



板栗

BANLI

中国果树科学与实践

ZHONGGUO GUOSHU KEXUE YU SHIJIAN

主编 沈广宁



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国果树科学与实践

板栗

主 编 沈广宁
副主编 田寿尔 曹 均
编 委 (按姓氏笔画排序)
王 鹏 孔德军 艾呈祥
田寿尔 孙晓莉 孙瑞红
沈广宁 曹 均 隗永青
鲁周民



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. 板栗/沈广宁主编. —西安: 陕西科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5369-6451-8

I. ①中… II. ①沈… III. ①板栗—果树园艺 IV. ①S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 098624 号

中国果树科学与实践 板栗

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 14.5

字数 268 千字

版次 2015 年 6 月第 1 版

2015 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5369-6451-8

定价 65.00 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

板栗(*Castanea mollissima*)属壳斗科栗属植物,原产我国,也称中国板栗。在世界经济栽培的栗属植物中的板栗、日本栗、欧洲栗和美洲栗4个种中,板栗的抗病性最强、坚果食用品质最优,以其良好的炒食品质而享誉海外,被誉为“东方珍珠”,是我国重要的传统出口果品。除在我国广泛栽培外,中国板栗也被美国、日本和欧洲等国引进,进行栽培或作为育种材料来改良本国栗的抗性与品质。

板栗是我国最早被采集食用和驯化栽培的果树之一。西安半坡村仰韶文化遗址发现的栗实遗留痕迹证明,早在6000年以前板栗已被人类采集食用。《史记·货殖列传》中记载,“燕、秦千树栗……此其人皆与千户侯等”,证明板栗在春秋时期已具有很高的经济价值。虽然我国栽培板栗的历史悠久,但受诸多因素的影响,过去一直处于粗放管理状态。新中国成立后,随着农业生产的恢复以及对山区开发的需要,20世纪50~60年代起,我国开始了系统的板栗研究工作。板栗树耐旱、耐瘠薄,兼具经济效益和生态价值,在效益推动和政策引导下,板栗生产得到了快速发展。70~80年代全国板栗的总产量仅为5万~10万t,随着良种化生产的发展和栽培技术的提高,2000年全国板栗的总产量突破50万t。据《2013年全国板栗产业调查报告》(中国林业出版社)统计,2012年我国板栗的种植面积超过180万hm²,覆盖全国24个省(市、自治区),总产量达194.7万t,总产值为207.2亿元。板栗主要分布于条件恶劣的砂石山区和河滩谷地,在绿化美化荒山、涵养水源、水土保持和生态保护方面也发挥了重要的作用。

进入21世纪以后,板栗产量不断地跃升,但由于劳动力、生产资料等成本的增加以及贮藏加工等采后技术的发展相对滞后,出现了单位经济效益下降和滞销等问题。由于栗农的种植技术不能及时更新、栗园管理不当,导致大量果园郁闭,造成低产、低效。

在中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授的大力支持下,陕西科学技术出版社策划了《中国果树科学与实践》这套书。我们组织了国内板栗产业技术领域多年从事板栗资源、育种、栽培、植保和采后研究的专家承担编

写任务。按照全套书的总体要求，撰写人员在所从事的科研专长领域总结多年的科研与实践经验，以板栗产业技术为主线，按照“总结过去，分析现状，着眼未来”的基本思路，针对当前板栗产业中存在的主要问题，从科研、生产、生态和市场等多个角度，以应用性研究层面的发展成果和生产实践为主要论述内容，在对技术发展进步进行回顾总结的基础上，着重对近年来的技术成就进行归纳，并提出未来的发展趋势。

本书共 10 章。第一、二章由艾呈祥编写，第三、七章由田寿乐编写，第四、五章由我和孙晓莉编写，第六章由孔德军编写，第八章由孙瑞红编写，第九章由鲁周民编写，第十章由曹均、隗永青编写。王广鹏、孙岩为本书提供了部分板栗品种照片。

本书深入剖析了我国板栗产业的优势与制约因素，结合国外产业的现状与发展动向，理论联系实际，从技术沿革和生产实践的角度对板栗的科研与生产领域的各个方面展开论述与总结。全书力求突出重点、彰显特色，内容新颖、观点明确，在体现学术价值的同时兼顾生产实践和应用，以期为高校、科研单位的研究人员、技术推广部门的专业技术人员、产业决策者、管理者和生产经营者提供借鉴。

