

香榧

Xiangfei
Zaipei
Jishu

栽培技术



韩宁林 王东辉 主编

 中国农业出版社
CHINA AGRICULTURE PRESS





封面设计 姜 欣

ISBN 7-109-10871-6



9 787109 108714 >

定价：18.00 元

图 书 在 版 目 录 (CIP)

香 榧

栽 培 技 术

韩宁林 王东辉 主编

中国 农业 出版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

香榧栽培技术 / 韩宁林, 王东辉主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 5

ISBN 7-109-10871-6

I. 香... II. ①韩...②王... III. 香榧—果树园艺
IV. S664.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 045805 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 石飞华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.375 插页: 6

字数: 200 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编	韩宁林	王东辉	
参编人员	倪新火	韦金辉	骆成方
	胡文翠	杜敏红	沈孝忠
	李坤位	厉 锋	蔡国尧
	王 珍	胡中成	王东辉
	韩宁林	许一凡	

前 言

香榧是我国特有的珍稀干果树，以营养价值高、保健功能强而闻名。浙江省会稽山脉是它的原产地。到 2000 年止，经过 1 300 多年栽培，我国劳动人民培育了 2 000 多公顷结实香榧林，年产干果约 1 200 吨，终于使其从历史上的“贡品”发展成了当今最受欢迎的“礼品”。

香榧是目前经济效益最高的干果之一，株产值超过万元的大树已不鲜见，每公顷产值也有超过 45 万元的纪录，是一项适宜山区可持续经营的好产业，可以在长江流域山区经济的发展中发挥重要作用。

实践证明，发展香榧生产既要有政策和机制的保证，更要有科技的支持。这么好的树种，本来可以在长江流域的许多适宜山区发展，但是一直被局限在一个很小的范围内。究其原因，还是发展香榧生产具有一定困难。种植困难、结实迟缓、品种单一，成了香榧栽培业发展中的三大拦路虎。

我 2002 年退休，应浙江省东阳市政府及有关企业的邀请，开始参与香榧栽培技术攻关。4 年来，已经鉴定 2 项成果，申请了 4 项专利。我们的规模化造林配套技术，创造了在连续 50 多天高温干旱天气条件下 97.5% 成活的香榧造林奇迹；同时根据在东阳发现的香榧早实丰产生产典型，总结出了保证新造幼林迅速投产的配套技术，为大面积新造林的成功

投产创造了条件。此外,我们在香榧新品种选育方面,也取得了重要进展。这些技术,正是各地发展香榧生产所迫切需要的。集中这一系列经验,我们完成了本书。应当说,它还是目前国内外在香榧方面记述内容最广、实用性最强的专著。有兴趣的读者可以沿着有关方向继续钻研,广大山区农民朋友则可以避开那些外文和专业术语,直接找到所需要的技术。

本书作为“雪中送炭”的系统经验,难免有众多不够成熟之处,诚请读者批评指正。需要特别指出的是,虽然我1962年起一直从事木本油料和干果树种研究,但是全力以赴参与香榧研究的时间只有4年。虽然这4年工作在推动生产方面所起的作用有可能超过前40年,但在香榧这个特定领域,我只是一名“5年级小学生”。如果没有骆成方的造林示范,没有韦金辉以摘顶为主整形和年年深挖促根的生产实际,没有成俊卿的香榧木材解剖,没有郑万钧等老一辈科学家的香榧分类,没有以陈振德为代表的年轻一代的工作,没有我们试验组内许多人在香榧选种、繁育、DNA鉴别等方面所做的一系列试验,本书不可能问世。我家里有近百岁的老人需要照顾,如果没有许一凡老师的帮助,我也不可能长期蹲守在生产第一线搞研究。如果不是东阳市政府王正明常务副市长等领导的支持,也不可能有现在的成果。所以,本书就像“千人糕”一样,集中了大家的智慧和贡献。借其出版之际,我必须对曾经帮助我、关心我的所有人士表示衷心的感谢。

韩宁林

2006年4月



东阳市虎鹿镇西垣村



嵊州市谷来镇袁家岭村



诸暨市斯宅乡八石畈村



诸暨市赵家镇钟家岭村



东阳市香榧适生地远景



1~2年生枝



3年生枝



叶背



长势好的3年生枝



顶端大量萌芽



百年树干的残留皮层



不同条件下的树干年轮

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 起源	1
第二节 分类地位	2
第三节 分布	7
第四节 生产历史与现状	8
第五节 发展前景	11
第二章 香榧的用途	13
第一节 珍贵的保健干果	13
第二节 优良的绿化树种	21
第三节 珍贵的特种用材	22
第四节 调制香料的新源泉	24
第五节 重要药物的新来源	27
第三章 香榧的生物学特性	29
第一节 香榧树的识别	29
第二节 香榧对环境条件的要求	53
第四章 香榧品种资源	65
第一节 优良品种——细榧	66
第二节 其他几个品种的识别	75
第三节 新品种选育	79
第四节 香榧品种 DNA 鉴别的基本方法	93

