



中國銀杏

梁立兴 编著

山东科学技术出版社

中国银杏

梁立兴 编著

主 编 梁立兴（山东农业大学）

编 写 梁立兴
侯九寰（山东省郯城县科委）

Q949.64

前言

银杏是世界上的孑遗植物，第四纪冰川以后成为我国独存的树种，在学术界一向被称为“活化石”，在植物学上具有重要的科学价值。

汉末三国时银杏已盛植于我国江南一带，黄河流域仅有零星分布，至唐朝已广植于中原地区。目前已成为我国20余个省（市、区）普遍栽植的果树、果材兼用树，也是城市绿化的优良树种。种子（白果）在食品、医药上有着重要的经济价值，并已得到开发利用。我国部分林业专家、园艺学专家已联名给全国人大常委会写信，建议把银杏定为中国的国树。随着栽培历史的发展，银杏已逐渐引种到国外，目前已广泛分布于全世界的温带、亚热带。古往今来，无论栽培面积，还是白果产量，我国均占世界首位。

目前，在银杏分布的各个省（区），已确定了本省（区）的“银杏之乡”，有的还把银杏选为本市（县）的市（县）树。长期以来，在我国银杏栽培区，果农们在银杏栽培技术上积累了丰富的经验。据初步统计，我国白果年产量约500万公斤，主要出口于日本、东南亚和欧美等国家，是我国传统的出口特产。

多年来，笔者自费到全国10余个省（区）进行了银杏考查、调查，以及函调。获得了较多的实际资料，并与美国、日本、澳大利亚等国家交换了科技资料。另外，还搜集了分散在国内外各种书籍、报刊、杂志，以及学术刊物上的大量文献和信息，加以整

理编写而成此书。

本书是我国目前唯一全面系统介绍银杏的一本专著。书中扼要介绍了银杏的起源、演化和在植物学中的科学价值,以及在国内外的概况;详细介绍了银杏的类型和品种的特征、特性,以及与栽培有关的生物学特性,从而为稳产、高产提供了理论依据;围绕着育苗、建园、幼树早期丰产而详细阐明了土肥水管理、整形修剪、保花授粉和病虫害防治的原理和技术;全面阐述了品种调查、良种选择和高接的原理、技术和方法,以及银杏种子和木材的经济价值;系统介绍了银杏田间试验设计的原理和方法;书后附有银杏园全年作业历和主要参考文献。

本书对我国银杏科研和生产有重要指导作用。是广大农林、果树、园林绿化、植物、医药科研和生产人员,以及高等、中等农林院校师生教学和学习的重要参考书。

在成书过程中，始终得到山东省临沂行署冯登善副专员、
郯城县县委、县政府及王继法副县长，林业局张永瑞局长的大力
支持和经济上的赞助，在此深表谢意。

初稿写成后，几经讨论修改和多方争求意见，最后由梁立兴同志作了统稿审定。书中插图由陈明同志根据部分参考文献绘制，部分照片由朱利和同志提供，在此一一表示谢意。

限于水平，书中难免有不妥或疏漏之处，恳请读者指正。

一九八八年 春节 日干口

- Ser. 8.88. Sect. 5.88-88.
 Sch S.C., 1933. On some species of Ginkgoites from the Jurassic
 of the Rajmahal Hills, Bihar, The Palaeobotanist 2:35-38.
 Sahni B., 1933. On some abnormal leaves of Ginkgo, Jour.
 Ind. Bot. Soc. 12:50-56.
 Schumann R.D., 1937. The Ginkgo an ancient tree for a modern
 world, Bot. Gard. H. 13:43, 73-75.
 Seward A.C., 1938. The story of the maidenhair tree, Sci.
 Progress 37:420-440.
 Shagavenko K.K., 1932. The nearest ancestors of Ginkgo biloba.
 Act. Inst. Acad. Sci. U.S.S.R. I. Trans. 2:5-32.
 Shimamura T., 1931. A note on the mitotic division in the
 proembryo of Ginkgo, with special reference to a chromatin
 elimination, Bot. Mag. (Tokyo) 45:385-390.
 Takami W., 1932. Observations on Ginkgo biloba, Jour. Japanese
 Bot. 30(11):340-345.
 Tanaka N. Takemura N. Sinoto Y., 1932. Karyotype and
 chromosome bridge in the young leaf meristem of Ginkgo
 biloba, Cytologia 17:112-123.
 Tausch W.R., 1932. A tissue derived from the pollen of
 Ginkgo biloba, Science 117:509-500.
 Tchang L., 1934. Fertilization and germination of the pollen of
 Ginkgo under sterile conditions, Bull. Torrey Bot. Club
 61:509-512.
 Tulaczko W., 1937. The pollen of Ginkgo biloba in vitro culture
 and tissue formation, Amer. Jour. Bot. 44:602-608.
 Weston H.V. Math P.C., 1931. Found effective for removal of
 Ginkgo from the Airports News, 18(10):81.
 Yano R., 1911. Ginkgo biloba var. ephigilla found in the
 Shima and Yamato province, Bot. Keio-Tokyo 1:602-603.



