



主 编 顾学裘
编 者 吕永俊 李好枝

银杏药学研究 与临床开发

YINXING YAOXUE YANJIU
YU LINCHUANG KAIFA

中国医药科技出版社

银杏药学研究 with 临床开发

主编 顾学裘

编者 吕永俊 李好枝

中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

银杏药学研究开发与临床开发/顾学裘, 吕永俊, 李好枝
主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2004.6

ISBN 7-5067-2965-2

I. 银... II. ①顾...②吕...③李... III. ①银杏
- 药理学 - 研究②银杏 - 临床应用 IV. R282.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 043502 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm^{1/32}

印张 9^{3/4}

字数 177 千字

彩插 4 面

印数 1-2000

版次 2004 年 7 月第 1 版

印次 2004 年 7 月第 1 次印刷

印刷 北京友谊印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-2965-2/R·2484

定价 18.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



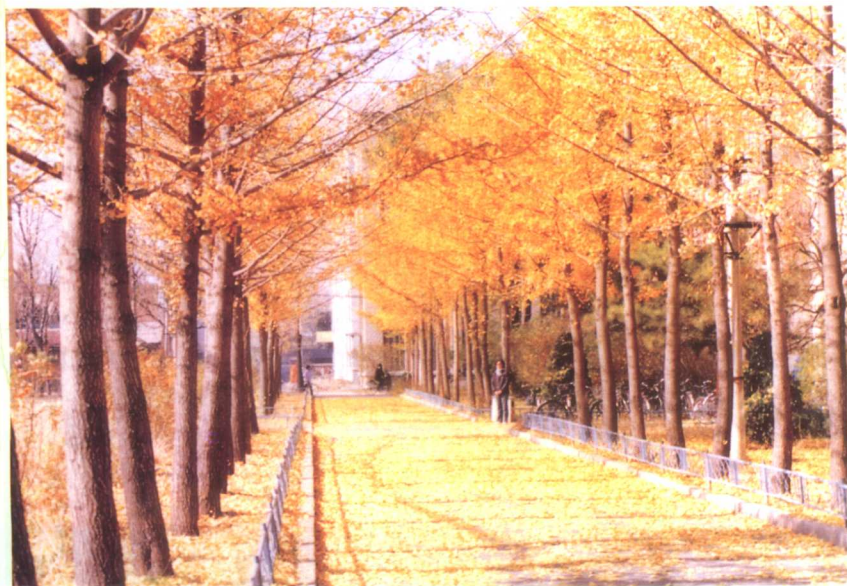
◆ 沈阳药科大学药草园中心的一棵银杏树

顾学裘「摄于金秋」



↓ 沈阳药科大学主楼南
顾学裘教授等一九六七年春亲手栽种的银杏树，如今一片金黄……

顾学裘「摄」





↑ 北京雍和宫前的一棵古银杏树
顾学裘「摄」



↑ 杭州灵隐寺前一棵古银杏树
顾学裘「摄」



◎图版: 银杏 (*Ginkgo biloba*)

① 枝叶及种子; ② 雄球花枝; ③ 雄蕊; ④ 雌球花上端 (张桂芝 绘)

(选自李书心主编《辽宁植物志》上册, 辽宁科学技术出版社)

前言

自 1983 年起，我国开展了历时三年的国树评选活动，投票结果：银杏树占 68%，松树占 32%。1986 年，我国林业专家、园艺家们又联名向全国人大常委会提出，将银杏树定为“国树”，以象征中华民族悠久的历史 and 光荣的文化传统。

当今人类世界掀起了回归自然的绿色浪潮 (green wave)。而银杏正处于这一浪潮的前沿，成为植物药研发热点，有其特殊的原因：

①银杏作为侏罗纪的孑遗植物“活化石”，基本保持了 2 亿年前的生态特征，带有神秘色彩；

②银杏为生命力特强的“长寿树”。中国山东莒县浮来山定林寺的古银杏树正式鉴定树龄高达 3400 年。日本岩手县长泉寺一棵银杏树干围粗 14 米，是日本平安时代至室町时代从中国引进。日本广岛原子弹爆炸中心一棵银杏树奇迹般的活下来；

③在古代，银杏树的近缘植物有 50 余种，后在第 4 冰川时期灭绝，至今银杏成为仅存于中国的一科、一属、一种的史前生物。这对研究人文、历史、古植物、古地理、古气候等具有重大科学价值。

④银杏中的有效成分银杏内酯（Ginkgolides）是迄今在别的任何植物中没有发现的，特有成分。它是与多种疾病相关的血小板活化因子（PAF）的天然强拮抗剂，引起世界许多国家的极大关注，研发出新产品，获得了良好收益。

⑤银杏叶提取物（GBE）作为中枢神经赋活剂，对早老性痴呆的防治有特殊意义；WHO 所属的研究中心对银杏的研究结果显示，GBE 对抑郁症治疗极为有效，且无毒性，将银杏的研究推向新的领域；

