



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持



黄连木

丰产栽培实用技术

彭方仁 主编

中国林业出版社



科技服务林改实用技术丛书

国家林业局科学技术司 主持

黄连木丰产栽培实用技术

彭方仁 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄连木丰产栽培实用技术 / 彭方仁主编. —北京:
中国林业出版社, 2010. 12
(科技服务林改实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5038 - 6007 - 2

I. ①黄… II. ①彭… III. ①黄连木 - 栽培
IV. ①S792. 99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 232294 号

责任编辑: 张 锴 周军见 刘家玲

出 版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: wildlife_cfph@163.com 电话: (010) 83225764

发 行: 新华书店北京发行所

印 刷: 北京昌平百善印刷厂

版 次: 2010 年 12 月第 1 版

印 次: 2010 年 12 月第 1 次

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 2.25

字 数: 60 千字

印 数: 5000 册

定 价: 10.00 元

“科技服务林改实用技术”丛书

编辑委员会

主 任 贾治邦

副主任 张永利

主 编 魏殿生

副主编 杜纪山 刘东黎 邵权熙 储富祥

编 委 (以姓氏笔画为序)

田亚玲 刘东黎 刘家玲 严 丽

佟金权 宋红竹 杜纪山 邵权熙

闻 捷 储富祥 魏殿生

《黄连木丰产栽培实用技术》

主 编 彭方仁

编 委 (以姓氏笔画为序)

郝明灼 梁有旺 彭方仁 谭鹏鹏

序

我国山区面积占国土面积的 69%，山区人口占全国人口的 56%，全国 76% 的贫困人口分布在山区，山区农民脱贫致富已成为建设社会主义新农村的重点和难点。

山区发展，潜力在山，希望在林。全国 43 亿亩林业用地和 4 万多个高等物种主要分布在山区。对林地和物种的有效开发利用，既可以获得巨大的生态效益，又可以获得巨大的经济效益。特别是随着经济社会的快速发展和消费结构的变化，林产品以天然绿色的优势备受人们青睐，人们对林产品的需求急剧增长，林产品市场价值不断提升。加快林业发展，发挥山区的优势与潜力，对于促进山区农民脱贫致富，破解“三农”难题，推进新农村建设，建设生态文明，具有十分重大的战略意义。

我国林业蕴藏的巨大潜力之所以长期没有充分发挥出来，重要原因在于经营管理粗放、科技含量低。当前，世界林业发达国家的林业科技贡献率已高达 70% ~ 80%，而我国林业科技贡献率仅 35.4%。特别是我国林业科技推广工作相对薄弱，大量林业科技成果未被广大林农掌握。加强林业科技推广，把科学技术真正送到广大林农手里，切实运用到具体实践中，已经成为转变林业发展方式、提高林地产出率、增加农民收入的紧迫任务。

实践证明，许多林业科技成果特别是林业实用技术具有易操作、见效快的特点，一旦被林农掌握，就会变成现实生产力，显著提高林产品产量，显著增加林农收入，深受广大林农群众的欢迎。浙江省安吉市的农民在

种植竹笋时，通过砻糠覆盖技术，既提早了竹笋上市时间，又提高了竹笋品质，还延长了销售周期，使农民收入大幅增加。我国的油茶过去由于品种老化、经营粗放等原因，每亩产量只有3~5千克，近年来通过推广新品种和新技术，每亩产量提高到30~50千克，效益提高了10倍。据统计，目前我国林业科技成果已有5000多项，但在较大范围内推广应用的不多。如果将这些林业科技成果推广应用到生产实践中，必将释放出林业的巨大潜力，产生显著的经济效益，为林农群众开拓出更多更好的致富门路。