浙江西天目山“五世同堂”的古银杏



山东莒县三千二百余年生的古银杏



六十年生的银杏盆景



广西灵川银杏硕果累累



山东郯城矮化密植丰产园秋景



英国剑桥大学

银杏作墙面植物

银杏作垂直绿化

(38 )	.....	凤 杏正棠
(39 )	.....	银杏的起源和演化 杏正棠
(39 )	.....	银杏在我国地理分布 杏正棠
(40 )	.....	中国银杏在国外 杏正棠
(40 )	.....	银杏栽培的历史和现状 杏正棠
(40 )	.....	银杏的类型和品种 杏正棠
(40 )	.....	类型划分 杏正棠
(40 )	.....	品种介绍 杏正棠
(40 )	.....	优良品种简介 杏正棠
(40 )	.....	化石分类 杏正棠
(40 )	.....	银杏的形态特征和生物学特性 杏正棠
(40 )	.....	各器官的形态特征及其功能 杏正棠
(40 )	.....	胚胎发育 杏正棠
(40 )	.....	雌雄株的鉴别方法 杏正棠
(40 )	.....	物候期 杏正棠
(40 )	.....	银杏生长发育与环境条件的关系 杏正棠
(40 )	.....	温度 杏正棠
(40 )	.....	光照 杏正棠
(40 )	.....	水分 杏正棠
(40 )	.....	土壤 杏正棠

第五节	风	(92)
第六节	树木生长发育规律	(93)
第七节	自然区划	(96)
第五章	银杏壮苗培育	(100)
第一节	播种苗的培育	(100)
第二节	扦插苗的培育	(111)
第三节	根蘖苗的培育	(119)
第四节	嫁接苗的培育	(120)
第五节	速生苗的培育	(135)
第六节	壮苗出圃	(140)
第六章	银杏丰产园的建立	(143)
第一节	丰产园建立的意义	(143)
第二节	丰产园地选择的标准	(143)
第三节	丰产园地的规划和设计	(145)
第四节	土壤改良	(148)
第五节	品种选择	(149)
第六节	栽植	(150)
第七节	果材兼用型银杏树的培育	(156)
第七章	银杏丰产园的管理技术	(158)
第一节	土壤管理	(158)
第二节	施肥	(161)
第三节	灌水和排水	(175)
第四节	整形和修剪	(178)
第五节	人工授粉	(191)
第六节	大小年的调整	(197)
第八章	银杏品种调查、良种选择和高接	(200)
第一节	品种调查	(200)

第二节	良种选择	(204)
第三节	高接	(209)
第九章	银杏主要病虫害及其防治	(215)
第一节	主要病害及其防治	(215)
第二节	主要虫害及其防治	(222)
第十章	银杏的采收、脱皮、分级和贮藏	(241)
第一节	采收	(241)
第二节	脱皮	(242)
第三节	分级	(244)
第四节	贮藏	(246)
第十一章	银杏木材的构造、性质和用途	(248)
第一节	木材构造	(248)
第二节	木材的物理力学性质和化学成份	(249)
第三节	木材的工艺性质和用途	(251)
第十二章	银杏的经济价值和综合利用	(253)
第一节	食品和饮料	(253)
第二节	白果、叶子和根的药用价值	(262)
第三节	兽医应用	(267)
第四节	盆景	(269)
第五节	景园	(275)
第十三章	银杏田间试验设计	(280)
第一节	田间试验的目的和基本要求	(280)
第二节	田间试验的种类	(281)
第三节	田间试验设计的原理	(283)
第四节	田间试验计划的制订和实施	(288)
第五节	试验结果的整理和总结	(290)
第六节	常见的观察记载项目和方法	(292)

