



阿月浑子、 扁桃

AYUEHUNZI
BIANTAO

中国果树科学与实践

ZHONGGUO GUOSHU KEXUE YU SHIJIAN

主编 李 疆



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

阿月浑子、扁桃

主 编 李 疆
副 主 编 路丙社 王建友
编 委 (按姓氏笔画排序)
马 凯 王建友 卢春生 何天明
阿地力·沙塔尔 杨 波 何 健
李 疆 蒋江照 韩宏伟 曾 斌
路丙社



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. 扁桃、阿月浑子/李疆主编.
—西安: 陕西科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5369-6446-4

I. ①中… II. ①李… III. ①阿月浑子—果树园艺②扁桃—果树园艺 IV. ①S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 098998 号

中国果树科学与实践 阿月浑子、扁桃

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 15.5

字数 282 千字

版次 2015 年 6 月第 1 版

2015 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5369-6446-4

定价 70.00 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久远的历史，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

阿月浑子 (*Pistacia vera* L.), 俗称开心果, 为漆树科黄连木属木本油料植物, 其坚果即“开心果”有很高的经济价值, 畅销世界各地。阿月浑子属亚热带和暖温带果树, 在东经 75°以西至西经 10°, 北纬 28°~45°, 海拔 2 500 m 以下的干旱山坡和半沙漠地区有野生种和栽培种的天然分布。其野生种见于叙利亚、土耳其、伊朗、阿富汗及中亚诸国的半沙漠地带。阿月浑子的人工栽培主要集中在伊朗、美国、土耳其、叙利亚、希腊、意大利等国家, 澳大利亚、黎巴嫩和突尼斯等国也有少量生产。我国的阿月浑子是唐代由古波斯(伊朗)经“丝绸之路”引入新疆的, 距今已有 1 300 多年的栽培历史, 主要集中分布在新疆天山以南的喀什、和田和阿克苏地区, 以疏附县和疏勒县种植较多。

阿月浑子种仁含有丰富的脂肪、蛋白质、糖及多种维生素, 味道鲜美, 具有特殊香味, 可供鲜食、盐渍和炒食, 广泛用于食品工业, 可制作糖果、糕点、蛋糕等, 也可作为咖啡、冰激凌和香肠的配料, 还可以加工成干果罐头等食品。阿月浑子油淡黄色, 油中含豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸及亚油酸, 是一种美味可口的高级食用油。阿月浑子的坚果和油还具有多种保健、祛病功效。

扁桃属蔷薇科李亚科桃属扁桃亚属植物, 俗称巴旦木, 起源于中亚细亚。扁桃亚属约有 40 个种, 在我国有 6 个种, 具有经济意义和栽培价值的只有普通扁桃种或栽培种(学名: *Amygdalus communis* L. 或 *Prunus dulcis* Miller (D. A. Webb))。20 世纪 50 年代初, 北京植物园、西安植物园引种、收集和保存有扁桃亚属植物主要种类的植株, 后来新疆、山东、山西、陕西、河北等地的一些果树研究机构也相继进行了扁桃野生种和栽培品种的收集与保存。截至目前为止, 以新疆地区收集和保存的扁桃栽培品种及天然分布的野生种数量及材料最多。近年来, 我国北方多地均曾试种过扁桃, 但通过引种试栽和观察, 发现扁桃生长发育正常并能够大规模栽培的, 目前仅限于新疆的南疆地区。南疆地区扁桃的栽培面积已经有 7 万多公顷, 扁桃产业已成为该地区农民脱贫致富和振兴地方经济的支柱产业。

扁桃仁营养价值高, 是人们喜爱的美食之一, 其用途广泛, 既可生食, 也可加工成盐炒果仁、粘糖果仁。以扁桃仁为原料, 可加工制作巧克力糖、高

级糕点、糖果、干果罐头、高质量油脂和高级化妆品等，其所含苦杏仁苷可入药，苦扁桃仁可制成镇静剂和止痛剂等。

本书主要概述了阿月浑子和扁桃产业的发展和种质资源状况，介绍了2种果树的优良品种和生物学特性，重点阐述了苗木培育及建园、栽培管理技术要点、有害生物及其防治技术、果园防寒减灾技术、果实采收及商品化处理等内容。期望本书能对我国阿月浑子和扁桃的引种试栽、产业布局及其发展提供参考和指导作用。