第五章 香榧壮苗培育	96
第一节 实生苗培育	96
第二节 嫁接育苗	105
第六章 香榧建园技术	129
第一节 园地的选择与规划	129
第二节 园地的整理与挖穴	144
第三节 苗木的选择与移栽	149
第四节 防火与水土保持	154
第七章 香榧园经营管理	156
第一节 香榧早实丰产技术	156
第二节 香榧高产稳产技术	166
第三节 衰老植株的救护和管理	180
第八章 香榧主要病虫害	183
第一节 主要病害	183
第二节 主要虫害	190
第三节 其他危害	204
第九章 香榧的采收与处理	207
第一节 香榧采收	207
第二节 采收种核的处理	212
第三节 香榧炒制加工	214
第四节 香榧假种皮香料的提取	222
附录 香榧周年农事历	225
主要参考文献	227

第一章 概述

第一节 起源

香榧是裸子植物。一般认为种子蕨是裸子植物的起始点，它是在古生代末期（二叠纪的晚二叠世）的地层里发现的，距今已有两亿五千万年。中生代侏罗纪、白垩纪是裸子植物的繁荣期，松柏科属的植物主要是在这个时期形成的，香榧也可能起源于这一时期，距今已约一亿三千万年。

香榧属红豆杉科。红豆杉科又称紫杉科，全科包括红豆杉属、白豆杉属、穗花杉属和榧属共4属。科内哪个属较为原始，起源较早，目前尚无定论。有人对红豆杉科植物的子叶作了形态学比较，认为榧属是该科最为原始的属，因为植物形态学发生、发展的一般规律是由简单向复杂进化的，构造越复杂，相对越是进化。香榧子叶的上表皮有大量气孔，很像比它更为原始的银杏。而红豆杉等子叶的上表皮已经见不到气孔组织，只有子叶的下表皮才有气孔。组织的复杂化程度，红豆杉也比香榧高。香榧子叶内，分不出海绵组织与栅栏组织，而红豆杉等，子叶的细胞群可以见到明显的分化，很容易区分出海绵组织和栅栏组织。据此，他们认为榧属植物较为原始。但是，也有人持相反意见，认为榧属植物是红豆杉科内最为进化的一个属，其理由是，榧属植物的种子已经由假种皮完全包裹，整个种实外观就像被子植物的果实，而其他几个属，种实的假种皮只包住种子的一部分，仍然保持着裸子植物的明显特征。但是，如果单凭这一点仍然是无法肯定谁先谁后、谁原始谁进化的，因为起源明显早于松类植物的

银杏，其种核也有假种皮即外种皮包裹。这种有关谁先谁后，谁更原始的争论，纯属学术问题，真正解决问题还需要做更多的研究。

榧属植物至少与其他松柏科树种一起产生，那么，为什么榧属植物没能像松类柏类那样分化出几百个物种来呢？为什么它的分布范围远不如其他针叶树种那么广泛？究其根源，与香榧种实较大直接有关。种核大，只能靠动物搬迁实现自然扩散，而动物搬迁的距离是极其有限的，这自然而然限制了它的扩散速度，加之其特别喜爱阴凉，酷爱高湿环境，过冷、暑热都会对植株造成严重伤害。为了维持种群的发育，保证结实，开花授粉期又不能多雨，7月底到8月份雌雄配子结合的受精期也要有一定的水分供应作保证，其根系既不能直接接触肥料，又需要土壤有足够的自然肥力，这些生态方面的需求，更使它的扩散受到了限制。它对生态条件的苛求和大粒种实难于扩散的事实，使榧属植物的扩散受到了高度限制，只是因为它比较耐寒、幼年特别耐阴，早中期又具较强的萌芽更新能力，才使其经受住了地球发展史中的多次冰川袭击，最后在我国华东、华中一带的湿润山地中得到了保存，成了目前世界上天然保存的少数孑遗植物之一。

