



中国杜仲

EUCOMMIA ULMOIDES OF CHINA

周政贤 编著

贵州科技出版社

中国杜仲

EUCOMMIA ULMOIDES OF CHINA

周政贤 编著

贵州科技出版社

内 容 提 要

杜仲是我国特产树种，全树均可利用，具有很高的经济价值。全书共分 10 章，主要介绍杜仲形态、解剖特征及自然类型；分布及引种；生物、生态学特性；生长发育；杜仲林类型；良种选育及壮苗培育；营造技术及抚育；经营管理；主要病虫害防治及林产品利用。并附有参考文献 150 余篇，英文目录和摘要，以及彩色图版 31 幅。

责任编辑 陈克贤

封面设计 石俊生

彩版设计 李东升

技术设计 李东升

黔 新 登 (90) 03 号

中 国 杜 仲

周政贤编著

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550001)

*

贵州新华印刷厂印刷

贵州省新华书店经销

850×1168 毫米 32 开本 7 印张 170 千字 3 插页

1993 年 12 月第 1 版

1993 年 12 月第 1 次印刷

印数 1——2000

ISBN7-80584-306-6/S·080

定价：15.50 元

前 言

1959年，我们编写了《杜仲林的营造与杜仲树的利用》一书，由贵州人民出版社出版，至今已20年。这本书出版后，对于推动杜仲生产的发展，起到了积极作用，受到省内、外广大读者的欢迎。因此，1978年荣获全国科学大会奖状，作者受到了极大的鼓励。但随着杜仲生产事业的蓬勃发展和药用的迫切需要，国内许多地区写信，甚至亲自来人同我们讨论有关杜仲营林等方面的技术问题，并要求提供资料，我们感到有改写出版的必要。1975年底，贵州人民出版社原编辑《杜仲林的营造与杜仲树的利用》一书的陈克贤同志，也建议作者根据近20年来有关杜仲研究成果，重新加工改写，使之更为完善、充实、提高，以适应当前营林生产和医药事业的需要。我们接受了任务，经3年多时间，才完成此书。

本书在内容上，根据我们多年来在营林方面的调查资料及有关研究成果，重新加工改写，并增加了杜仲类型，生长发育过程，杜仲引种，主伐更新，再生皮经营，木蠹蛾防治，并突出药用记述。关于杜仲胶用，遵照林业部林产品利用局意见，仍将杜仲胶的性质和性状，以及杜仲胶的用途两部分保留。关于杜仲胶的制造，鉴于工艺流程有待改进，全部删去，特此说明。并向原书作者之一吴德灿工程师致谢。

为使本书有可能提供国内有关省、市（区）参考鉴定，作者曾前往杜仲主产区的陕西、湖北、湖南、四川和引种区陕西省武功、北京、辽宁等地进行了一次广泛调查研究。在材料搜集和编著过程中，承蒙中国林业科学院郑万钧院长给予了热情指导；国

内有关单位及有关同志提供了大量资料。原作者之一刘文芝工程师给予大力协助。3稿完成后，贵州人民出版社列为重点书。为提高书籍质量，于1979年4月与遵义地区行政公署林业局共同召开书稿评审会，与会同志认真地提了许多宝贵的修改意见，使此书更为充实、完整。在此，一并向以上单位诸同志及参加评审书稿的同志表示衷心感谢。

周政贤 史筱麟 郭光典

1979年7月

增订再版前言

《杜仲》一书，自1980年5月由贵州人民出版社出版，新华书店在全国发行后，到1982年就销售一空，作者手中也仅留存了一本。该书之所以受到读者欢迎，原因是：1. 杜仲是我国特产树种，经济价值很高，在《杜仲林营造与杜仲树利用》一书基础上，系统地表达了当时有关国内外研究成果，可供有关学科和生产单位参考应用；2. 杜仲药用资源日渐枯竭，国内中药配方和向国外出口一直处于供不应求状态，特别是发现杜仲是天然的降压药物，并进而将杜仲叶(包括枝梢)开发利用成为保健饮料等系列产品，以及高弹性杜仲胶研制取得了突破性进展，杜仲胶产业再次兴起，促使了杜仲生产周期缩短，经济效益提早，随着杜仲生产事业又在各地包括引种区再次蓬勃发展起来，因此，全国各地生产单位和专业户纷纷来信索取，甚至数次到家索要。原《杜仲》责任编辑现任贵州科技出版社副总编辑陈克贤副编审，也曾多次催促作者增订再版，说明了生产的确需要，证明了科技是第一生产力论点正确；3. 从当前所搜集到的资料看，我国目前对杜仲各方面研究成果，从资料积累上也是世界上最多的，从学科研究的深度、广度也是世界上一流水平的；从生产上我国自然条件得天独厚，又是杜仲原产地；生产规模和开发利用程度也都是其它国家不能比拟的。国外学者日本富山医科大学主任教授难波恒雄早在1985年8月给作者来信中，在对《杜仲》一书进行较高评价后，要求将该书译成日文，在日本出版发行。由此看出，我国各个学科专家学者研究水平是很高的。因而，作者才开始下决心进行增订再版。