《中国果树科学与实践 板栗》是对我国板栗科学研究与产业发展进行系统总结的首次尝试，各位撰写者虽力求精益求精，但由于编著者的水平有限，书中难免有疏漏与错误之处，敬请专家、读者不吝指教，读后多提宝贵意见。

沈广宁

2015 年 2 月 20 日

目 录

第一章 栗属植物	1
第一节 栗属植物的起源与分布	2
第二节 栗属植物的利用	3
一、栗属植物的栽培价值	3
二、栗属植物商业化栽培利用的现状	5
三、为挽救美洲栗的抗栗疫病育种研究	5
第二章 中国板栗产业发展	8
第一节 中国栗属植物的分布与利用	8
一、中国栗属植物的分布	8
二、中国栗属植物资源的保护与利用	12
第二节 中国板栗栽培的历史与发展	15
一、板栗的栽培历史	15
二、新中国成立后我国板栗产业的发展	16
三、我国板栗的主要研究进展	17
第三节 我国板栗发展的成就与挑战	23
一、板栗发展成就	23
二、板栗产业面临的机遇与挑战	25
第四节 日本栗在我国的发展	27
一、日本栗概述	27
二、日本栗在我国的发展	27
三、鲁南苏北地区日本栗的产业调查	28
四、引种日本栗应注意的几个问题	29
第三章 板栗区域生产布局与发展战略	33
第一节 板栗生产区域布局	34
一、华北生态栽培区	34
二、长江中下游生态栽培区	35
三、西北生态栽培区	36
四、西南生态栽培区	36

五、东南生态栽培区	36
六、东北生态栽培区	37
第二节 板栗区域发展战略	37
一、中国板栗产业现状	37
二、中国板栗产业存在的问题	42
三、中国板栗的发展趋势	44
第四章 板栗栽培品种	50
第一节 板栗栽培品种居群划分	50
第二节 主要栽培品种	52
一、华北产区栽培品种	52
二、长江中下游产区栽培品种	70
三、西北产区栽培品种	76
四、东南产区栽培品种	77
五、西南产区栽培品种	80
六、东北产区栽培品种	82
第三节 近年来选育推广的新品种	82
第五章 板栗苗木产业与优质苗木繁育	108
第一节 板栗苗木产业发展	108
一、板栗苗木生产现状	108
二、板栗苗木生产中存在的主要问题	109
三、板栗苗木产业发展策略	111
第二节 板栗砧木苗培育	112
一、栗种选择	112
二、种子贮藏	112
三、播种	114
四、苗期管理	115
第三节 板栗嫁接管理技术	115
一、接穗的采集与贮藏	116
二、苗木嫁接技术	116
三、影响嫁接成活的因素	121
四、嫁接后管理	122
第四节 优质壮苗培育技术	123
一、优质壮苗的培育标准	123
二、起苗出圃	123

三、苗木分级	124
四、苗木检疫与消毒	124
五、包装和贮运	124
六、假植	125
第六章 板栗优质高效栽培	127
第一节 我国板栗栽培技术发展现状与趋势	127
一、板栗栽培技术的发展	127
二、板栗栽培的发展趋势	128
第二节 板栗建园	130
一、板栗生长要求的自然条件	130
二、山地建园	131
三、利用自然资源嫁接建园	132
四、板栗栽植	133
第三节 整形修剪	135
一、传统的板栗树修剪	136
二、现代的板栗树修剪	137
三、板栗幼树培育技术	139
四、整形	140
五、密植栗园的控冠修剪	145
第四节 土肥水综合管理	147
一、土壤管理	147
二、施肥	150
三、水分管理	154
第七章 板栗园管理机械装备与应用	158
第一节 板栗园管理机械应用现状和发展趋势	158
一、我国板栗园的基本情况 & 生产特点	158
二、我国板栗园管理机械发展概况	159
三、我国板栗园管理机械发展趋势	161
第二节 部分适于板栗园管理作业的机械	162
一、植保机械	162
二、开沟施肥机械	163
三、耕作除草机械	163
四、灌溉机械	164
第八章 板栗病虫害灾害综合防控	166