本书阿月浑子部分的第一章由路丙社、李疆编写，第二、第八章由路丙社编写，第三章由李疆撰写，第四、第五章由何健编写，第六章由阿地力·沙塔尔编写，第七章由卢春生、马凯编写。扁桃篇部分的第一、第三章由李疆编写，第二章由曾斌编写，第四章由何天明编写，第五章由卢春生、杨波、王建友、韩宏伟编写，第六章由卢春生、杨波编写，第七章由阿地力·沙塔尔编写，第八、第九章由王建友、韩宏伟、蒋江照编写。李疆负责全书的统稿、定稿工作。

书中的图片均为本书作者提供，文中不再另行标注。

本书可供高校、科研单位及技术部门的专业技术人员和产业决策者、经营者、部门管理者学习和参考，也可作为农业院校学生及培训农业技术人员的选用教材。因编著者水平有限，文中遗漏和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

李 疆

2015年1月

目 录

第一部分 阿月浑子

第一章 阿月浑子产业发展概述	3
第一节 阿月浑子自然分布和栽培历史	3
一、自然分布	3
二、植物学特征	4
三、栽培历史	4
四、经济价值	4
第二节 世界阿月浑子产业布局	5
一、世界产业格局	5
二、世界贸易格局	6
三、中国产业和贸易格局	8
第三节 世界阿月浑子科研概况	9
一、种质资源评价与改良	9
二、栽培生理研究	10
三、授粉生物学研究	10
四、结实生物学研究	10
五、其他研究领域	11
第四节 中国阿月浑子生产和科研概况	11
一、中国阿月浑子生产	11
二、中国阿月浑子科研	12
第二章 阿月浑子种质资源和优良品种	15
第一节 阿月浑子种质资源	15
一、野生种质资源及其分布	15
二、人工种质资源	16
三、主要种质资源的栽培应用	17
四、中国阿月浑子种质资源及其栽培表现	18

第二节 阿月浑子主要优良品种	18
一、国外主要优良栽培品种	18
二、中国主要栽培品种	19
第三章 阿月浑子生物学特性及对外界环境条件的要求	24
第一节 器官生长特性	24
一、根系	24
二、枝条	25
三、叶	26
四、芽	26
第二节 开花结果习性	27
一、开花物候特性	28
二、果实（种仁）发育特性	29
三、授粉受精	30
第三节 对外界环境条件的要求	30
第四章 阿月浑子苗木培育及建园	32
第一节 苗木培育	32
一、阿月浑子本砧苗容器育苗	32
二、中国黄连木砧木苗培育及嫁接	35
第二节 建园及栽植	39
一、园地选择及规划	39
二、建园模式及品种配置	43
三、栽植时间及方法	43
四、栽后管理	44
五、坐地砧木苗建园嫁接方法	45
第五章 阿月浑子栽培管理	47
第一节 土肥水管理	47
一、土壤管理	47
二、间作管理	48
三、水分管理	48
第二节 施肥	50
一、施肥的依据和原则	50
二、肥料种类	51

三、阿月浑子的需肥特性	51
四、测土配方施肥	53
五、营养诊断配方施肥	54
六、目前新疆喀什地区阿月浑子施肥方法	55
第三节 花果管理	56
一、促进坐果措施	57
二、大小年控制措施	58
第四节 整形修剪	58
一、整形修剪的依据和原则	58
二、整形修剪时期	60
三、整形方式	60
四、修剪技术	61
第六章 阿月浑子有害生物及其防治	64
第一节 主要病害及其防治	64
一、黄萎病	64
二、根腐病	66
三、叶斑病	67
四、炭疽病	67
第二节 主要害虫及其防治	68
一、牧草盲蝻	68
二、糖槭蚧	70
三、印度谷螟	72
四、二斑叶螨	73
第七章 阿月浑子防寒减灾	76
第一节 阿月浑子主要冻害类型及表现	76
一、阿月浑子主要冻害类型	76
二、阿月浑子的冻害表现及原因	77
第二节 阿月浑子防寒减灾措施	79
一、合理区划, 因地建园	79
二、优选培育抗寒性强的品种	79
三、加强果园栽培管理	80
四、加强树体越冬保护	80

第八章 果实采收及商品化处理	84
第一节 果实采收及处理	84
一、果实成熟的形态学特征	84
二、果实的采收	84
第二节 果实的商品化处理	87
一、果实商品类型及处理方法	87
二、商品分级、包装	87
三、商品贮藏及检疫	87

