



新农民必读系列

就这样致富系列

特种作物种植技术系列

特种水产养殖技术系列

特种经济动物养殖技术系列

实用蔬菜栽培技术系列

农业常备技术手册系列

农业科学家服务台系列

农业综合技术系列

农民工手册系列



银杏

栽培与加工技术

YINXING ZAIPEI YU JIAGONG JISHU

刘燕君 陈章久 谢笔钧 编著

湖北出版集团
湖北科学技术出版社

银杏栽培与加工技术

刘燕君 陈章久 谢笔钧 编著

湖北科学技术出版社



内 容 简 介

全书内容包括：银杏资源分布，银杏品种资源，银杏的特征特性，银杏育苗技术，核用银杏园、叶用银杏园和其他特殊用途的银杏园的营造和管理技术，古银杏的保护和管理，银杏主要病虫害及防治技术，银杏产品的加工技术。



前 言

银杏是当今世界上仅存的少数几种子遗植物之一，它的存在可以追溯到 2.3 亿年前的石炭纪。2 亿年前地球进入恐龙和鹦鹉螺时代，银杏发展到全盛时期。距今 6 000 万年前，地史上几度冰川的浩劫，银杏在地球上几乎灭绝，只有在我国，确切地说在长江流域一些特定的地区，银杏避过劫难而存活并繁衍至今，并成为现代银杏的发源地。

银杏备受人们的关注，不仅在于其神秘的经历，还在于银杏集食用、药用、材用和观赏于一身。它的发展和利用将为人们带来无穷的经济效益、社会效益和生态效益。

银杏素有“摇钱树”的美称。银杏在中国栽培历史悠久，范围广泛。北自辽宁沈阳，南迄广州的古庙名刹均有千百年高龄银杏古树。随着银杏“矮、密、早、丰”栽培技术的推广，全国已有许多县市将银杏生产作为致富的支柱产业。银杏的栽培发展和开发利用，无疑将为广大农村积累巨大财富。银杏事业是一项功在当代、惠及子孙的事业，我们要热情地为银杏产业的辉煌催生，为银杏事业的发展呐喊。“用千秋银杏，装点万古河山”。

全书主要内容包括：银杏资源的分布，银杏品种资源，银杏的特征特性，银杏育苗技术，核用银杏园、叶用银杏园

和材用银杏园以及其他特殊用途的银杏园的营造和管理技术，古银杏的保护和管理，银杏的主要病虫害及防治技术，银杏产品的加工技术。

本书通俗实用，言简意明，可供从事银杏栽培、产品加工和产业管理人员及广大热爱和关心银杏事业的人员阅读和参考。

本书由中国银杏研究会常务理事、原秘书长、高级工程师刘燕君，华中农业大学园艺系教授陈章久，华中农业大学食品科技系教授谢笔钧及其研究生执笔。其中，刘燕君编写前言和第一至五部分，陈章久编写第六至十部分，谢笔钧及黄文、杨尔宁、李春美、凌智群、陈海霞编写第十一部分。湖北省农技协理事、安陆市银杏协会理事长、高级农艺师陈晓云审稿。

编 者



目 录

一	银杏产业概述	1
	（一）银杏的价值	1
	（二）银杏栽培的进展	4
	（三）银杏的发展前景	6
二	银杏的生长发育	9
	（一）银杏的植物学特征	9
	（二）银杏的生物学特性	14
三	银杏的优良品种	19
	（一）湖北省外的优良品种	19
	（二）湖北省内的优良品种	20
	（三）银杏核用良种标准	22
四	银杏育苗	23
	（一）播种育苗	23
	（二）扦插育苗	28
	（三）萌蘖育苗	30
	（四）嫁接育苗	31
	（五）组织培养	39
	（六）二级育苗	40
	（七）苗木出圃	41