附表 1 银杏园周年作业历.....	(299)
附表 2 银杏营养成分表.....	(302)
附表 3 部分地区白果收购价格表.....	(304)
主要参考文献.....	(305)
(293).....	章一第
(241).....	章一第
(112).....	章一第
(242).....	章一第
(243).....	章一第
(244).....	章一第
(245).....	章一第
(246).....	章一第
(247).....	章一第
(248).....	章一第
(249).....	章一第
(250).....	章一第
(251).....	章一第
(252).....	章一第
(253).....	章一第
(254).....	章一第
(255).....	章一第
(256).....	章一第
(257).....	章一第
(258).....	章一第
(259).....	章一第
(260).....	章一第
(261).....	章一第
(262).....	章一第
(263).....	章一第
(264).....	章一第
(265).....	章一第
(266).....	章一第
(267).....	章一第
(268).....	章一第
(269).....	章一第
(270).....	章一第
(271).....	章一第
(272).....	章一第
(273).....	章一第
(274).....	章一第
(275).....	章一第
(276).....	章一第
(277).....	章一第
(278).....	章一第
(279).....	章一第
(280).....	章一第
(281).....	章一第
(282).....	章一第
(283).....	章一第
(284).....	章一第
(285).....	章一第
(286).....	章一第
(287).....	章一第
(288).....	章一第
(289).....	章一第
(290).....	章一第
(291).....	章一第
(292).....	章一第
(293).....	章一第
(294).....	章一第
(295).....	章一第
(296).....	章一第
(297).....	章一第
(298).....	章一第
(299).....	章一第
(300).....	章一第
(301).....	章一第
(302).....	章一第
(303).....	章一第
(304).....	章一第
(305).....	章一第

第一章 概 论

第一节 银杏的起源和演化

银杏又名白果(《日用本草》、《植物名实图考》、《本草纲目》)。因其叶似鸭掌而得名鸭脚子(《宛陵集》)。北宋初年下人曾以鸭脚种子进贡皇帝,因其种子形态似杏而中种皮和胚乳为银白色,遂赐名为银杏。银杏结种迟而寿龄长,前人曾把银杏称为“三十年而生,三百年而兴”,“公植树而孙得实”。近代又有“桃三杏四梨五年,无儿不建白果园”的歌谣。传说中华民族的祖先轩辕氏复姓公孙。这可看出银杏的寿龄可与中国有文字记载的历史相比,因而又赐其美名“公孙树”(《汝南圃史》)。此外,在许多古籍和史志中还有平仲果(《吴都赋》)、灵眼(《太仓州志》)、鸭掌树(北京、福建)、佛指甲(《浙江通志》)、鸭脚(《本草纲目》、《草本志》)、佛手柑(《一握坤舆》)、飞蛾叶(《全国中草药汇编》)、凤果(苗族)等名称。

银杏属于银杏科 *Ginkgoaceae*, 此科仅银杏一属 *Ginkgo*, 而此属仅银杏一种, 其学名为 *Ginkgo biloba* Linn. (1771), 此外还有三个学名, *Salisburia adianbifolia* Sm. (1797); *pterophyilus salisburyensis* Neis. (1866); *Ginkgo macrophylla* Jacks. (1898)。前人曾多次引用, 目前在文献中已废弃使用。

根据近代在世界各地已经发现的化石资料研究表明，原始的陆生植物—裸蕨纲最初出现于四亿多年以前的古生代志留纪末期；而蕨类植物在地球上占优势是自泥盆纪开始；到了距今3亿多年前的石炭纪，蕨类植物有了进一步的发展，高大的鳞木、封印木、芦木、楔叶木等蕨类植物在气候湿润而炎热的地区形成了广阔的森林。这时以种子繁殖的裸子植物—种子蕨和亚松柏类(*Cordaitales*)也同时出现，但这类最古老的种子植物生存历史并不长，在二迭纪早期就逐渐开始衰败，随后以更能适应陆地生存环境条件的银杏类、松柏类以及其他裸子植物得到了发展。但在石炭纪以前虽有不少化石记载，但难以从形态上区分此时期以前银杏类化石与其他近似的化石种的界限，尤其所有近似银杏的古代化石十分片断零碎，很多是仅从几片叶子的印迹化石上加以描述。从美国堪萨斯州发现的上石炭纪化石记载的二歧叶属(*Dichophyllum*) (图1—1)要算银杏类最古老的代表。它的营养枝及木质部与银杏目极相似。它的叶也呈扇形，但无叶片，形状就象经过多次深裂的银杏叶，但目前科学家们还不能完全肯定。比较可靠的银杏类化石是早二迭纪的毛状叶属(*Trichopitys*) (图1—2)。它的叶比二歧叶属更细长。种子(胚珠)生在自叶腋生出的分枝上，与当今银杏种子的着生部位完全不同了，这充分说明银杏在进化上已前进了一步。

到了中生代，包括银杏类在内的裸子植物组成了浩瀚的森林，覆盖着大地。根据叶部化石的研究得知，二迭纪出现的楔拜拉属(*Sphenobaiera*) (图1—3)和现代银杏不同处主要是不具明显的叶柄。从晚三迭纪起，已有和银杏相当近似的种存在，占据相当重要的位置，如：似银杏属(*Ginkgoites*)、拜拉属(*Baiera*) (图1—4)等在地球上已有广泛地分布。我国云南、四川、新疆、内蒙、河北、德国法兰克福，南美南端东部

