，称一年生苗（当年生苗）。一年生苗童期性状特征多反映品种的固有特性，可作为早期选择的表型特征。光桐一年生苗的叶形，先期常出现3~5缺裂，随继续生长，往后发生的叶片逐渐表现为正常全缘；皱桐一年生苗的叶形，常出现全缘，随继续生长往后发生的叶片逐步表现为正常比例的全缘叶与裂叶。光桐苗茎淡绿色，基部较深，皮孔小；皱桐苗茎淡褐色，基部较深，皮孔大。皱桐一年生苗多不分枝，光桐当年分枝或翌年春分枝。在正常条件

下，凡分枝早、分枝点低，多属早实性品种，其后树形较矮小，寿命亦稍短。

三、根

油桐的实生根系属直根系，由主根、多级侧根及大量细根组成。根系在油桐生命活动中主要担负着吸收水分和无机盐、参与合成有机物质、贮存有机养分、产生生长激素，并源源不断地向地上部输送的功能，以保证茎叶系的正常生长发育。

油桐有由主根、侧根及细根构成的与地上部茎叶系大小相适应的庞大根系。

油桐主根的入土深度，光桐多在1米左右，处于土壤质地优良的高大植株可达1.5米；皱桐主根入土深度约1.5~2.0米，嫁接苗造林主根不明显，垂直分布深度约为实生苗造林的2/3。由主根分生出一级侧根，一级侧根再分生出二级侧根，二级侧根又分生出三级侧根，以此类推至多级侧根。主根不仅在近根颈部处分生出第一轮一级侧根，而且能在中部至末端分生出第二轮、第三轮……一级侧根。主根分生一级侧根的轮数习性，大致与地上部主枝分生的轮数存在一定程度的相关性。成年油桐的主根多数能分生出约3轮一级侧根，矮小的对年桐常常仅有两轮一级侧根，而高大品种或皱桐在主根中段则能增加轮数，与主枝轮数相适应。

第一轮一级侧根最粗壮、分生能力最强、分生级数最多、总根量最大、伸展范围最广，而以后各轮则依次递减，构成了油桐根系的倒圆锥形分布相。据此，油桐第一轮一级侧根伸展的幅度，基本上亦即根系的水平分布幅度。成年油桐根系水平分布幅度约为垂直分布深度的4倍，并超过树冠幅度的10%~15%左右。根系垂直分布的密集区在表土层20~40厘米之中。伴随树龄的增长，侧根的分生级数也增加，由一级、二级……以至分生多级侧根。各级侧根通常在特定的时间和部位分生出细根，当新的