五	采穗圃的建立和高接换种	43
	（一）采穗圃的建立与管理	43
	（二）高接换种	45
六	银杏园的建立与栽培管理	47
	（一）核用银杏园的建立与管理	47
	（二）叶用银杏园的建立与管理	72
七	庭院银杏及其他栽培方式	78
	（一）庭院银杏的栽植与管理	78
	（二）银农复合地的银杏栽植与管理	79
	（三）农田林网银杏的栽植与管理	80
	（四）茶园套银杏的栽植与管理	82
	（五）景园银杏的栽植与管理	83
	（六）行道银杏的栽植与管理	85
八	银杏古树和低产大树的管理	88
	（一）古银杏的管理	88
	（二）低产大树的改造	92
九	银杏病虫害防治	93
	（一）主要病害及其防治	93
	（二）主要虫害及其防治	98
十	银杏种、叶的采收与贮存	108
	（一）银杏种子的采收与白果的贮藏	108
	（二）银杏叶的采收与贮存	111
十一	银杏产品的加工	114
	（一）白果产品的加工技术	114
	（二）银杏叶产品的加工技术	129



银杏产业概述

地球上首先有生命的是植物，原始陆生植物是裸蕨类。蕨类进化成裸子植物时代，银杏属与苏铁类，松柏类等是裸子植物的一种，1.95 亿年前的侏罗纪，银杏类不仅众多，而且分布也广，是银杏类植物发展史上的黄金时代，到了 0.8 ~ 0.12 亿年前的白垩纪第四纪，地球气候发生了巨大变化，产生了冰川运动，地球上的植物也产生了根本变化。

(一) 银杏的价值

1. 银杏是有生命的纪念塔

中国的银杏避过了第四纪冰川运动，一直繁衍至今，其生存年龄有数亿年，与熊猫同有“活化石”之美称。现今我国仍保存有生长三千余年的古银杏树，如山东莒县和湖南洞口县罗溪乡各有一棵古银杏，它比美国巨杉长千年，比红杉长 2 千年。在名山大川、古刹寺庙，随处可见古老的银杏树，有数以百计的千年树，数以万计的百年树。银杏集经济价值、药用价值和观赏价值于一身，郭沫若先生就特别喜欢银杏，早在 20 世纪 40 年代就称银杏为“东方的圣者”，是“中国人文的有生命的纪念塔”，并推荐为国树。

2. 银杏果是珍品

银杏种实的核俗称白果，其核仁为可食用部分，是滋补佳品和药膳食品。由于其营养丰富，味甘美，古代作为珍贵的贡品，而现代已成为传统的出口产品。医学界认为白果有良好的保健医疗效果，明朝李时珍著《本草纲目》称，银杏温肺、益气、定喘咳、缩小便，具有降痰、消毒、杀菌等功效。中药界历来把白果与其他中药配成汤、散、膏、丸、剂。近年研究分析表明：白果除含有脂肪、淀粉、糖类和蛋白质之外，还含有丰富的有益于身体的维生素、微量元素和重要的氨基酸。检测结果表明，维生素C含量与橙相近，维生素E高于一般水果，蛋白质、脂肪高于板栗。

近年又有研究认为：白果具有高效广谱杀菌作用，有耐缺氧作用、抗疲劳作用和延缓衰老作用，故白果除食用外已成医药、化妆品等的重要原料。

3. 银杏叶是医药保健品原料

我国古医书上曾指出银杏叶可以作皮肤外用药，也有用叶配成的验方，但对银杏叶的药效记载较少。近代医学家在研究中发现银杏叶中含有通血脉和降胆固醇的药用成分，其主要成分是黄酮类和苦内酯类，含黄酮的植物很多，但同时有黄酮又有内酯的仅是银杏。最早研究和应用银杏叶的是德、法等国，用银杏叶的提取物制成药品和保健品。目前，我国生产的药品有药片、胶囊、针剂，成为防治心脑血管疾病的特效药之一。生产的保健品、化妆品品种繁多。关于银杏叶的其他新功能、新用途，还在不断挖掘。

4. 银杏是优良的绿化美化树种

银杏树姿挺拔雄伟，叶色四季变换，又因对地理环境和

气候条件适应性强，在我国大部分地方均能种植。与其他树种相比病虫害少，耐污染，耐严寒酷暑。广泛应用于防护林，行道、园林和庭院的绿化，山区平原的绿化，既可作用材林，又可作果园。如北京、成都、丹东有早年栽植的行道树，特别是北京将银杏作为绿色奥运的主要树种，近年有更大的发展。许多风景名胜的参天古银杏，被称为“圣树”，如四川青城山的汉代银杏、孔庙的银杏、庐山三宝树的银杏等。银杏耐污染的能力特强，如日本广岛被原子弹炸后，别的树木遭难，银杏却奇迹般地活了下来。早年在农田和江湖海用银杏建设的防护林，现在都发挥了很好的效益。