为了充实提高和弥补原书不足之处，作者曾针对杜仲全树利用问题，进行了持续2年研究。随后又请张明、龚才副教授进行

施肥和虫害防治研究。本人指导的研究生论文中也布置了岩性土体对杜仲幼树生长影响的土壤生态学研究内容。国外资料主要是请美国内陆林业实验总站 L. E. Lassen 博士和惠好公司南方研究中心主任 W. T. Gladstone 博士代为搜集；其次还请中国科学院学部委员阳含熙教授介绍向英国 Esmond Harris 和 V. H. Heywood 两位教授在英国搜集资料。但目前增订的内容更多的还是国内林学、植物学、化学、医药界专家正式发表或提供的资料。另外，1991 年 10 月由中国林学会经济林专业委员会和贵州省林学会共同召开的全国首届杜仲学术研讨会，作者虽因参加国家科委召开的“八五”科技攻关论证会议冲突，未能到会，但由我研究室同志搜集了该次会议论文资料，并根据会议提供的信息，作者又专程到陕西略阳和河南洛阳、汝阳等地进行了实地考察。定稿之前，作者又应邀参加了中国农学会高新技术农业应用专业委员会，于 1992 年 11 月 27~29 日在桂林市科技活动中心牵头主办的“全国首届杜仲综合开发利用研讨会”。会上概括地介绍了全书内容，得到了与会专家好评，进而又搜集了全国各地有关杜仲综合开发利用大量信息，并聆听橡胶、医学等各方面专家对今后开发利用杜仲前景及基础研究意见，使书稿增订得到了有益补充和启示。

本书增订，前后又历时 3 年，在此期间正值作者主持国家“七五、八五”重点科技攻关专题—马尾松用材林速生丰产技术研究，任务繁重，因此，在资料、照片搜集和编写过程中，承蒙许多同行给予大力协助，如原《杜仲》一书作者史筱麟、郭光典，陕西省林科所罗伟祥，辽宁林科院孟康敏，中国林科院刘东来，河南洛阳市林科所张再元、杜红岩，河南汝阳县桑学亮、陈元武，陕西略阳县郭培芝，贵州遵地区林科所陈子龙、张娟娟，遵义杜仲林场余士铭，湖南省慈利县席先银，中国科学院化学研究所严瑞芳，北京大学生物系崔克明，以及贵州农学院叶能干、张显

禄、张丽君、温佐吾、谢双喜、丁贵杰等，在此，一并对上述国内外学者、专家致以衷心谢意。此次再版，书名改为《中国杜仲》。这是因为杜仲是中国特产的古老树种，国外都是从中国引种的。在结构上，基本上保存原《杜仲》一书系统，仅将原9个部分，调整为10章；将良种选育和壮苗培育单独成章；将经营管理的幼成林抚育内容合并营造技术中，构成营造技术和抚育一章；并根据新补充的内容，在经营管理中增加了生物量测定研究；在林产品加工利用中增加保健饮料等有关节的内容；生物学特性分为生物学、生态学2节。其余部分仅是根据资料分别补充在有关章节中。总的来看，增订后，新内容较多，书稿字数增加1倍，参考文献增加3倍。作者试图通过本书出版发行，力求在理论上有一定高度，在生产实践特别是在杜仲林培育方面，能对从事杜仲生产者有所指导和推动。这是作者最大也是唯一的愿望。但是限于作者学术水平和生产实践能力，以及作者本身所从事的学科研究局限性，对于这个涉及有众多学科参予和相互渗透的杜仲专著来说，确有力不从心地方，定有不少疏漏、错误之处，尚希国内外专家、学者和直接从事于杜仲开发利用的生产者指正批评。

周政贤 1993年2月1日

通讯处：贵州省贵阳市花溪区贵州农学院造林生态研究室

邮政编码：550025 电话：0851-551108、552353

27 Xiahui, Huaxi, Guizhou Agricultural College,

Guiyang, Guizhou Province, China.