第一节 板栗病虫害的种类分布与发生趋势	166
一、板栗病虫害的种类与分布	166
二、板栗病虫害的发生趋势	169
第二节 板栗主要病虫害的发生特点与防治措施	169
一、板栗的主要病害及其防控	170
二、板栗的主要害虫及其防控	174
第三节 板栗园安全防控与天敌利用	184
一、板栗病虫害防治中存在的问题	184
二、未来板栗病虫害防治的方向	185
第九章 板栗采后增值技术	187
第一节 我国板栗采后现状与发展对策	187
一、板栗贮藏现状	187
二、板栗加工现状	188
三、板栗采后产业发展对策	189
第二节 板栗采收与贮藏技术	190
一、板栗采收	190
二、板栗的保鲜贮藏	191
第三节 板栗的加工产品	195
一、板栗食品的加工	195
二、板栗的功能保健食品	204
第十章 板栗林下经济与休闲农业	206
第一节 板栗林下经济	206
一、板栗林下经济的概念	206
二、板栗林下经济的主要效应	207
三、板栗林下经济的发展原则	208
四、板栗林下经济的主要模式	209
五、栗蘑栽培技术及效益分析	209
第二节 板栗文化与休闲产业开发	216
一、板栗食文化	216
二、板栗手工艺品	217
三、板栗观赏及休闲产业	218
索引	219

第一章 栗属植物

栗属(*Castanea*)植物属壳斗科(Fagaceae),目前主要有7个种,分布于北半球温带的广阔地域。其中分布在亚洲的有4个种:板栗(*C. mollissima* Bl.)、茅栗(*C. sequinii* Dode)和锥栗(*C. henryi* Rehd. & Wils.)是中国特有的3个种;日本栗(*C. crenata* Sieb. & Zucc.)分布在日本列岛和朝鲜半岛。美洲栗(*C. dentata* (Marsh.) Brokh.)和美洲榛果栗(*C. pumila* Mill.)2个种分布在北美洲。欧洲大陆仅有欧洲栗(*C. sativa* Mill.)1个种。

世界经济栽培的栗属植物主要为板栗、日本栗、欧洲栗和美洲栗(图1-1)。美洲栗主要用作建筑用材,曾是北美东海岸的优势树种,后因20世纪90年代初栗疫病的侵入,现已濒临灭绝。另外,20世纪90年代以来,中国浙江南部和福建北部地区有一定规模的大果型锥栗作为食用栗生产。



图 1-1 世界经济栽培栗的种类与分布(引自《中国果树志·板栗 榛子卷》)

第一节 栗属植物的起源与分布

几千年来,栗属植物作为食用、材用的原料,对亚洲、欧洲和北美洲的人类历史和繁衍起到过重要作用。在栗属植物的7个种中,板栗、欧洲栗、日本栗和锥栗主要以生产坚果为主,美洲栗以材用为主,也有相当数量的坚果生产。美洲栗因其树木材质好、高大挺拔且耐腐蚀,在20世纪之前曾为美国的主要建筑用材,在铁路建设、通讯设施以及家具制造业等领域被广泛采用。20世纪90年代以来,在我国浙南、闽北一带锥栗发展较快。而茅栗和美洲榛果栗2个栗种尚未用作经济栽培。亚洲分布的4个种对栗疫病均具有一定的抗性,其中以板栗抗性最强,而欧美种对栗疫病无抗性。

板栗原产中国,是中国最早驯化利用的果树之一,以栽培面积广、产量高、品质佳而享誉海内外。在西安半坡村仰韶文化遗址中发现的大量栗坚果遗迹,证明早在6000年前人类就开始食用板栗。在我国最早的民间诗歌《诗经》的《邶风》《秦风》《郑风》《唐风》等多处提到板栗,证明汉代时板栗已经成为主要的经济栽培树种。

栗属植物是古老树种,有关其起源及遗传多样性中心的问题,一直是研究的热点之一。虽然多数学者认为栗属植物起源于中国大陆,但长期以来缺乏直接的科学证据,而且中国特有的栗属中的3个种究竟哪一个是原生起源种也尚待研究。