5. 银杏是“摇钱树”

银杏浑身是宝。原来种植银杏，只收白果，且多为零星种植，现在新发展成大面积果园，还有叶用园、用材林。银杏产区涌现了银杏亿元县（市），银杏收入万元户比比皆是。银杏在这些地方成为农村经济中一次种植千百年受益的财源，曾勉早年曾说：种植银杏，从开始生产，随树龄的延长而利益增高，父可传其子，子可传其孙，人虽死树还在，值得纪念，又可生利。所以，银杏是名副其实的“摇钱树”。银杏果作为营养食品，银杏叶作为医疗保健药品的原材料，在市场上需求量长盛不衰。德、法研制的银杏叶制剂在欧洲已畅销 20 年，年销售额达 5 亿美元。我国许多地区也先后开发出舒心宁、天保宁、百路达、银可络、午时银杏叶片等；开发的食品饮料有银杏口服液、白果罐头、白果露、白果汁、银杏奶、银杏晶等；还有银杏茶、银杏酒、银杏枕、银杏化妆品等。目前全世界与银杏有关的产品年销售额已达 650 亿美元。有人预测今后 10 年销售额将以 5% ~ 10% 递

增。我国广阔的大地，适宜种植银杏的地方很多，可为国内外提供加工产品和提供充足的原料。随着人们生活水平不断提高，银杏将成为经济发展和生活需要的一部分，银杏的更大发展必然成为农村经济可持续发展的增长点。

6. 银杏具有广度和深度的科研价值

银杏具有独特的形态和生理特点，具有特别重要的科学价值，得到科学家的重视，他们研究银杏胚胎发育，揭示远古的裸子植物与同是裸子植物的苏铁开花结实的不同特点。日本学者在研究银杏胚胎发育过程中，发现了游动精子。这种天然短植型的果树，为研究裸子植物的结实规律，早果丰产的理论与实践，奠定了良好的物质基础。还有银杏的树奶、叶籽银杏，雌雄同株、雌雄异株、长枝短枝的互逆、根茎叶种子都可作繁殖材料，也揭示银杏生存的奥秘。科学家又在银杏叶中发现了多种药用成分。这些在古植物学、植物分类学、生态学、遗传学、栽培学、医药学以及物种进化理论的研究具有重大意义。

(二) 银杏栽培的进展

我国栽培历史悠久，宋朝已有栽培银杏的农书，医书已很普遍，此时提出银杏分雌雄；元朝的《农桑辑要》中，对银杏的造林时间、栽植方式、方法均专门讲述：《本草纲目》中记述了银杏的形态，提出了银杏授粉和嫁接等问题；清朝的《花镜》、《植物名实图考》等，对银杏栽培技术讲得更详尽；近代国内学者先后对银杏造林、育苗等技术更加完善，出版了许多著作，对银杏各方面都有专述。

近些年来，在银杏栽培科研和技术革新方面也有重大进展。

(1)攻克了银杏始果迟之谜。银杏早实丰产的试验成功，打破了银杏“公孙树”（爷爷植树，孙子受益）的常规，山东郯城首先实施嫁接促早实，密植保丰产的“矮密早丰”试验，后广西、湖北、江苏、浙江等地也相继开展了银杏早实丰产理论和技术的研究，均取得可喜的成果。在许多学者要求制定银杏生产标准的建议后，由国家技术监督局下达孝感技术监督局由安陆市银杏研究所起草的《银杏综合栽培技术规程》，被湖北省技术监督局首先在全国颁布为省级标准，而后山东、河南、江苏、浙江均颁布了不同项目的省级标准，使银杏栽培标准化、实用化和科学化。

(2)选出了一批银杏良种。各地在银杏普查的基础上，整理了地方品种，制定了品种分类，优良品种标准，从而筛选和培育出一批产量高、质量好的优良品种和单株，并在生产中推广应用。