概 述

杜仲是我国特产树种。早在公元前一百多年(离今约 2000 年),我国第一部药书《神农本草经》,就记载了杜仲皮用药效,主治“腰膝痛,补中,益精气,坚筋骨,强志,除阴下痒湿,小便余沥。久服,轻身耐老。”并列为中药上品。^①

我国明朝伟大医、药学家李时珍(1518~1593 年)在其巨著《本草纲目》中(1596 年版),考证了杜仲药名由来:“昔有杜仲,服此得道,因以名之,思仲、思仙皆由此义”^{〔1〕}。故杜仲出自人名。

我国著名药书《本草备要》记载杜仲的药效:“甘温能补,微辛能润,色紫入肝经气分,润肝燥,补肝虚。子能令母实,故兼补肾。肝充则筋健,肾充则骨强,能使筋骨相著。治腰膝酸痛,阴下湿痒,小便余沥、胎漏、胎坠。”近代医学根据药理试验和临床应用,证明了杜仲治疗高血压症颇有成效,能降低肌体胆固醇含量,可预防血管硬化。经贵州省药品检验所、贵州省中医研究所研制,由贵阳中药厂生产的“复方杜仲片”(又名“降压片”),功能降压镇痉,利尿,是目前中药治疗高血压的一种良药,畅销国外。最新研究结果还表明:杜仲促进机体功能、抗衰老、抗癌的效果十分明显,尤其是对血压的“双向调节”作用是任何化学药物无法比拟的,是上等的老年保健药物。美国宇航局专家也认为,杜仲可促进人体皮肤、骨骼和肌肉中蛋白质胶原合成和分解,有促进代谢、防止衰退的功能。因此,近几年来,由于杜仲叶与杜仲皮有同等药效的研究成果,全国各地纷纷用杜仲叶制成各种保健饮

^①《神农本草经》是我国第一部较完备的药著,经考证大约著于汉代(公元前206年—公元220年),原书早已失传,今日所见的都是明、清两代的辑本。

料，如杜仲茶、杜仲晶、杜仲咖啡、杜仲口服液等。其中贵州遵义桐梓茶场制成的杜仲茶，已远销日本。陕西略阳制成的“秦仙”牌杜仲茶也远销加拿大、法国、德国、美国等国家。杜仲叶也年年向日本、韩国出口，为杜仲经营者提前受益创造了条件。

杜仲的另一重要经济性状，全树除木质部外，各种组织和器官都含有硬橡胶（又名杜仲胶），具有高度绝缘性和很高的强度，所以是电器的良好绝缘材料，多用于高压输电设备。特别是它有耐碱耐腐的特点，是制造海底电缆最佳的绝缘材料。1984年，公布了中国科学院化学研究所的反式一聚异戊二烯硫化橡胶制法，即杜仲胶硫化高弹性体的诞生及杜仲胶材料工程学的形成，表明杜仲胶的研究和开发进入了一个新的历史时期，天然杜仲胶业将再次兴起，有着广泛利用前景⁽²⁾。

杜仲木材是良好的家具、农具、舟车和建筑材料。

杜仲树冠美丽，果形奇特，夏季淡绿，秋季深棕，是良好的庭园观赏树种，国内外有不少地区都作为行道树。杜仲根系庞大，固土力强，也是山区优良的水土保持树种。

杜仲是我国特有的单属科、单种属植物，在研究被子植物系统演化上有重要的科学价值^(3、4、5)。

杜仲全树均可利用。建国以来，在党和人民政府的领导下，杜仲营林事业得到了全面发展。建国初期即在我国杜仲中心产区贵州遵义、湖南慈利等地建立专业杜仲林场；随后，各省（区）又发动广大群众营造了大面积杜仲林，并进行了广泛引种。1958年，贵州遵义杜仲林场生产出祖国第一批杜仲胶，质量达到国际商品的水平。国内药品检验、中医研究及大专院校，研究了杜仲叶代杜仲皮的药理实验及临床应用的成果，证明用2~3倍的杜仲叶片及其以杜仲叶为主药配方制成的降压片剂，同杜仲皮有同等药效和疗效^(6、7)。这对于解决当前杜仲皮供应奇缺的困难，保护杜仲资源，开辟新药源闯出了一条道路。