近年来，国家林业局科学技术司坚持为林农提供高效优质科技服务的宗旨，开展送科技下乡等一系列活动，取得了显著成效。为适应集体林权制度改革的新形势，满足广大林农对林业科技的需求，他们又组织专家编写了“科技服务林改实用技术”丛书，这是一件大好事。这套丛书以实用技术为主，收录了主要用材林、经济林、花卉、竹子、珍贵树种、能源树种的栽培管理以及重大病虫害防治技术。丛书图文并茂、深入浅出、通俗易懂、易于操作，将成为广大林农和基层林业技术人员的得力帮手。

做好林业实用技术推广工作意义重大。希望林业科技部门不断总结经验，紧密围绕林农群众关心的科技问题，继续加强研究和推广工作；希望广大林业科技工作者和科技推广人员，增强全心全意为林农群众服务的责任心和使命感，锐意进取，埋头苦干，不断扩大科技推广成果；希望广大林农群众树立相信科技、依靠科技的意识，努力学科技、用科技，不断提高科技素质，不断增强依靠科技发家致富的本领。我相信，通过各方面共同努力，林业实用技术一定能够发挥独特作用，一定能够为山区经济发展、社会主义新农村建设做出更大贡献。

贾治邦

2010年10月

前 言

随着世界经济的高速发展，对石油能源的需求急剧增长。世界各国对能源尤其是石油的争夺也日趋激烈，石油能源安全已经成为关系到我国国家安全和国民经济发展的重大事。与此同时，能源的消耗还导致了环境的恶化，寻找新的具有环境友好的石油替代能源已迫在眉睫。黄连木（*Pistacia chinensis* Bunge）是一种多年生木本油料植物，是目前最有发展潜力的生物柴油原料树种之一，发展黄连木生物柴油产业，具有不与农争粮、不与粮争地、不破坏生态环境等优点，其产业化发展得到了国内外的广泛关注和重视。

本书对黄连木的主要生物学特性、资源现状、育苗技术、栽培管理、综合利用等方面有针对性进行了简要介绍。可为黄连木生物柴油原料林基地建设的科技工作者、政府部门管理人员和种植户提供指导和参考。

本书紧密结合生产实际，力求通俗易懂，学以致用。由于水平所限，在编写过程中难免出现错误和疏漏，敬请同行和广大读者批评指正。

编 著 者

2010 年 10 月

目 录

◆序

◆前言

◆第一章 生物学特性与资源现状/1

- 一、形态特征/1
- 二、资源分布情况/2
- 三、黄连木资源分类/4
- 四、黄连木的生长发育规律/6
- 五、黄连木种子特征/9
- 六、黄连木生态适应性/11

◆第二章 育苗技术/12

- 一、黄连木实生育苗/12
- 二、扦插育苗/16
- 三、嫁接育苗/17
- 四、容器育苗/23

◆第三章 造林技术/25

- 一、造林地选择/25
- 二、造林整地/25
- 三、苗木分级及运输/26
- 四、造林方法/27
- 五、造林密度/27

六、	幼林抚育/28
◆第四章	低产林改造技术/29
一、	低产林改造的目标/29
二、	大树嫁接高接换头技术/30
三、	林分结构调整/32
四、	林地改良/34
五、	其他改良措施/34
◆第五章	抚育管理/35
一、	幼林抚育/35
二、	成林抚育/37
◆第六章	主要病虫害防治/39
一、	主要病害及其防治/39
二、	主要虫害及其防治/40
◆第七章	种子采收与加工利用/46
一、	果实采收和处理/46
二、	加工处理/47
三、	综合利用/48
◆附 件	黄连木栽培技术规程 (LY/T-1828-2009)/51
主要参考文献	/58

第一章 生物学特性与资源现状

黄连木属漆树科黄连木属，该属共有中国黄连木 (*Pistacia chinensis*)、大西洋黄连木 (*P. atlantica*)、黑黄连木 (*P. terebinthus*)、德克萨斯黄连木 (*P. texana*)、全缘黄连木 (*P. integeina*)、乳香黄连木 (*P. lentiscus*)、钝黄连木 (*P. motica*)、阿富汗黄连木 (*P. cabulica*)、阿月浑子 (*P. vera*) 9 个种和巴勒氏登黄连木 (*P. terebinthus* var *palaestina*) 1 个变种。黄连木又称楷树、楷木、药秆、黄连茶、鸡冠木、烂心木、凉茶树等。