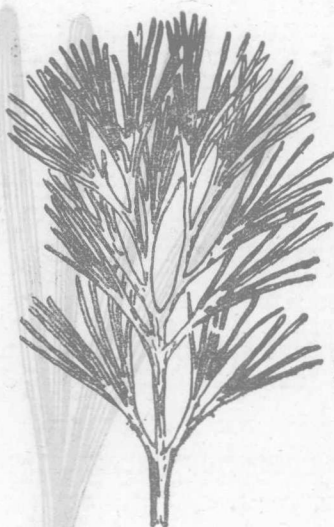


图1—1 二歧叶属的枝
叶化石印迹

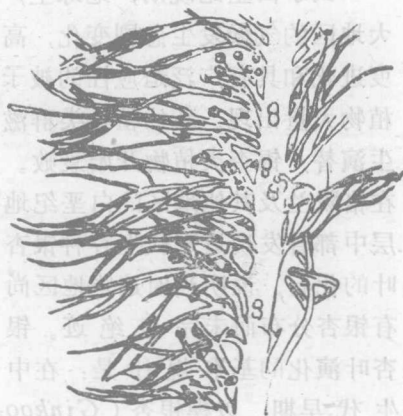


图1—2 毛状叶属的
化石印迹

的福克兰群岛、南非、澳大利亚以及广阔的欧洲大陆，均发现此类化石。中生代银杏目中除银杏属外，至少还有14个属，例如拜拉属 (*Baiera*)、准银杏属 (*Ginkgodium*) (图1—5)、楔拜拉属 (*Sphenobaiera*) 等等。中生代侏罗纪是银杏目的“黄金时代”，银杏属中有20多个种。半个世纪以来，北起北极圈内的阿拉斯加、加拿大、格陵兰、斯瓦西德群岛、法兰士约瑟夫地群岛、西伯利亚北部、苏联伊尔库茨克盆地和乌克兰、查理士王地、新西伯利亚群岛，向南直到亚洲、欧洲和北美大陆都有银杏类化石的发现。它们是当时植物群中常见的类型。在南半球的阿根廷、澳大利亚、新西兰、发克兰岛和非洲南部也发现过银杏

类的化石。除了南极洲和赤道两侧外，地球上几乎到处都有银杏植物的踪迹。

到了白垩纪晚期，地球上广大地区的气候发生急剧变化，高度进化和具有广泛适应性的被子植物大量出现。新的植物类群滋生演替，银杏类植物开始衰败。在格陵兰及其他地区的白垩纪地层中都曾发现过现代生存种银杏叶的化石，说明当时这些地区尚有银杏分布而未完全绝迹。银杏叶演化的基本规律是：在中生代早期，以楔银杏（*Ginkgo digitata*）（图1—6）和西伯利亚银杏（*Ginkgo sibiria*）（图1—7）为代表，叶为楔形，掌状深裂；中生代晚期，以拉拉米银杏（*Ginkgo laramiensis*）为代表，叶为楔形，不分裂或二裂；至新代早期，以铁线蕨银杏（*Ginkgo adiantoides*）（图1—8）为代表，出现了肾形叶，不分裂或二裂。具体来说，可将前两种化石时代限于侏罗纪，后两种化石时代分别限于白垩纪和第三纪。

从白垩纪到新生代第三纪的过渡中，北半球很多地区同时伴有山脉的隆起和海底陆地的上升，从而气候也发生了巨大的变化，银杏类在世界各地进入极衰时期，绝大多数的种、属由于气候的转冷而灭绝。但在意大利、西伯利亚、苏格兰马耳岛及北美其他地



图1—3 楔拜拉属的化石印迹

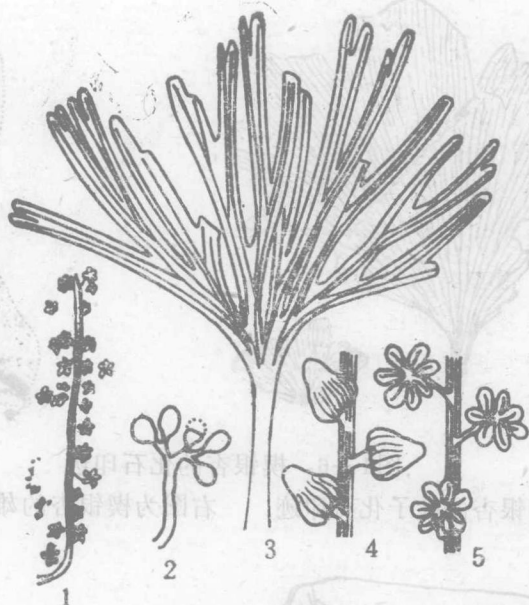


图1—4 拜拉属的化石印迹

1. 具花药的雄花 2. 胚珠
3. 叶片 4. 未开放的花药
5. 已开放的花药



图1—5 准银杏属的
化石印迹