第二节 分类地位

一、科属概况

香榧是红豆杉科（又名紫杉科 *Taxaceae*）榧属（*Torreya* Am.）植物。

在植物分类学研究中，榧属始建于1838年，它是由英国植物学家 Arnott 根据佛罗里达榧的标本建立的。到目前为止，世界上已经发现并定名的榧属植物有7~8种。

20世纪80年代出版的《中国植物志》第七卷上记载，我国的榧属植物共4种，它们分别是榧树、巴山榧、长叶榧、云南

榧，加上原产美国的加利福尼亚榧、佛罗里达榧和原产日本、韩国的油榧，世界上榧属植物一共有 7 种。在我国，较早对榧属植物进行分类研究的是著名植物学家胡先骕先生，他根据种子胚乳组织皱褶与否，将榧属植物划分为皱褶组、平滑组两类。其中，巴山榧、长叶榧、加利福尼亚榧、佛罗里达榧 4 种，因其内种皮深入胚乳，胚乳呈褶皱状而归入胚乳皱褶组（*Ruminatae*），另外几种，包括榧树、日本榧等则列入了胚乳平滑组（*Nuciferae*）。

1995 年，康宁、汤仲坝在《植物研究》上发表文章，将榧属植物的分类重新作了归类，合并为 2 组 6 种 3 变种。他们基本保留了胡先生关于胚乳皱褶组和胚乳平滑组的分法，但对各组所列种的位置作了调整，并将名称相应改为皱乳榧组和榧组。属于皱乳榧组的有长叶榧、佛罗里达榧、巴山榧 3 个种，巴山榧内列出 2 个变种，即巴山榧原变种和云南榧变种。属于榧组的有加利福尼亚榧、日本榧和榧树 3 个种，榧树内又列出了榧树原变种和九龙山榧变种。与此同时，康宁等还将榧树的栽培群体分列成 11 个栽培变种，其中香榧、圆榧、茄榧、芝麻榧、獠牙榧、米榧为原有栽培变种，而长籽香榧、大圆榧、小圆榧、蛋榧和尖榧是新拟的栽培变种。

分类的目的是为了认识和利用。从已有的工作中可以肯定的是，榧属植物在地域上是呈间断状分布的。其中，榧树分布最广，利用历史也最悠久。未经改良的榧树，可以实现天然更新的实生树，一般称之为木榧，其中种实偏长的又统称为“丁香榧”，种实圆的统称为圆榧。只有经过嫁接，实现了良种化栽培的植株才称为“香榧”。长叶榧以其具有特别长的叶片为特点，胚乳皱褶深，与榧树有极其明显的区别，虽然分布区与榧树有所重合，但因形态方面的特大差别，使其也有资格单列为一个种。而巴山榧、云南榧在形态上与榧树也有一定区别，在生态需求方面则更有不同，加上它们的分布与榧树分布区具有明显的地理隔离，所

以也可以分别单列为种。

至于榧树群体内“栽培变种”的提法，作为一种过渡也可以为人们所接受。干果栽培的趋势是品种化、良种化。凡是具备发展前途的单株，经过扩大繁殖，形成生产群体之后，就能形成新的品种。

下面将我国已有的几种榧树的形态特征及开发利用的可能性简单介绍如下：

1. 榧树 通常称香榧，又名野杉（江西、浙江）、药榧（安徽黄山）等，学名 *Torreya grandis* Fort. ex Lindl.，1857年由 Lindly 代 Fortune 定名。原产我国中东部，中心产地是华东地区。它是目前最重要的栽培种。常绿乔木，高达 15~25 米，最高可超过 30 米。小枝近于对生或轮生，叶螺旋状着生，二列，线形，长 1.1~2.5 厘米，最长可超过 3 厘米，宽 2~4 毫米，先端急尖，具刺状短尖头，基部圆或近于圆形，两侧下沿，着生于枝条。上表面绿色，下表面淡绿色，中脉不明显，有两条气孔带。气孔带白色，稀淡黄色，带面宽窄单株间能有明显差别。雌雄异株，偶见同株。种子椭圆形、倒卵形、卵圆形或长圆形。裹在外面的假种皮肉质，具白粉，并能见粗细不等、纵向伸展的条纹；假种皮下面的骨质中种皮即种壳，上可见粗细不等的斑纹；再往里有膜质内种皮。刚采收时的内膜红色，随着种子的后熟，除种胚尖端区域及其附近仍然保持红色外，内膜完全转变为黑色。胚乳微皱，是种子的营养物质贮藏库，发芽时子叶不出土，留于骨质种壳内。

2. 长叶榧 又名浙榧，学名 *Torreya jackii* Chun，由陈焕镛教授根据秦仁昌教授采自浙江仙居的标本定名，相邻地区的福建、江西也有分布。叶刚硬，线形，长 3.5~9.0 厘米。2 年生枝呈明显的赤褐色，种子内种皮（即内皮层）极度深入胚乳，未闻作食用，但能榨油。幼树常呈灌木状，进入结果期较早。枝叶含有多种有效药用成分，是一种很有开发前景的药用植物资源。