一、形态特征

黄连木为落叶乔木，高达 30 余米，胸径可达 2 米。树冠近圆形。树皮灰褐色，壮龄呈小方块状开裂；老时碎片状剥裂。小枝赤褐色，有细柔毛。冬芽红色，球形，有特殊气味。偶数羽状复叶互生，具小叶 5~6 对，小叶有短柄，披针形或卵状披针形，长 5~8 厘米，宽约 2 厘米，先端渐尖，基部不对称，一边圆形，一边窄楔形，全缘。花单性无花瓣，雌雄异株。雄花成总状花序，长 5~8 毫米；雌花成疏松的圆锥花序，长 18~22 毫米。核果倒卵状圆球形，顶端有小尖，直径约 6 毫米，初为黄白色，



图 1-1 黄连木形态特征图

1. 雄花枝 2. 雌花序 3. 果枝
4. 雄花 5. 雌花 6. 果实

成熟变绿色或蓝绿色。先叶开花，花期3~4月，果实成熟期9~10月（图1-1）。

二、资源分布情况

黄连木原产我国，分布很广，在我国华北、华东、中南、西南、华南、西北等地均有分布，东南亚的菲律宾等国也有天然分布（图1-2）。根据全国普查结果，中国黄连木在全国23个省区有分布。一般分布在海拔2000米以下的山地与滩地，以海拔700米以下的山地、丘陵分布最多，多数为零星分布，也有大面积的纯林或混交林。黄连木树龄很长，在散生木中树龄达200年以上。山东省青岛市和栖霞市有生长健旺的560年生和630年生的黄连木古树，甘肃省文县屯案乡王家庄有一棵千年黄连木古树，树高42.5米，胸径5.7米，冠幅571平方米，生长良好。根据全国黄连木分布区的调查，黄连木分布可分为4个区（王涛，2005）。

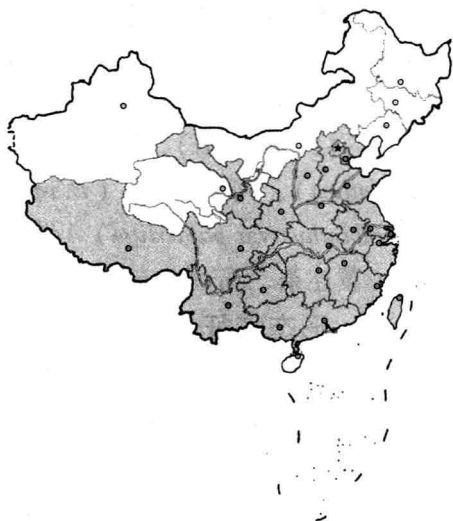


图1-2 黄连木在我国的分布情况

1. 冀、豫、陕、太行山、秦岭南坡集中分布区

太行山区年平均气温12.2~15.3℃，绝对最高气温43.4℃，绝对最低气温-23.6℃。年平均降水量400~750毫米，无霜期为188~226天。

黄连木在本区分布于海拔800米以下。主要分布在海拔400~700米的石灰岩山地，土壤以褐土为主，pH值6.5~7.8，土层厚度从5厘米到50厘米不等，由于黄连木具有极强的适应性，许多

黄连木生长在极为瘠薄的山地上，甚至生长在岩石裂缝中。

本分布区黄连木主要分布在河北中南部和河南北部、太行山区。河北中南部黄连木片林约 42 万亩^①（其中纯林约 18 万亩，混交林约 24 万亩，散生木约有 50 万株）；河南省北部黄连木林达 30 万亩（其中人工林 23 万亩，散生木 60 万株）。本区内黄连木树龄从几年到几十年不等，在郁闭度较小的林地内则遍布一至多年生的黄连木幼苗。

