



榛

ZHEN

中国果树科学与实践

ZHONGGUO GUOSHU KEXUE YU SHIJIAN

主编 梁维坚



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社



中国果树科学与实践

榛

主 编 梁维坚
编 委 (按姓氏笔画排序)
马庆华 王贵禧 王殿金 聂洪超
梁丽松 梁维坚 解 明



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国果树科学与实践. 榛/梁维坚主编. —西安: 陕西科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5369-6452-5

I. ①中… II. ①梁… III. ①榛—果树园艺 IV. ①S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 099005 号

中国果树科学与实践 榛

出版者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话 (029) 87211894 传真 (029) 87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

电话 (029) 87212206 87260001

印刷 陕西思维印务有限公司

规格 720mm×1000mm 16 开本

印张 11.5

字数 208 千字

版次 2015 年 6 月第 1 版

2015 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5369-6452-5

定价 52.00 元

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题, 请与我社发行部联系调换)

总 序

中国农耕文明发端很早，可追溯至远古 8 000 余年前的“大地湾”时代，华夏先祖在东方这块神奇的土地上，为人类文明的进步作出了伟大的贡献。同样，我国果树栽培历史也很悠久，在《诗经》中已有关于栽培果树和采集野生果的记载。我国地域辽阔，自然生态类型多样，果树种质资源极其丰富，果树种类多达 500 余种，是世界果树发源中心之一。不少世界主要果树，如桃、杏、枣、栗、梨等，都是原产于我国或由我国传至世界其他国家的。

我国果树的栽培虽有悠久的历史，但果树生产真正地规模化、商业化发展还是始于新中国建立以后。尤其是改革开放以来，我国农业产业结构调整的步伐加快，果树产业迅猛发展，栽培面积和产量已位居世界第 1 位，在世界果树生产中占有举足轻重的地位。2012 年，我国果园面积增至约 1 134 万 hm^2 ，占世界果树总面积的 20% 多；水果产量超过 1 亿 t，约占世界总产量的 18%。据估算，我国现有果园面积约占全国耕地面积的 8%，占全国森林覆盖面积的 13% 以上，全国有近 1 亿人从事果树及其相关产业，年产值超过 2 500 亿元。果树产业良好的经济、社会效益和生态效益，在推动我国农村经济、社会发展和促进农民增收、生态文明建设中发挥着十分重要的作用。

我国虽是世界第 1 果品生产大国，但还不是果业强国，产业发展基础仍然比较薄弱，产业发展中的制约因素增多，产业结构内部矛盾日益突出。总体来看，我国果树产业发展正处在由“规模扩张型”向“质量效益型”转变的重要时期，产业升级任务艰巨。党的十八届三中全会为今后我国的农业和农村社会、经济的发展确定了明确的方向。在新的形势下，如何在确保粮食安全的前提下发展现代果业，促进果树产业持续健康发展，推动社会主义新农村建设是目前面临的重大课题。

科技进步是推动果树产业持续发展的核心要素之一。近几十年来，随着我国果树产业的不断发展壮大，果树科研工作的不断深入，产业技术水平有了明显的提升。但必须清醒地看到，我国果树产业总体技术水平与发达国家相比仍有不小的差距，技术上跟踪、模仿的多，自主创新的少。产业持续发展过程中凸显着各种现实问题，如区域布局优化与生产规模调控、劳动力成本上涨、产地环境保护、果品质量安全、生物灾害和自然灾害的预防与控制等，都需要我国果树科技工作者和产业管理者认真地去思考、研究。未来现代果树产业发展的新形势与新变化，对果树科学研究与产业技术创新提出了新的、更高的要求。要准确地把握产业技术的发展方向，就有必要对我国近

几十年来在果树产业技术领域取得的成就、经验与教训进行系统的梳理、总结，着眼世界技术发展前沿，明确未来技术创新的重点与主要任务，这是我国果树科技工作者肩负的重要历史使命。

陕西科学技术出版社的杨波编审，多年来热心于果树科技类图书的编辑出版工作，在出版社领导的大力支持下，多次与中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授就组织编写、出版一套总结、梳理我国果树产业技术的专著进行了交流、磋商，并委托束院士组织、召集我国果树领域近 20 余位知名专家于 2011 年 10 月下旬在山东泰安召开了专题研讨会，初步确定了本套书编写的总体思路、主要编写人员及工作方案。经多方征询意见，最终将本套书的书名定为《中国果树科学与实践》。