⑥现代药理学研究证实，银杏叶提取物能清除自由基、抗脂质过氧化，增强机体免疫功能、调节内分泌系统和生殖系统，抗过敏、抗血栓、保护心脑血管，增强记忆，延缓衰老，抗菌消炎，抗病毒，抗器官移植的排斥反应以及对肝、肾、胃的保护作用等，为人类提供了广谱的药用资源；

⑦银杏种子白果，药食兼优，营养丰富，清凉可口；银杏根、皮和花粉亦供药用；银杏树材质优良，结构细致，纹理通直，宜于雕刻成工艺品，加工成高档家具光泽动人、不翘不裂；银杏种皮可开发出生物农药，喷洒在桑叶上能促进蚕的生长，提高出丝率；银杏叶的 α -己烯醛用于农作物杀菌灭虫。银杏商业市场已从医药扩大到保健、饮料、化妆品、城市绿化和环保等各个领域，其经济潜力正待开发。

由于国内新品种研发滞后，出口受挫，银杏栽培，加工、销售、管理一体化服务跟不上，果农积极性受挫，尤其丰收季节，喜中更忧。

银杏是国宝，不仅具有重大科学价值，药用价值，还潜在着巨大的经济价值。中国作为史前生物银杏树的故乡，应抓住机遇将银杏资源化优势转化为商品优势和经济优势，发展成国家支柱产业，利国利民。对此，向读者提供一个以药为主的综合素材，供科研、生产和临床应用时参考。同时，占本书70%的药理与临床部分也可供心脑血管患者参考。如有不当之处，还请指正。

顾学农

2003年1月

目 录

前 言	(1)
绪 言	(1)
一、银杏原植物特征	(1)
1. 原植物	(1)
2. 银杏的栽培	(1)
二、银杏资源的历史与现状	(2)
三、银杏的药用价值	(5)
1. 白果	(5)
2. 银杏叶	(7)
四、银杏的研究开发现状	(8)
1. 白果的加工产业	(8)
2. 银杏叶的研究开发	(9)
五、银杏开发的广阔前景	(11)
1. 银杏产品市场潜力巨大	(11)
2. 银杏的深度开发将推动银杏叶产业的发展	(11)
3. 建立银杏研究开发集团实现与国际接轨	(12)
第一章 银杏的化学成分	(13)
一、白果的成分	(13)
二、外种皮的成分	(14)
三、花粉与雄花成分	(15)
四、木质部的成分	(15)

五、银杏根皮的成分·····	(16)
六、银杏叶的成分·····	(16)
1. 黄酮及其苷类 ·····	(16)
2. 双黄酮及其苷类·····	(17)
3. 黄酮醇及其苷类·····	(17)
4. 儿茶素类 ·····	(19)
5. 前花色素类 ·····	(19)
6. 缩合鞣质类 ·····	(19)
7. 萜类 ·····	(19)
8. 甾醇及其苷类 ·····	(20)
9. 糖和糖醇类 ·····	(20)
10. 脂肪酸类 ·····	(20)
11. 叶表皮质中的羧酸类 ·····	(21)
12. 叶蜡中的脂族化物 ·····	(21)
13. 杂酸 ·····	(21)
14. 氨基酸及其他含 N 化合物·····	(22)
15. 聚异戊烯醇类 ·····	(22)
16. 槲如酸类似物 ·····	(22)
17. 木脂素类 ·····	(23)
18. 银杏叶挥发油成分 ·····	(23)
19. 微量元素 ·····	(23)
第二章 银杏药理学研究 ·····	(24)
一、白果仁的药理学研究·····	(24)
二、银杏外种皮的药理学研究·····	(28)
三、银杏叶的药理学研究·····	(32)
1. 银杏叶中内酯的药理学研究 ·····	(33)

A. 抗血小板活化因子 (PAF) 作用	(33)
B. 对中枢神经的保护作用	(39)
C. 对心血管系统的作用	(42)
D. 抗休克作用	(43)
E. 抗菌消炎抗病毒作用	(43)
F. 抗器官移植中的排斥反应	(44)
G. 保肝作用	(45)
2. 白果内酯药理学研究	(47)
3. 黄酮类药理学研究	(48)
4. 多糖类药理学研究	(54)
5. 聚异戊烯醇的药理学研究	(55)
6. 其他化合物的药理学研究	(58)
7. 银杏叶提取物 (GBE) 的药理学研究	(60)
A. 清除自由基与脂质过氧化	(60)
B. 对中枢神经系统的作用	(62)
C. 银杏叶提取物对心血管系统的作用	(76)
D. 银杏叶提取物对内脏的保护作用	(85)
E. 抗菌消炎抗病毒及其他作用	(89)
四、复方制剂药理	(91)
五、银杏的毒理学研究	(95)
第三章 药代动力学研究	(100)
第四章 银杏的药物处方与制剂	(102)
一、白果的药物处方	(102)
1. 古方	(102)
2. 新方	(103)
二、银杏叶制剂	(103)