在陕西秦岭南坡，黄连木主要分布在海拔 1 100 米以下，以海拔 400 ~ 800 米分布最多，片林约 40 万亩，散生林约 78 万株。

2. 豫、湘、鄂西部山地及山东中部泰山分布区

本区年平均气温 13.4 ~ 17.0℃，绝对最高气温 43.6℃，绝对最低气温 -19.0℃，年平均降水量 694.5 ~ 1 700 毫米，无霜期为 208 ~ 287 天。

黄连木在本区主要分布在海拔 1 000 米以下石灰岩山地，土壤为褐土，黄棕壤，pH 值 5.5 ~ 7.8，黄连木生长的土层厚度在 30 厘米以下。

本区的黄连木面积达 100 万亩，以混交林为主，树龄从几年至几十年生不等。在散生木中，百年以上的古树约有 3 000 ~ 4 000 株。

3. 华中与华东低山丘陵分布区

该区包括豫南、豫东、皖西、鄂东、大别山区、山东沿海丘陵与闽西山地。本区年平均气温 11.5 ~ 18.5℃，绝对最高气温 43.3℃，绝对最低气温 -18.3℃。年平均降水量 609.9 ~ 1 900.4 毫米，无霜期为 178 ~ 274 天。本区黄连木多分布于海拔 1 500 米以下的石灰岩山地，土壤为褐土和黄棕壤，土层厚度在 50 厘米以下，pH 值 6.5 ~ 7.8。

在本区黄连木多零星分布，散生于其他林木之间或以孤立

^① 1 亩 = 1/15 公顷，下同。

木形式存在于田间、地头与村旁。总量约 20 万株。树龄从十几年至几十年生不等，百年以上的古树约有 1 000 ~ 2 000 株。

4. 零星分布区

该区包括晋、鲁、苏、鄂、浙、桂、粤、闽等地区。本区年平均气温 11.8 ~ 21.0℃，绝对最高气温 38.3℃，绝对最低气温 -6.5℃，年平均降水量 557.8 ~ 1 371.3 毫米，无霜期为 179 ~ 276 天。

黄连木主要分布于海拔 1 100 米以下，最低为 1 ~ 2 米，土壤为褐土和黄棕壤，也有生长在潮土（舟山群岛）上的黄连木，土壤 pH 值 5.5 ~ 7.5。

本区黄连木为零星分布或与其他树种混交，或以其他形式存在于田间、地头与村旁。本区的黄连木约有 1 万 ~ 2 万株，多为百年以上的古树。

三、黄连木资源分类

由于黄连木大多为天然实生繁殖，后代多为异交系，其自然类型很多，是以多态型存在的复杂的种群系统，每个性状都有一定幅度的变异。根据黄连木性状变异、变异性状相关性和不同龄阶的性状差异，类型选择年龄应在 30 ~ 50 年。黄连木自然变异主要包括以下类型（吴志庄，2008）：

1. 根据果穗的形状划分

(1) 圆锥型 果穗为圆锥形，横径最宽处在果穗基部。

(2) 圆头型 果穗为圆头形，穗长等于穗宽，横径最宽处在果穗中部。

(3) 扁圆型 果穗为扁圆形，穗宽大于穗长，横径最宽处在果穗中部。

(4) 长圆型 果穗为长圆形，穗宽小于穗长。

(5) 异型 果穗形状不规则，高低错落。

2. 根据果实的形状大小划分

(1) 中圆果型 果实中等，平均百果重在 6 ~ 8 克之间，纵

径在 0.6~0.7 厘米之间，横径在 0.5~0.6 厘米之间，形似黄豆。

(2) 小圆果型 果实小，平均百果重在 4~6 克之间，纵径小于 0.6 厘米，横径小于 0.5 厘米，形似绿豆。

(3) 大圆果型 果实大，平均百果重在 8~11 克之间，纵径大于 0.7 厘米，横径大于 0.6 厘米，形似豌豆。

(4) 扁果型 果实中等，平均百果重在 6~8 克之间，横径大于纵径，纵径在 0.5~0.6 厘米之间，横径在 0.6~0.7 厘米之间，形似扁豆，太行山腹地涉县和林州地区有见。