欧洲学者首先对欧洲栗居群遗传学开展了研究。Villani等采用同工酶系统研究了分布于意大利、法国和土耳其的欧洲栗野生居群、同类群的遗传多样性及居群间的遗传距离。研究发现,土耳其同类群的遗传多样性显著大于意大利和法国的同类群,并且发现土耳其西部的欧洲栗同类群与意大利的同类群在居群分子遗传基础上比较一致,而且土耳其东部同类群的遗传杂合度较大。这种等位酶分子居群遗传学结果也与Zohary和Hopf的古孢粉学的研究结果相吻合。综合等位酶居群遗传学和古孢粉学的研究结果,欧洲学者得出的结论是:在武木冰川期,土耳其东部是欧洲栗唯一的避难地;冰川期后,欧洲栗初始由东向西扩散至土耳其西部,该期(从4万年前至公元前1500年)的特点是长距离缓慢地居群自然扩散。其后,由土耳其西部主要经人为引种等人类活动扩散至古小亚细亚和希腊(从公元前1500年至公元前200年),以后又经人们引种栽培扩散至意大利和地中海盆地的其他国家。由此,欧洲学者首先明确了欧洲栗的次生起源地和遗传多样性中心为东土耳其。

我国研究者黄宏文等研究了中国板栗4个品种群(华北、长江流域、东

南、西南)的人工居群及茅栗、美洲栗自然居群的等位酶遗传多样性,并且与欧洲栗的研究结果比较,发现中国板栗具有的遗传多样性显著高于茅栗、美洲栗和欧洲栗。艾呈祥等以中国6大板栗品种群(华北、长江流域、西南、东南、西北与东北)和日本栗为试材,研究后发现:山东、江苏的中国板栗品种群具有较高的遗传多样性,中国板栗的遗传多样性水平高于日本栗。黄宏文等提出了世界栗属物种起源以中国板栗为原生种,以中国大陆为栗属植物遗传多样性中心,向西迁移形成欧洲栗的栗属系统进化的假说。艾呈祥等对陕西的宝鸡、略阳、勉县、汉中,甘肃的天水、两当、成县、康县、徽县,以及四川广元一带的秦巴山区野生板栗资源进行了系统的生物学调查,利用AFLP技术研究发现,甘肃徽县的居群遗传多样性最高。很显然,在世界栗属物种分布的丰富度、野生栗资源的蕴藏量以及遗传多样性方面,中国栗属种在世界栗属资源中占有很重要的地位。

目前多数研究者认为中国大陆是栗属植物的多样性中心,尽管这种认识尚缺少充足的证据。分布于中国大陆的3个栗属种,即中国板栗、茅栗、锥栗,不仅对世界栗属植物的起源、系统进化有着重要的作用,而且对世界栗属资源保护和可持续利用的战略决策有着决定性的作用。特别是分布于华中地区、神农架—三峡一带的中国栗属种的居群具有很高的遗传杂合度,居群的遗传变异幅度大,居群结构复杂,遗传基础极为丰富,是世界现有栗属植物遗传资源的宝库。深入研究中国栗属种质的资源现状,制定完善的资源保护及可持续利用的策略,将对我国丰富的栗属资源的开发具有重要的意义。

第二节 栗属植物的利用

一、栗属植物的栽培价值

栗树耐旱、耐瘠薄能力较强,栽培管理比较简便,作为先锋树种开发改造荒山、丘陵山地,能以一村一乡,甚至一个县的规模进行大规模栽培,受益面可广及每个农户。我国虽然地域广袤,但山区面积占国土总面积的2/3以上,且水资源不足的矛盾日益突出,栽培栗树既可以开发干旱瘠薄的砂石山区,又可以发展山区经济,具有重要的现实意义,因此,栗树产业在国民经济中占有相当重要的地位。

栗坚果含有丰富的淀粉和糖(淀粉和糖占栗果干物质的80%以上),可以为人类提供所需的能量,是重要的木本粮食,素有“铁杆庄稼”和“树上粮

仓”的美称，同时又是人们生活中喜爱的保健珍果。

栗果营养丰富，不仅含有丰富的淀粉和糖，还含有蛋白质、粗纤维、胡萝卜素、多种维生素、氨基酸以及钙、磷、钾等矿物质(表 1-1)，可供人体吸收和利用的养分高达 98%，素有“干果之王”的美誉，在国外被赞誉为“人参果”。李时珍称它“熟者可食，干者可补；丰俭可以济时，疾苦可以备药，辅助粮食，以养民生”。