1. 国产银杏叶制剂·····	(104)
2. 国外银杏叶制剂及配方·····	(105)
第五章 银杏的其他制品 ·····	(113)
一、保健食品·····	(113)
二、口腔卫生制品·····	(122)
1. 牙膏·····	(122)
2. 牙粉·····	(122)
3. 刷牙液·····	(122)
4. 含漱片·····	(122)
5. 牙龈按摩霜·····	(123)
三、护发生发剂·····	(123)
四、驱虫制品·····	(125)
第六章 银杏的临床研究与应用 ·····	(128)
一、白果的临床研究与应用·····	(128)
二、白果根的临床研究与应用·····	(134)
三、银杏叶的临床研究与应用·····	(138)
1. 防治心血管障碍, 改善血液循环和代谢。治疗冠状动脉缺血性心脏病、冠心病心绞痛、高脂血症、高血压、慢性肺心病。·····	(138)
2. 防治脑血管障碍, 改善脑血液循环和代谢。治疗脑血栓、脑缺血性发作、脑中风及后遗症、老年脑功能紊乱、大脑功能不全综合征、智力衰退、老年性痴呆、脑硬化、皮质下脑病等。·····	(156)
3. 改善脑部神经症状和脑部急性病变, 治疗头痛、耳鸣耳聋、眩晕、平衡功能失调、精神病、慢性分裂、糖尿病神经病变及脑水肿, 脑外伤后遗症。·····	(167)
4. 治疗老年性慢性支气管炎、支气管哮喘, 下肢动脉炎(间歇	

性跛行症)等末梢循环障碍,视网膜动脉硬化,慢性肾功能衰竭和小儿腹泻等。·····	(176)
第七章 银杏有效成分的提取与分离 ·····	(185)
一、银杏外种皮成分的提取分离·····	(185)
二、银杏叶有效成分的提取分离·····	(186)
1. 银杏叶提取物 (GBE、EGB、EGb) ·····	(186)
A. 丙酮为起步溶剂·····	(186)
B. 乙醇为起步溶剂·····	(194)
C. 水为起步溶剂 ·····	(208)
2. 银杏黄酮类提取方法 ·····	(209)
3. 银杏内酯类提取方法 ·····	(218)
第八章 银杏及其制剂的分析 ·····	(227)
一、白果、银杏叶的药典规定和国际通用 EGb 761 质量要求·····	(227)
1. 白果 ·····	(227)
2. 银杏叶 ·····	(229)
3. 国际通用 EGb 761 的质量要求·····	(231)
二、银杏叶及其制剂初步鉴别·····	(231)
1. TLC 色谱分析·····	(231)
2. HPLC 法·····	(234)
3. TLC - HPLC 法 ·····	(234)
三、黄酮类化合物的分析·····	(235)
1. 分光光度法 ·····	(235)
2. HPLC 法·····	(238)
3. 胶束电动毛细管色谱法 ·····	(268)
4. 液相色谱 - 热喷雾 - 质谱法 ·····	(271)

四、萜内酯类的分析·····	(272)
1. RP-HPLC 法·····	(272)
2. GC 法·····	(285)
3. GC-MS 法·····	(287)
4. 液相色谱-热喷雾质谱分析法·····	(290)
5. 核磁共振法 (NMR 法)·····	(292)
6. 生物测定法·····	(293)
五、其他成分的分析·····	(293)
参考文献·····	(295)
引用文献·····	(296)

绪 言

一、银杏原植物特征

1. 原植物

银杏 *Ginkgo biloba* L.，又名：鸭脚(《宛陵集》)，公孙树(《汝南圖史》)，鸭掌树，白果树。

落叶乔木，高可达40米。树干直立，树皮灰色。枝有长短两种，叶在短枝上簇生，在长枝上互生。叶片扇形，长4~8厘米，宽5~10厘米左右，先端中间2浅裂，基部楔形，叶脉平行，叉形分歧；叶柄长2.5~7厘米。花单性，雌雄异株；雄花呈下垂的短柔荑花序，4~6个生于短枝上的叶腋间，有多数雄蕊，花药2室，生于短柄的顶端；雌花每2~3个聚生于短枝上，每花有一长柄，柄端两叉，各生1心皮，胚珠附生于上，通常只有1个胚珠发育成熟。种子核果状，倒卵形或椭圆形，长2.5~3厘米，淡黄色，被白粉状蜡质；外种皮肉质，有臭气；内种皮灰白色，骨质，两侧有棱边；胚乳丰富，子叶2。花期4~5月。果期7~10月。全国大部分地区有栽培。

2. 银杏的栽培

银杏喜温暖向阳的环境。以肥沃、深厚、疏松和排水良好的夹沙土较好。种子繁殖采用育苗移栽。四川地区在10