(5) 圆柱型 果实近圆柱形，纵径远大于横径，纵径:横径 >1.5，种子较小，灰褐色，形似麦粒，平均百果重 4~6 克。仅见于河南伏牛山一带。

(6) 棱果型 果实中间大，顶部和基部尖，呈棱形，果实较小，分布于安徽琅琊山区。

3. 根据果实的颜色划分

(1) 铜(暗)绿色 果实颜色较深，为深绿色，为常见类型。

(2) 灰绿色 果实颜色绿中带灰，干果皱缩明显，中果。

(3) 浅(纯)绿色 果实颜色浅草绿色，多为圆果，果径较小，太行山多见。

(4) (青)绿色 果实颜色青绿，中果，多见于陕西一带。

4. 根据果实的成熟期的早晚划分

(1) 早熟型 果实成熟期早，一般在 7 月下旬到 8 月上旬即已成熟，分布在陕西汉中和安康一带。

(2) 晚熟型 果实成熟期晚，一般在 10 月中旬到下旬成熟，分布在陕西商州和太行山北段地区。

(3) 中熟型 果实成熟期一般在 9 月下旬到 10 月上旬成熟，分布于河南林州等太行山南段地区。

5. 根据树叶奇偶不同划分

(1) 偶叶型 成年树木的叶序为偶数复叶，太行山地区的黄连木基本都为这种类型。

(2) 奇偶型 同一树木或小枝上同时有奇数复叶，也有偶数复叶。陕西南部的黄连木多为这种类型。

6. 根据树冠的形状划分

(1) 圆头型 主干多小于2米，一级分枝角度大于45°。侧枝较多且密集，冠形为圆头形，为高产类型，约占统计植株的40%。

(2) 开心型 主干多小于2米，一级分枝角度大于45°。侧枝少，仅几个明显的主枝，树姿开张，透光性强，冠形为自然开心形，为高产类型，约占统计植株的35%。

(3) 直立型 主干超过2米，一级分枝角度小于45°，冠形为直立形，基本没有结实，且多数为雄株，约占统计植株的15%。

7. 根据树皮的厚薄和开裂程度划分

(1) 薄皮型 树皮薄，片状剥落，灰白色，一级分枝角度较小，多为雄株，雌株基本没有结实，产量低，且不稳定。这类植株仅见于陕西安康地区，约占统计植株的2%。

(2) 开裂型 树皮厚，常呈现块状开裂，不规则，皮色为褐色，为常见类型，约占统计植株的60%。

(3) 致密型 树皮厚，树皮不开裂，有不规则块状纹理，皮色为褐色，也是常见类型，约占统计植株的38%。

通过观察分析，发现黄连木其他性状变异程度也较大，如根据秋叶的颜色可分为红叶型、黄红叶型、绿红叶型、紫色型、金黄色型等。

四、黄连木的生长发育规律

黄连木为漆树科树干挺拔的高大乔木，叶片秀丽繁茂，秋季变红；既是城市、乡村及风景区的优良绿化树种，也是建筑、家具等的良好板材。其生长发育过程的了解对于科学采伐和经营有重要意义。刘启慎等（1999）研究了黄连木的物候、苗期生长和