(3)示范推广了新型栽培模式。一批林农、林果兼收，长短结合的银杏栽培模式，使银杏栽培模式由单一型向复合农林型发展，由平面种植向立体种植的生态经济型发展，这些新型模式已在全国大面积推广。

(4)专项技术有所突破。包括有高产采叶园的管理，定量定产的人工授粉技术，防治主要病虫害技术，老树改造技术，利用叶子育苗、提高嫁接水平，组织培养在银杏上的应用等技术，并得到推广。主产区与新发展区互相交流技术也很普遍，有的地方成立了“嫁接队”、“授粉队”、“育苗专业产”。园林规化专业设计等，还有银杏叶的药用成分和药理

的研究。

(三)银杏的发展前景

(1)白果销售市场看好。从当前形势看,前景十分广阔,我国白果占世界产量的90%,全部出口也只能满足全世界需求量的1/3。日本所产白果不能满足自身的需要,在国际市场上的白果均来自中国,几乎无竞争对手。我国白果如果不出口,人均只能吃上5粒左右,与全国乃至全世界对果品需求量相比,缺口很大,要满足这种需要,不是短期内所能解决的,故有人预测,白果生产将是50年不衰。

但是,近几年白果市场有所降温。事物发展有一种波浪式前进的规律。20世纪80开始到90年代,全国各地大发展,各地广泛育苗,种植早实丰产园、叶用园,使得种子价格大大提高。由于没有掌握良好的技术,效果不尽人意,近年来白果不多作种用,而多作为一般商品,价格下滑。近一、两年白果市场在国内有所升温,食白果的人多了。我们不能过份依赖国外市场,要更注重国内市场要突传白果的营养价值和吃法,向广大人民群众推广,中国人多,只要每人多吃5粒,白果市场就可扩大一倍。

(2)银杏产业前景美好。在我国不同年龄的人群中,心血管疾病患者增加,全国患高血压、高血脂病的患者已达1.2亿人,且每年以350万患者的速度递增。银杏果和叶的特殊成分对治疗心血管疾病有很好的疗效,目前,利用银杏为原料生产品种繁多的食品、药品、保健品和化妆品的加工企业迅速增加。只要加强管理,提高产品的科技含量,加大

宣传力度，银杏产品的神奇功效定会深入人心，必然反过来推动种植业的发展。这样种植业和加工业互相促进，互相发展，必然带来银杏产业的美好前景。

(3) 银杏绿化城市生机勃勃。银杏具有优越的植物学特征和生物学特性。为理想的绿化、美化树，早年栽植的银杏树已大树成荫。如辽宁丹东的银杏行道树约有 60 多年，北京和成都早栽的也有四五十年，还有南京、杭州、沈阳等地的银杏行道树，已成为当地的重要景观。尤其是北京的银杏绿化树就有 1 万多株，申奥提出要办成绿色奥运，绿化的树种就是用银杏替代原来的槐、杨、柳，20 世纪 90 年代中期就从银杏产地组织 10 万各种银杏苗进京。上海、武汉等地也扩大银杏绿化面积。河南提出要用千秋银杏装点万古河山，江西是出口木材的省，发展银杏木材，提出用银杏再造一个江西。国外许多城市也种有银杏树，尤其是日本和韩国都将银杏作为城市绿化必栽树种。

(4) 银杏定为国树指日可待。国树是代表一个国家民族古老文化历史的象征。世界上已有 120 多个国家有了各自国家的国树国花，而古老拥有 13 亿人口的中国还没有国树。早在 20 世纪 40 年代郭沫若就推荐银杏为国树；20 世纪 80 年代我国曾组织评选活动，银杏的呼声较高；20 世纪 90 年代，专家们多次建议全国人大讨论和审定国树，全国人大第八、九届多次会议将建议列入议案，并转由林业部批复。2004 年林业部指定由中国林学会负责国树评选的组织工作，2005 年 3 月林业部组织推选国树的树种，据说银杏是数个候选树种的第一位，2005 年 9 月中国林学会公布进行国树评选公众投票结果，银杏当选国树支持率达 99%，可望在 2008 年奥运