本套书涉及的树种较多，但各树种的研究、发展情况存在不同程度的差异，因此在编写上我们不特别强调完全统一，主张依据各自的特点确定编写内容。编写的总体思路是：以果树产业技术为主线和统领，结合各树种的特点，根据产业发展的关键环节和重要技术问题，梳理、确定若干主题，按照“总结过去、分析现状、着眼未来”的基本思路，有针对性地进行系统阐述，体现特色，突出重点，不必面面俱到。编写时，以应用性研究和应用基础性研究层面的重要成果和生产实践经验为主要论述内容，有论点，有论据，在对技术发展演变过程进行回顾总结的基础上，着重于对现在技术成就和经验教训的系统总结与提炼，借鉴、吸取国外先进经验，结合国情及生产实际，提出未来技术的发展趋势与展望。在编写过程中，力求理论联系实际，既体现学术价值，也兼顾实际生产应用价值，有解决问题的技术路线和方法，以期对未来技术发展有现实的指导意义。

本套书的读者群体主要为高校、科研单位和技术部门的专业技术人员，以及产业决策者、部门管理者、产业经营者等。在编写风格上，力求体现图文并茂、通俗易懂，增强可读性。引用的数据、资料力求准确、可靠，体现科学性和规范性。期望本套书能成为注重技术应用的学术性著作。

在本套书的总体思路策划和编写组织上，束怀瑞院士付出了大量的心血和智慧，在编写过程中提供了大量无私的帮助和指导，在此我们向束院士表示由衷的敬佩和真诚的感谢！

对我国果树产业技术的重要研究成果与实践经验进行较系统的回顾和总结，并理清未来技术发展的方向，是全体编写者的初衷和意愿。本套书参编人员较多，各位撰写者虽力求精益求精，但因水平有限，书中内容的疏漏、不足甚至错误在所难免，敬请读者不吝指教，多提宝贵意见。

编著者

2015 年 5 月

前 言

榛子是世界 4 大坚果之一，它独特的风味及丰富的营养，深受消费者喜爱。榛仁脂肪富含不饱和脂肪酸、优质蛋白、多种维生素及矿物质元素，不仅是美味的干果，而且是高级膳食油及多种食品(巧克力、糖果、糕点、冰激凌等)的加工原料。

我国是榛子原产国之一。世界上榛属植物有 16 种，其中原产自我国的就有 8 种，特别是平榛(*Corylus heterophylla* Fisch.)，在东北三省和内蒙古有大面积野生资源。我国先民采集食用榛子的历史悠久，新中国成立以后，国家对木本粮油生产的重视、对野生榛林的合理利用和管理，不仅提高了野生榛子的产量和质量，而且增加了榛林产区农民的收入。但是在 21 世纪之前，我国榛子生产仍然未进入园艺化栽培。

随着我国榛树科研工作的开展，辽宁省经济林研究所的科技人员经过 20 年的育种研究，终于培育出一批适合我国栽培的平欧杂种榛新品种，它具有果大、丰产、抗寒性强等特点，深受生产者和消费者的青睐。2000 年开始了榛树的园艺化栽培。随着我国北方各省的试栽成功，各地政府、农民、相关企业对栽培平欧杂种榛产生了极大兴趣。从 2006 年开始，我国北方形成了栽培大果榛子热，其发展速度迅猛，栽培面积不断扩大。到 2014 年年底，全国栽培平欧杂种榛面积约为 2 万 hm^2 ，年产量达 2 000 t 以上，虽已初具规模，但远远不能满足国内外市场的需求。

在国外，特别是中亚地区、地中海沿岸地区，栽培榛子(*C. avellana* L.) 已有几百年乃至上千年的历史，现已形成了集约化栽培模式。而我国榛树的园艺栽培才刚刚起步，只有 10 多年的历史，栽培技术水平与发达国家相比差距较大，需要不断提高与完善。

为了推动我国榛树科研工作进展，提高榛园科学管理水平，促进我国榛树产业发展，我们编写了《中国果树科学与实践 榛》，对我国的榛树科研工作和 10 多年的栽培实践，进行了认真的回顾、分析和总结，并介绍国外的先进技术。编写者均长期从事榛树科研工作。梁维坚负责编写第一章、第二章和第四章及全书的统稿，解明编写第三章、第六章，王殿金编写第五章，聂洪超编写第七章、第八章，马庆华、王贵禧编写第九章，梁丽松、王贵禧编写第十章。在本书的编写过程中，辽宁省经济林研究所、中国林业科学研究院林业研究所给予了大力支持和协助，在此一并表示感谢。