由于我国医药事业的迅速发展，中草药的广泛使用，当前杜仲药源远远不能满足配方、制剂和援外出口的需要，更谈不上促使制胶工业的兴起。根据医药部门不完全统计资料，1988年以来，全国杜仲皮产量约为1500吨，而市场需要估计在3000吨以上，其中国内需2000吨，出口需1000吨，仅药用皮供需量就相差1倍。因此积极发展杜仲生产，迅速扩大杜仲栽培面积，加强杜仲林培育工作，增加杜仲后备资源，十分重要。

杜仲，学名杜仲，别名：木棉、木皮、杜仲皮、杜仲木、杜仲根、杜仲树、杜仲树、杜仲树、杜仲树等。全世界只有一种，为被子植物门、双子叶植物纲、金缕梅科、杜仲属。全世界只有一种，为被子植物门、双子叶植物纲、金缕梅科、杜仲属。

杜仲为落叶乔木，高达20米，直径可达40厘米以上。在陕西秦岭七里坪村有一株50年生杜仲树高达23.8米，胸径达138.8厘米。树干直立，树皮灰褐色，粗糙，有纵裂纹。叶卵形或椭圆形，长4—10厘米，宽3—5厘米，先端长渐尖，基部圆形或宽楔形，边缘具细锯齿，上面深绿色，下面脉上有毛。花单性，雄花多数，无花被，先叶开放或与叶同时开放，着生于小枝基部；雌花有短梗，雄蕊6—10个，花丝细长，花药短；雌花有短梗，子房狭长，1室，胚珠2枚，着生于胎座。柱头2裂，向下反曲。果实长椭圆形，扁而厚，长1—1.5厘米，宽1—1.5厘米，先端有喙状，花期3—5月，果期7—11月（图1）。

杜仲科系，我国植物学工作者，对杜仲形态解剖学特征进行了系统研究^[1-3]，其中特别是西北大学田兰馨、胡正海等，对杜仲的形态、生理、发育规律和形态结构特征、含胶细胞的显微结构等进行了系统研究^[4-6]，为杜仲的栽培利用奠定了理论基础。现将全如下。

CONTENTS

EUCOMMIA ULMOIDES OF CHINA

Introduction

Chapter 1 Morphological characters and nature type

§ 1 Morphological characters

§ 2 Nature type

Chapter 2 Distribution and Introduction

Compiled and written by

Zhou Zhengxian

(Forest Ecology Research laboratory, Guizhou Agricultural
College, Guiyang, Guizhou 550025, P.R. China)

Chapter 4 Growth and development process

§ 1 Wood growth

§ 2 Bark growth

§ 3 Annual yield of leaves

Published and distributed by

Guizhou Science and Technology Publishing House

§ 1 Scattered forest

§ 2 Secondary nature mixed forest of *Eucalyptus* *ulmoides*

§ 3 Plantation

Chapter 5 Selective breeding and super seedling nursing

§ 1 Selective breeding

§ 2 Super seedling nursing

Chapter 7 Afforestation and reforestation

§ 1 Planting methods

§ 2 Young forest and forest tending

CONTENTS

Introduction

Chapter 1 Morphological characters and nature type

§ 1 Morphological characters

§ 2 Nature types

Chapter 2 Distribution and Introduction

§ 1 Distribution

§ 2 Indtroduction

Chapter 3 Biological and ecological characters

§ 1 Biological characters

§ 2 ecological characters

Chapter 4 Growth and development process

§ 1 Wood growth

§ 2 Bark growth

§ 3 Annual yield of leaves

§ 4 Seed-bearing

Chapter 5 Type of *Eucommia ulmoides* forest

§ 1 Scattered forest

§ 2 Secondary nature mixed forest of *Eucommia* *ulmoides*

§ 3 Plantation

Chapter 6 Selective breeding and super seedling nursing

§ 1 Selective breeding

§ 2 Super seedling nursing

Chapter 7 Afforestation and tending

§ 1 Planting operation

§ 2 young growth and forest tending

Chapter 8 Management

§ 1 operation system

§ 2 Final felling and regeneration

§ 3 Study of biomass investigation

§ 4 Management of regeneration for barking

Chapter 9 Main Disease and pest control

§ 1 Disease

§ 2 Pest

Chapter 10 Processing and utilization of forest products

§ 1 Medicinal use

§ 2 Rubber use

§ 3 Timber use

§ 4 Beverages and other products

§ 5 Exploitation and utilization of *Eucommia*

ulmoides resource

References

Contents and abstract in English

Colour pictures

ABSTRACT

Eucommia ulmoides Oliv. is an endemic tree species of China. Mr. Li Shizhen, a famous doctor from the Ming Dynasty, described the species in his book, "Compendium of Materia Medica", and pointed out that the medicine name originated from a person named Duzhong. *Eucommia ulmoides* once widely distributed in Europe and North America in the historical geology, but now, its natural distribution only found in Central-west China and Southwest China. Therefore, *Eucommia ulmoides* is a rare plant originated from the Tertiary period, and is listed in the "Red book of plants of China". The wild *Eucommia ulmoides* belongs to the protected plant.