3. 巴山榧 又名铁头枞、紫柏（四川）、篦子杉等，学名 *Torreya fargesii* Franch.，1899 年根据采自重庆城口的标本定名。主要分布在湖北、四川、重庆、河南和安徽南部。乔木，高达 12 米；树皮深灰色，不规则纵裂；1 年生枝绿色，2 年生和 3 年生枝呈黄绿色或黄色，稀淡褐黄色。叶线形，稀线状披针形，通常直，稀微弯，长 1.3~3 厘米，宽 2~3 毫米，先端微凸尖或微渐尖，具刺状尖头，基部微偏斜，宽楔形，上面亮绿色，无明显隆起的中脉，通常有两条较明显的凹槽，延伸一般不达中部，稀无凹槽。叶片下面淡绿色，中脉不隆起，气孔带较中脉带为宽，干后呈淡褐色，绿色边带较宽，约为气孔带的 1 倍。叶片中有大量纤细、星状分枝的石细胞。雄球花卵圆形，雄蕊花丝短，药隔三角形，边具细缺齿。种子近球形，肉质假种皮微被白粉，直径约 1.5 厘米，顶端具小凸尖，基部有宿存苞片。骨质中种皮内壁平滑，内种皮在胚乳周围向内深皱。

4. 云南榧 又名杉松果。1978 年，郑万钧教授将原产云南的榧树单列为一个新种，称做云南榧，学名是 *Torreya yunnanensis* Cheng et. Fu. 在原产地云南，又称其为杉松果。主要分布在滇西北中甸、瓦江、维西、鹤庆一带，海拔 2 100~3 200 米的山坡或山谷间。常绿乔木。树皮纵裂。大枝轮生，小枝近对生，暗黄色或灰绿色。叶线状披针形，二列，质坚硬，较宽长，长 2~3.6 厘米，宽 3~4 毫米；叶片朝上的一边常向上微弯，呈镰刀状；先端渐尖，有刺状长尖头；叶片上面有棱，常达中上部的纵槽，下面有两条较中脉带窄或等宽的气孔带；边带约为气孔带的 2~3 倍；叶片中有少量纤细、星状分枝的石细胞。骨质中种皮内壁有两条对生的纵脊，与胚乳的纵槽相嵌合。胚乳周围向内深皱。雌雄异株，花腋生。雄花序长 8~14 毫米，具短柄，雄蕊 4 轮，每轮 4 个；雌花序无柄，对生，仅 1 花发育。种子近球形，有肉质假种皮，基部有圆形的鳞片包托，7~8 月成熟。种仁含油量 50.35%，可炒食或榨油。

5. 油榧 又名日本榧。1846年由Siebold与Zuccarini将林奈归入红豆杉属定名为*Taxus nucifera*的植物转入榧属，定名为*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc.，即油榧，或称日本榧。本种原产日本、韩国，我国早已引种，种植于青岛、上海、南京、杭州一带。常绿乔木，高可达25米。树皮灰褐色，老树的干或大枝浅裂成鳞片状，枝开张。叶线形，长2~3厘米，有香味，几乎无柄，基部突然变细，顶部渐狭至成一尖头，表面深绿有光泽，背面有气孔带2条。花药顶部有齿，种子椭圆形，两端尖，长约2.5厘米，外面绿而略带紫色。骨质中种皮表面有不规则浅槽，胚乳微内皱，种仁可炒食或榨油。在日本，这是一种重要的庭园绿化树种。

6. 九龙山榧（新变种） 1995年由康宁、汤仲坝将产于浙江九龙山自然保护区内的榧树列为新变种，定名为九龙山榧，学名*Torreya grandis* Fort. ex Lindl. var. *jiulongshanensis* Z. Y. Li. C. Tang et N. Kang。原产浙江省九龙山自然保护区内。它与原变种榧树的主要区别在于：叶片较长，约2~4.5厘米，雄球花较大，胚珠先端呈暗红色，种核倒卵状圆锥形，顶端圆，有凸尖，下部渐窄，先端扁。

值得注意的是，1984年Silba发表文章认为云南榧与巴山榧是同一个种，而巴山榧则应列为榧树的变种。与此同时，我们还发现，即使在浙江，山上还有许多与榧树相似的野生植物，它们是否与榧树同属，也值得进一步研究。现在有了基因鉴别技术，这类研究有可能在分子水平上展开。弄清了该属几个种的关系，特别是如能肯定云南榧、巴山榧都是榧树的变种，其亲缘关系很近，那么，充分利用这些资源，就有可能把香榧优良品种迅速推广到更大的生产范围内。这不仅能加速香榧产业的发展，还能使其在我国西南部的开发中发挥更大的作用。

陈振德等人对榧属几个种作了蛋白多肽凝胶电泳鉴定，发现榧树、九龙山榧、日本榧、云南榧、长叶榧、巴山榧和嫁接香榧