表 1-1 栗果实一般营养成分(可食部分)

品种	总糖/ %	淀粉/ %	蛋白质/ %	脂肪/ %	维生素 C/ (mg/100g)	氮/ %	磷/(mg/ 100g)	钾/(mg/ 100g)	钙/(mg/ 100g)	镁(mg/ 100g)
薄壳	9.1	29.36	7.26	4.76	35.46	1.37	262.90	893.75	129.35	145.90
红光	8.0	27.86	7.72	5.08	33.46	1.46	320.15	894.00	117.40	194.75
红栗	8.6	24.70	8.03	3.50	32.40	1.52	337.65	968.75	216.10	101.55
无花栗	10.2	23.33	10.28	4.55	37.47	1.94	384.45	987.50	143.30	208.50
徐家 1号	12.9	29.70	8.90		47.90	1.68	240.20	675.00	207.10	111.80
郟城 3号	10.7	33.7	7.26		41.00	1.37	218.30	512.50	121.40	135.30
燕山红	11.3	33.00	9.11		29.60	1.72	266.30	725.00	271.40	105.90
杂交 35号	9.6	32.00	7.95		42.20	1.50	205.20	625.00	178.60	164.70
杂交 119号	16.1	32.30	8.27		58.10	1.56	205.20	462.50	164.30	135.30

注：维生素 C 为还原型。引自《果树营养成分测定法》。

在适宜板栗种植的山区，大力发展板栗产业，变资源优势为产业优势，是山区脱贫、致富，进而实现小康、建设社会主义新农村的重要措施之一。在我国板栗主产区自古以来就有栗粮间作的传统，曾建造了很多面积达数千公顷，甚至数万公顷的大面积间作栗园。20 世纪 90 年代以前，全国栗粮间作面积约占板栗种植总面积的 50% 左右，栗粮间作在立体农业经营模式中占有很高的地位。在间作方式下，发展板栗生产可以改善和保护生态环境。板栗作为重要的经济林树种，不仅为人类提供了食物、木材、药材和多种工业原料，还具有涵养水分、防止水土流失、维持生物多样性等多种生态保护功能。

二、栗属植物商业化栽培利用的现状

人类利用栗属植物已有几千年的历史，栗果实曾是亚洲、欧洲、北美前农业社会人们的主要采集食物。以现有考古资料考证，中国利用栗属植物的历史最长，西安半坡村遗址发掘出的大量栗果实的证据，使我国利用栗属植物的历史可追溯到6 000年以前。对栗属植物进行选育和繁殖，在亚洲和欧洲也有2 000~3 000年的历史。

我国对栗属植物的利用主要为板栗，其栽培品种也最为丰富，约有300~400个品种，但用于商品化栽培的品种仅有50~100个，按品种的主要园艺性状和地域分布可划分为东北、华北、长江流域、西北、西南及东南6个品种群。我国丰富的地方栽培品种为商业化主栽品种的进一步改良提供了丰富的遗传多样性的资源基础。在欧洲(根据各主要生产国发表的品种选育报道)，西班牙有栽培品种、品系149个，瑞士有45个，意大利和法国的品种比较少，主要栽培品种各为20个左右，特别是在意大利，80%以上的商业化栽培品种为玛隆栗(Marroni)。在亚洲，除了中国大陆具有丰富的板栗栽培品种外，分布于东亚的日本和朝鲜半岛的日本栗，通过人们的长期栽培选育有10余个栽培品种。位于西亚的土耳其是欧洲栗的原始分布中心和最大的欧洲栗生产国，栽培品种至少在120个以上。在北美洲，美洲栗的主要用途是用材，用作经济栽培的食用栗主要为欧日杂种栗和少量的中国板栗，目前作为经济栽培的主要是大果栗，以内华达和银叶为授粉品种，3者均为欧日栗杂交种。