第二部分 扁桃

第一章 扁桃产业发展概况	91
第一节 世界扁桃产业发展概述	92
第二节 美国扁桃产业	92
一、美国扁桃发展概述	92
二、加州扁桃产业概述	93
三、加州扁桃主要栽培品种	94
四、加州扁桃的栽培管理	95
第三节 中国扁桃产业	96
第四节 新疆扁桃产业	98
一、新疆扁桃的栽培面积、产量与品种	98
二、新疆扁桃生产中存在的主要问题	99
三、新疆扁桃产业的发展趋势	100
第二章 扁桃种质资源和优良品种	102
第一节 中国扁桃属植物资源种类与分布	102
一、普通扁桃	102
二、矮扁桃	103
三、西康扁桃	104
四、蒙古扁桃	104
五、长柄扁桃	104
六、榆叶梅	104
第二节 扁桃种质资源的保护与开发	105

一、营养利用研究	106
二、用作果树矮化及抗性砧木	107
三、用于城市绿化及防护林带的栽培	107
四、群体遗传多样性的研究	107
第三节 适宜发展的优良新品种简介	109
一、主要地方特色品种	109
二、引进国外品种	113
第三章 扁桃生物学特性概要	117
第一节 生长特性	117
一、根系	117
二、枝条和树体特性	117
三、叶	118
四、花	118
第二节 开花物候特性	119
第三节 花芽分化与授粉受精特性	120
一、花芽分化和花器官发育	120
二、授粉受精	121
三、蜜蜂授粉提高坐果率的试验研究	122
第四节 结实特性	124
一、果实形态特性及结果习性	124
二、扁桃幼果发育特性	125
三、扁桃的落花落果	125
四、树体营养状况对坐果率的影响	127
第五节 对外界环境条件的要求	127
第四章 扁桃苗木培育技术	130
第一节 扁桃砧木的选择	130
第二节 扁桃苗圃地选择	131
第三节 扁桃苗木繁育	132
一、实生砧木苗培育	132
二、嫁接苗培育	134
三、嫁接技术	135
第四节 扁桃苗木出圃	136

第五章 扁桃建园与树体管理	139
第一节 中国扁桃栽培模式简介	139
一、庭院时代	139
二、以农作物为主的间作时代	140
三、以扁桃为主的间作建园和集约化建园时代	140
第二节 扁桃集约化栽培	141
一、园地选择	141
二、扁桃园规划	142
三、苗木定植	143
第三节 扁桃行间间作	145
一、间作物选择	145
二、与间作相关的技术配置	147
第四节 整形修剪	149
一、整形修剪的目的和意义	149
二、整形修剪的依据和原则	149
三、修剪的时期	150
四、扁桃的几种整形修剪树形	150
五、整形修剪技术	152
第六章 扁桃土肥水管理和花果管理	158
第一节 扁桃科学施肥	158
一、按需肥规律和营养诊断施肥	158
二、扁桃的施肥时期、方法与施肥量	162
第二节 扁桃保花保果	166
一、花期放蜂	166
二、人工辅助授粉	168
三、植物生长调节剂的应用	169
四、提高扁桃结实率和品质的案例	171
五、花期晚霜和沙尘天气的预防	171
第三节 扁桃疏花疏果	172
第四节 扁桃节水灌溉	173
一、按需水规律灌水	173
二、节水灌溉	174

三、保水剂的科学应用	175
第七章 扁桃有害生物及其防治	177
第一节 扁桃有害生物防治方法	177
一、植物检疫	177
二、栽培管理措施	178
三、物理防治	178
四、生物防治	179
五、化学防治	179
第二节 主要害虫及其防治	180
一、叶螨类	180
二、蚧类	184
三、皱小蠹	187
四、香梨优斑螟	188
五、杏仁蜂	190
第三节 主要病害及其防治	191
一、扁桃腐烂病	191
二、流胶病	192
三、非侵染性芽坏死	192
第八章 扁桃园防寒减灾	194
第一节 低温冻害对扁桃产业的影响	194
一、冬季极端低温冻害	194
二、春季低温冻害	194
三、冻害造成的损失	195
第二节 扁桃低温冻害	195
一、冻害症状	195
二、扁桃冻害发生的原因	197
三、冻害程度的划分及调查	198
四、防冻技术措施	200
第三节 花期冻害	202
一、花期低温冻害的症状和原因	202
二、花期低温冻害的预防措施	203
第四节 国外扁桃防寒减灾技术	204

第九章 扁桃果实采收及商品化处理	207
第一节 果实采收	207
一、采收时期的确定	207
二、采收方法	208
第二节 果实采后商品化处理	210
一、脱青皮	210
二、坚果干燥	211
三、坚果分级与贮藏	212
四、包装及运输	215
第三节 加工增值技术	216
一、破壳取仁分级	216
二、综合加工技术	217
三、扁桃油利用及加工技术	227
索引	229

第一部分

阿月浑子