The bark of *Eucommia ulmoides* is a kind of traditional Chinese medicine, with an utilization history of 2000 year. This medicine was mainly used in nephritis treatment and pregnancy care. In the 1970's, the natures of lowering blood pressure, stabilizing cramp and diuresis in *Eucommia ulmoides* were discovered. Currently, it has been found that the leaves of *Eucommia ulmoides* have a great effect on improving and maintaining the health for human body in addition to some function as the barks. The young leaves of *Eucommia ulmoides* have been used to produce various beverages both in China and Japan, such as the *Eucommia ulmoides* Tea etc. Except the Xylem, all parts of *Eucommia ulmoides* such as bark, leaf and seed, contain a rubber material, Gutta-Percha. This rubber was the special material for electric submarine cable. Recently, a special rubber has been pro-

duced from the leaves of *Eucommia ulmoides* through a special vulcanized process in China. This vulcanized rubber with a high elastic, possesses a dual nature of plastics and Brazil rubber, which shows a wide use in various field. The timber of *Eucommia ulmoides* is also the excellent materials for farming tool and furniture. Therefore, *Eucommia ulmoides* is a good tree species with a high economic value, and possesses a great prospect for exploitation and utilization.

Since Oliver, a British taxonomist identified *Eucommia ulmoides* and described its economic value in the late 1900's, this tree was introduced to the Botanical Garden of France in 1896, and then to Kew Garden in Britain. Currently, *Eucommia ulmoides* can be found in the gardens of about 20 countries, such as The United States, Germany, Japan, Hungary, India and Korea etc. *Eucommia ulmoides* was planted as a tree in urban areas in Ohio, USA. Russia planted this species on a large scale for producing rubber after introduction in 1906.

The history of introducing *Eucommia ulmoides* in China is at least more than 400 years ago, but a wide cultivation began in the 1950's. Many provinces introduced this species from the natural distribution areas of *Eucommia ulmoides*. At present, *Eucommia ulmoides* was successfully introduced towards the North, to Shenyang, Liaoning Province with a latitude 42°N , and an absolute minimum temperature of -34°C ; towards the East, to the seashores of Huanghai and Bohai with a Longitude of $120^{\circ}30'\text{E}$; towards the west, to the loess plateau of Gansu and Shaanxi in which annual precipitation is 500 mm, and longitude 104°E ; towards the South, only to the southern

boundary of midsubtropics with a latitude of 26° . The total distribution area of *Eucommia ulmoides*, including natural distribution areas and introduced areas, is about 250Km^2 .

Eucommia ulmoides is a deciduous tree species, dioecious, belonging to a single genus and family (Family *Eucommiaceae*). At present, a small area of secondary natural *Eucommia ulmoides* mixed forest can be found in the mountainous region of west China. Three natural types of *Eucommia ulmoides* according to their bark form can be classified, i.e. the smooth bark type, Course bark type and an inter-mediate type, among which the smooth bark type has the highest economic yield. *Eucommia ulmoides* is deep rooting with a wide root system. This tree has a strong ability of regeneration from sprout and root sucker, which is the basis for regeneration and vegetative propagation. *Eucommia ulmoides* can grow in a wide range of environment, with a strong ability of cold resistance. It can resist low temperature of -21.1°C in an introduced area. This species is light-loving and fertilizer-favorate. It can adapt to various soils, but with strict selection. *Eucommia ulmoides* only grows well and with high yield on the thick, humid and fertile soils with a pH range of $5\sim 7.5$.

Eucommia Ulmoides mainly grow from seeds, also can be planted by the vegetative propagation, such as the young branch cutting, root cutting, grafting and tissue culture etc. The planting sites should be chosen in the mid and lower part of mountains or hills, basin and flatlands. The means of over-all, and belt or a large block site preparation are determined based on the topography; meanwhile, the base fertilizer must be applied. The planting density varies with the operation system. If the operation system