由于榛树栽培在我国起步较晚，所以本书对榛产业的各个环节做了较全

面的介绍，内容包括国内外榛树产业的发展现状与前景，榛树种质资源、育种技术和优良品种，榛树生物学特性、栽培区划、育苗、建园及栽培技术，以及榛子的贮藏、榛仁食品加工等。

本书照片除署名外，均由梁维坚提供。

由于时间仓促，作者水平有限，不当之处敬请读者批评指正。

梁维坚

2014年12月

目 录

第一章 榛产业概论	1
第一节 榛属植物的早期利用	2
一、考古发现	2
二、神秘色彩	3
三、有关史料	3
第二节 中国栽培榛发展	4
一、中国榛树科研生产回顾	4
二、中国栽培榛的兴起与发展	10
第三节 世界榛产业概况	14
一、国外榛产业发展现状与趋势	14
二、中国榛产业前景	19
第二章 世界榛属植物种类资源及品种选育	22
第一节 世界榛属植物	22
一、中国原产榛属植物种群	22
二、国外榛属植物种群	34
第二节 中国栽培榛品种形成及育种技术	36
一、杂交育种	36
二、品种比较试验和区域试验	41
三、新品种鉴定	41
第三节 中国栽培榛主要品种（品系）	42
一、平欧杂种榛优良品种	42
二、平欧杂种榛优良品系	51
第三章 榛树的生物学特性	54
第一节 平欧杂种榛树体结构及生长习性	54
一、树冠及树体结构	54
二、根	54
三、枝干	55

四、叶	55
五、芽	56
六、花	56
七、果实	56
第二节 平欧杂种榛结果习性	57
一、花芽分化	57
二、开花与授粉受精	58
三、结果习性	58
四、落花落果	59
五、空粒现象	59
第三节 物候期	60
一、树液流动期	60
二、开花期	60
三、萌芽及新梢生长期	60
四、果实生长发育期	61
五、落叶期	62
六、休眠期	62
第四节 榛树生命周期	63
一、幼树期	63
二、初果期	63
三、盛果初期	63
四、盛果期	64
五、衰老期	64
第四章 栽培榛生态特点及区域布局	65
第一节 平欧杂种榛的生态特点	65
一、总的生态特点	65
二、不同生态因素对平欧杂种榛的影响	66
第二节 栽培榛区域布局	68
一、北部栽培区	68
二、中部栽培区	69
三、南部栽培区	70
四、干旱地带栽培区	70
第三节 优势区域发展思路	71

一、我国栽培榛的优势区域	71
二、优势区域发展思路	71
三、现代榛园模式及规模化生产	71
第五章 栽培榛繁育体系及优质苗木生产	73
第一节 榛树繁殖回顾	73
一、实生繁殖	73
二、分株繁殖	74
三、扦插繁殖	74
四、压条繁殖	75
五、嫁接繁殖	75
六、组培微繁	76
第二节 现代栽培榛繁殖	76
一、建立榛树繁殖圃	76
二、绿枝直立压条繁殖	77
三、苗木出圃、贮藏、运输	82
四、无性系大苗的培育	83
第六章 现代栽培榛园建设	85
第一节 榛园园址选择	85
一、气候	85
二、地势	86
三、土壤	87
四、水源	87
五、产地环境	87
第二节 榛园规划设计	87
一、道路安排及小区的划分	87
二、排灌系统	88
三、防风林系统	88
四、建筑系统及其他设施	88
第三节 栽培方式	89
一、栽培方式及密度	89
二、品种选择及授粉树配置	90
第四节 园区整地及栽植技术	91
一、园区整地	91

二、栽植技术	92
第七章 现代榛园管理	95
第一节 树形及整形修剪	95
一、树形	96
二、整形与修剪	98
第二节 土壤管理	104
一、清耕制	104
二、生草制	104
三、覆盖制	105
四、深翻改土	106
五、榛园间作	108
第三节 营养与施肥	108
一、榛树对营养的需求	108
二、营养供给	112
第四节 榛园环境条件的改善	113
一、建防风林	113
二、干旱地区及干旱季节的灌水	113
三、多雨地区及多雨季节的排水	114
四、黏土、盐碱土的改良	114
第五节 冻害及抽条的防控	114
一、抽条	114
二、防冻	115
第六节 除草、除蘖	117
一、除草	117
二、除蘖	118
第八章 榛树病虫鼠害综合防治	120
第一节 主要病害	120
一、榛叶白粉病	120
二、煤污病	121
第二节 主要虫害	123
一、榛实象鼻虫	123
二、榛黄达瘿蚊	124
三、食叶害虫	126