大周期生长过程。

1. 黄连木的物候特征

黄连木在整个生命活动过程中,随着气候变化的节律,有规律地交替发生着萌芽、开花、展叶、结果、落叶等物候现象。掌握黄连木的物候学特性,对于正确制定各项造林、营林措施,开展选种育种及病虫害预测预报都十分必要。如为了避免黄连木种子小蜂危害,选择早开花或晚开花的黄连木类型,错开小蜂危害高峰期,达到多结实的目的。黄连木芽初萌期到开放期需 20 天左右。黄连木第 1 次开花,一般要 8~12 年。嫁接繁殖的黄连木,因其接穗发育阶段不同,开花有早有晚,有的嫁接植株当年即可开花。黄连木雄株较雌株发育早,一般是先花后叶,但也有花叶同时展开。黄连木果实初期为粉红色,接近成熟时由紫蓝色变成蓝色。蓝色的果实内为饱满种子,不变色的红果内种子是虫粒、空粒。秋季,当日平均气温下降到 20℃ 时,黄连木叶子停止生长,叶片开始变红,十分美丽。当日平均气温下降到 15℃ 时,进入落叶盛期。

2. 黄连木实生苗年生长规律

黄连木 3 月上旬播种。播前要进行种子处理,经处理种子出苗率可达 90% 以上。实生苗的生长进程划分为 4 个时期。

(1) 出苗期 从种子播种到子叶出土而未出现真叶,地下部分只有原生根而无次生根。这个时期地上部分生长缓慢,根生长较快。出苗期的长短主要受气温的影响。在辉县市,种子开始出苗气温 10~14℃,平均地温 9~13℃,播种后 20 天出齐苗。

(2) 蹲苗期 从地上部分长出真叶、地下部分长出侧根开始,到幼苗高生长大幅度上升时止,时间为 4 月上旬至 7 月上旬。蹲苗期的特点是苗木根系生长较快。苗高 15 厘米时,根深达 40 厘米,一级侧根平均 20 条,平均长 20 厘米。这个时期旬高生长量为 1~2 厘米。

(3) 速生期 从苗木地上部分生长大幅度上升时起,到大幅

度下降时止。时间为7月中旬至8月中旬，历时30天左右。速生期的特点是苗高地径的生长速度加快，旬高生长量3~6厘米。该时期苗高生长量占全年高生长量的40%以上。

(4) 缓慢生长期 时间在8月下旬至9月下旬，缓慢生长期的特点是苗高生长停止后，地径、根系还要继续生长10天左右，最后停止生长进入休眠。

3. 黄连木幼树年生长规律

辉县市宋庄村黄连木5年生幼树生长观测结果表明：黄连木高生长始于3月中旬，一般停止于9月中旬，生长期为6个月。黄连木树高年生长有3个高峰期：第1个高峰期出现在3月中旬至5月上旬，平均日高生长量0.68厘米，最高为1.2厘米；5月中旬后生长明显下降，6月上旬进入第2个生长高峰期；第3个高峰期出现在7月下旬。后两个高峰期较短，均为10天左右，并且生长速度低于第1个高峰期，平均日高生长量0.5厘米左右。黄连木幼树开始生长气温8℃，停止生长气温15℃。在1年中高生长变化趋势呈“三高”型曲线。

黄连木的高生长与气温、土壤湿度等环境因子关系密切，3~5月上旬高生长随气温的升高而增加，以后随气温升高，生长量出现忽低的现象，这是由黄连木生物学特性所决定的。全年土壤湿度最低出现在5月中旬，为10.72%，这时生长量下降幅度最大，旬平均生长量仅2.8厘米，表明黄连木虽是比较耐干旱的树种，但在立地条件好、土壤水分适度的地方，黄连木生长会更好一些。

4. 黄连木成年大树生长规律

40~50年生黄连木，一般树高7米左右，高的达9米以上，低的5米。根据太行山8株解析木的研究分析得知，黄连木树高生长的速生阶段是1~5年生，年平均生长量0.35米，连年生长量可达0.3米以上。树高生长特点是前期速生，以后逐渐减慢，连年生长量稳定在0.1米左右，50年生以后高生长速度缓慢。连