欧洲栗、日本栗及欧日杂种栗栽培国对品种改良的选育工作，除高产、优质等常规选育种目标外，选育的重点集中在4个方面：一是提高单粒重，每千克籽数少于48粒；二是提早成熟，使成熟期在欧洲南部提早到8月下旬至9月上旬；三是提高品质，因欧洲栗和日本栗内种皮与种仁粘连不易剥离，且种皮味涩，选育种皮易剥离品种是提高加工产品质量的主要途径之一，而以中国板栗为杂交亲本可显著提高日本栗的内种皮易剥性；四是提高对栗疫病、墨水病、栗瘿蜂及栗食象等病虫害的抗性。

三、为挽救美洲栗的抗栗疫病育种研究

因引入一种病害而毁坏一个完整的优势植物种的例子有很多，最具代表性的例子就是美洲栗因栗疫病的传入被毁，植物引种史上的这一教训引起了世界各国植物学家的重视。美洲栗原始分布于美国东部阿巴拉契亚山脉，北至缅因州，南至佐治亚州、阿拉巴马州和密西西比州，西至密歇根州，加拿

大的安大略省亦有分布。1904年夏季,护林员赫尔曼·W·默克尔于纽约Bronx动物园发现了栗疫病。此后40年,该病席卷美国东部所有天然栗树林,至1950年,栗疫病几乎完全毁灭了美洲栗,估计约20亿~40亿株树被毁。

近1个世纪以来,美国的植物学家为挽救美洲栗进行了不懈的努力。美国农业部实施“美洲栗抗栗疫病育种计划”项目曾于1912—1917年和1922—1938年两次从中国大规模引种板栗,1910—1950年用中国板栗与美洲栗为亲本进行了大量组合的杂交育种工作,并开展了栗疫病基因的遗传学研究。然而,由于对栗疫病抗性的遗传基础缺乏认识,由此产生了一些误解:一是美洲栗直立高大的生长特性与栗疫病感性成连锁遗传,中国板栗矮小树型与栗疫病抗性相连锁;二是栗疫病抗性可能受多基因控制;三是栗疫病抗性基因可能为隐性。基于以上认识,美国育种家在育种途径上仅局限于尽可能多地用中国板栗与美洲栗杂交,并大量筛选 F_1 代和少量的回交于中国板栗,希望从中得到既抗疫病又具有直立高大树形的美洲栗。很显然,如此育种并未获得成功。美国农业部被迫于1960年放弃了为挽救美洲栗而进行的抗栗疫病育种计划,以后挽救美洲栗的工作一度陷于低谷。

至20世纪80年代初,Burnham等严格评价了美国从20世纪初以来在抗栗疫病育种上的全部工作,提出了采用回交育种方法来再造美洲栗,使其重返大自然的育种计划。其基本方案为:选择最具有抗性的中国板栗与现有残存的美洲栗杂交,获得至少具有部分抗性的 F_1 代,并对 F_1 代群体进行筛选,得到抗性最强的植株作为回交亲本; F_1 植株与美洲栗回交,并筛选出抗性强、生长及树形与美洲栗最相似的 BC_1 植株用作 BC_2 亲本;继续回交至 BC_3 和 BC_4 。从理论上 BC_4 应具有93%的美洲栗血统和美洲栗的各种特性。Burnham的新育种方案主要是基于2个理论上的假设:一是中国板栗具有抗疫病基因并且至少呈部分显性;二是栗疫病抗性是受2个基因控制的质量性状。最近Kubisiak等在采用中美栗杂交 F_1 代作栗属基因连锁图时,初步证实了Burnham的理论假设。至1996年Burnham的再造美洲栗新计划已进入回交 BC_3 代阶段,取得了显著成果。然而,采用回交育种方法再造一个完整的、广域分布的植物种史无前例,涉及植物居群遗传学、生态学方面的诸多问题还有待解决。

黄宏文等针对栗疫病对美洲栗的为害只毁坏树体地上部分而不毁坏地下根系部分,且根系具有较强的再生能力,至今仍有大量残存的根蘖植株的现状,提出应首先对美洲栗现存居群进行遗传学研究,以评价美洲栗居群的遗传基础及与生存适应有关的遗传性状。依据对南起阿拉巴马州、北至纽约州的13个美洲栗自然居群的分子居群遗传多样性的评价,提出了美洲栗毁灭的居群遗传学原因和再造美洲栗回交育种中轮回回交亲本选择的依据。