四、苗期害虫	129
第三节 鼠害	132
一、鼠害种类、为害	132
二、防治	132
第四节 榛园病虫鼠害的综合防治	133
第九章 坚果采收及采后处理	135
第一节 国外榛子采收及采后处理概况	135
一、国外榛子采收	135
二、国外榛子采后处理	138
第二节 坚果采收	140
一、采收期	140
二、采收方法	140
第三节 坚果采后处理	141
一、脱苞	141
二、除杂	142
三、清洗	142
四、干燥	142
第四节 坚果和榛仁的分级、包装	143
一、分级	143
二、包装	149
第五节 坚果的贮藏、运输	149
一、贮藏条件	149
二、贮藏方法	150
三、运输	151
第十章 坚果加工及榛仁食品加工	153
第一节 榛子的营养与利用	153
一、榛仁营养丰富	153
二、榛子的加工利用	154
第二节 国外榛坚果加工、榛仁食品加工现状	154
一、土耳其	155
二、意大利	155
三、美国	156
四、其他国家和地区	156

第三节 坚果加工	156
一、分级	156
二、脱壳	157
三、烘烤	157
四、包装	158
第四节 榛仁食品加工	158
一、加工品种类	158
二、几种主要榛仁食品的加工	161
三、产品贮藏	164
第五节 榛仁食品安全	165
一、产地环境	165
二、生产过程防污染	165
三、采收与贮藏防污染	166
四、食品加工生产注意事项	166
索引	170

第一章 榛产业概论

榛树是中国的古老树木之一，榛子化石的出土表明，中国榛树起源于晚古生代，距今有 1.5 亿年以上。榛子是中国北方传统的坚果，采集野生榛子（主要是平榛 *Corylus heterophylla* Fisch.）食用已有几千年的历史。

新中国成立之后，国家重视木本粮油的生产，号召对野生榛林垦复经营，提高了野生榛子的产量和质量。但是直到 20 世纪末，中国仍停留在利用野生资源阶段，没有实行园艺化栽培。

辽宁省经济林研究所在 20 世纪 80 年代开展了平榛选种、从国外引种以及杂交育种的研究工作。经过 20 多年的杂交育种研究，培育出平欧杂种榛 (*Corylus heterophylla* × *Corylus avellana*) 新品种。

新品种具有大果、丰产、抗寒的特点，受到生产者和消费者的青睐，从此中国的榛子生产，由利用野生资源阶段过渡到园艺化栽培阶段。但是，中国榛产业毕竟是一个年轻的产业，只有 10 多年的历史，而国外栽培欧洲榛已有上千年历史，现代集约化栽培也有 80~90 年的历史，在新品种培育、集约化栽培技术、机械化生产、榛子加工、榛仁食品加工等方面均有较高的水平和丰富的经验。因此，中国在榛树栽培方面除应加快探索和研究之外，首先应向先进国家学习。

从 2000 年开始推广平欧杂种榛栽培直到 2005 年，为各地引种试验阶段。由于各地栽培的榛树相继结果，产量和效益非常可观。从 2006 年开始栽培面积迅速扩大，栽培大果榛子已成为北方很多地区实行退耕还林、使农民增收的首选树种。许多企业家开始建立大面积的榛树栽培园，榛产业的发展前景非常广阔。

第一节 榛属植物的早期利用

一、考古发现

榛树是中国的古老树种之一。20世纪70年代初期于华北燕辽地区东段(40°58'N、120°21'E),在中侏罗纪海防沟中发现了被子植物先驱,其中有榛属植物化石。化石之一为完整的榛子坚果压缩体印痕,坚果卵形,长25 mm、宽19 mm,顶钝尖,基部钝圆微尖,坚果表面有浅而平滑的纵面起伏,脐部直径约8 mm,被发现者鉴定为辽西榛(*Corylus Liaoxiensis* sp. nov.)(图1-1)。



图 1-1 辽西榛化石(潘广)

1975年,在云南禄丰石灰坝煤窑中发现了腊马古猿牙齿。从出土的古猿牙齿剖面上系统采集了孢粉样品,经分析有榛属(*Corylus* L.)植物,年代为1 000多万年前的中新世上部到上新世底部。