会戴上国树桂冠。

(5) 加入 WTO (世界贸易组织) 发展银杏尚需努力。银杏是我国农业出口创汇支柱产业之一,但是有的专家指出我国银杏的“三不如”,即城市绿化、科学管理不如韩国、日本,药物加工现代化不如德国、法国,银杏采叶园规模经营、机械化(采叶和烘干)不如欧美。加入 WTO 对我国银杏的发展是机遇也是挑战。要发挥自己的优势:丰富的资源发展空间大,市场需求逐渐旺盛,加工业初具规模;认清劣势:白果质量差,银杏叶提取物大多不能达标,产业的主管部门和人民群众不够重视。克服的基本对策:提高对银杏的科学技术和管理水平,优化产品结构提高竞争力,依靠科技进步发展银杏产业,运用世贸组织的原则和条款保护我国银杏产业,强化宣传银杏意识,培养专业技术人才,不断提高集约化生产水平,使我国银杏保持相对稳定发展。



银杏的生长发育

(一) 银杏的植物学特征

1. 银杏的根

根是银杏的主要营养器官之一，其主要功能是吸收土壤中的水分和养分，支撑树体，贮藏养分。种子萌发、胚根突出向下生长形成主根。银杏属深根性树种，由主根、侧根、细根和根毛组成，主根粗壮发达，一般深 1.5 米，在条件良好的土壤中根系深达 5 米。成年银杏根系特别发达，根幅一般大于冠幅 2 倍，根量集中分布在主干 5 ~ 8 米范围内，所以银杏具有很强的抗旱和抗风能力，根茎发达促成寿长，树体高大。根系的年生长期很长，从 3 ~ 11 月份约有 250 天。银杏的根还有一个特点，就是主根切断后，会长出发达的侧根，其中有一侧根生长特快，慢慢就会形成新的主根。随着树龄增长，根受伤后恢复逐渐减慢，特别是较大的根，伤根越多恢复越慢，所以小树移栽容易成活，而大树移栽，伤根多，需几年的恢复期。有人从根系中发现银杏有菌根，根茎生长菌根后，吸收能力增强，对银杏生长有利。在根茎基部与土壤交接处，由于受刺激作用，产生基生根瘤，即“肉质根”，俗称“椅子根”，有生不定根和不定芽的

作用，因此可利用根瘤的再生作用进行繁殖和更新。

2. 银杏的茎干和分枝

银杏树为落叶乔木，实生树主干通直。茎干是银杏的又一重要营养器官，是由胚芽发育起来的。主要起运输和支持作用，银杏的地上部分有主干、主枝、侧枝和细枝。枝条有长枝和短枝之分。长枝属营养枝，幼树长枝生长很快，年生长量在 20 ~ 100 厘米。幼龄长枝可扦插生根育苗。短枝生长在长枝上，初生时着生螺旋状排列的叶片，当有 6 片大叶后，开始结果，称短果枝，叶片与果轮交替螺旋状排列在短果枝上。雌花、雄花都着生在短枝上。短枝的寿命很长，已发现有 34 年生的短枝，长约 7 厘米。开花后，从第 3 年起到 15 年时成花能力最强，成花能力可维持 22 年左右，以后逐年下降，或折断或死亡，可由休眠芽萌发成短枝。当营养条件改变，如氮素多时，短枝会转变成长枝，并推迟开花结实。

银杏雌雄株的茎干和主枝生长有所不同，一般雌树的主枝张开角度大，树形较散；雄树干直，主枝分枝张开角度小，生长快，树形直筒。但是，这种差别受多种因素影响，有时也难以区别，只可作初步判断雌雄树的方法。

主干上有大量隐芽，有的隐芽萌发成短枝也可结实；在老树枝干上的隐芽会发育膨大，形成凸起的钟乳状，俗称“树乳”。都江堰的气候使银杏很易长树奶。其生长有明显的向地性，一接触地面很快生根。在湖北远安县有株雄性古银杏树，树乳长达 2 米，但还没有接地。

大树的分蘖很容易形成壮实苗，可以分蘖育苗、扦插育苗，也可以直接栽植，广西早年的繁育多用分蘖苗，能保持原种性，不用嫁接。还有古老的银杏树，主干死后，分蘖苗