上述榛子化石出土的情况表明,榛子与许多被子植物一同出现于侏罗纪,距今约有1.5亿年,但其起源时期还要早,大致起源于晚古生代。

中国采集和利用野生榛子的历史很久远。近代中国考古学家在陕西西安半坡村新石器时代遗址中发掘出已经炭化的榛子和榛壳(图 1-2), 表明距今 6 000年前中国先民已经采集并食用榛子。



图 1-2 西安半坡榛化石(西安半坡博物馆)

二、神秘色彩

在历史上榛带有神秘色彩。据中国古书记载, 榛是上天赐予人间的五神之一, 在祭坛上燃烧的榛子可赐予法师火眼金睛。榛子在婚礼仪式中还是子孙满堂的象征。在古代欧洲, 最初常用来探宝, 寻找金矿、水的各类魔杖都是用榛木做的, 因为他们相信榛木棒有传递魔法的力量。在北欧, 榛子被认为是防止闪电侵袭的保护者和防止鬼怪作祟的护符, 神话故事中榛子对雷神来说是神圣的。

三、有关史料

早在 3 000 年前就有关于榛的记载。《诗经》中的许多诗篇记载了榛子: 《邶风》记“山有榛”, 《鄘风》记“树之榛栗”, 《曹风》记“上申之山之榛、楛, 潘候之山, 其下多榛、楛”。宋朝《开宝本草》记“榛子味甘……生辽东山谷, 树高丈许, 子如小栗, 军行食之当粮”。

在榛树种植方面, 《诗经》中的《鄘风》记述有卫文公徒居楚丘种植榛树和栗树以娱晚年的故事。公元 5 世纪的《齐民要术》中记载: “榛……栽种与栗同。”明代的俞宗本在《种树书》中记: “采收榛子时要振动结果枝条, 则

来年枝叶生长益茂。”王像晋的《群芳谱》记载了榛树的嫁接方法：“选榛子实方而扁者，他日结子丰满，树高四五尺，取生子树枝接之。”

在榛果的利用方面，据 2 000 年前的《周官》记述，人们已把榛子列为“供祭祀享宾客”的珍贵果品之一。《礼记》中记述“妇人之挚，榛脯修枣栗”。徐光启在《农政全书》中记“辽东榛子，军行食之，当粮。榛之功不亚于栗也”。古时榛仁还是常用的药物，据《开宝本草》记载，榛仁“味甘、平、无毒”，“主益气力，宽肠胃，令人不饥，健行”。

清朝时期，在辽宁开原县设有“御榛园”，专为皇室培育榛子供宫廷食用。据《开原县志》记载：“榛，桦木科，自生山地……种子可食，含油最多，味极香，腴为本地有名特产，以梅家寨为最著名，前清作进呈贡品。”

以上说明，自古以来，采集榛子食用，是人们的重要农事活动，世代相传，一直延续至今，与人民的生活有密切的关系。

第二节 中国栽培榛发展

一、中国榛树科研生产回顾

1. 野生榛林垦复及利用

新中国成立以后，国家重视木本粮油的生产，特别是在东北三省及内蒙古，采集野生榛子（主要是平榛 *C. heterophylla* Fisch，也有少量毛榛 *C. mandshurica* Maxim. et Rupr）食用、出售及出口都有一定的发展。辽宁省供销社 1959 年销售野生榛子 2 130 t，1974 年东北三省向国外销售和出口野生榛子共 2 260 t。由于没有实行人工园艺化栽培，中国野生榛子的利用一直延续至今。20 世纪 60~70 年代国家号召发展木本粮油，对野生榛林提倡加强管理，实行垦复经营。与此同时，各地林业科研单位及原沈阳农学院等高等农林院校陆续开展了野生榛林的调查和试验研究工作，在野生资源集中的地区建立了垦复榛园，采取了清林疏伐、平茬等措施，对野生榛林进行了适当的管理，提高了榛子的产量和质量。1965 年辽宁重点产区之一的铁岭地区产榛子 1 500 t，国家收购 1 200 t。野生榛子的产量和质量大大提高。

据 20 世纪 60 年代统计，辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、河北北部有野生榛林 160 万 hm^2 。榛子产区群众在长期的生产实践中总结出许多经验，如用平茬更新的方法提高榛子的结实力，用分区平茬的方法解决农村居民烧柴的问题，以达到“以果为主，果柴兼用”的目的。在采收方法上，辽宁的开