

New Cultivation
Mode and Management
of Common Berries

常见浆果新型 栽培模式与管理

闫道良 袁虎威 夏国华 何 漪 于华平 /主编



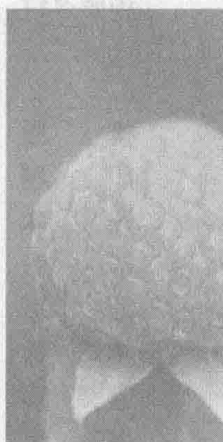
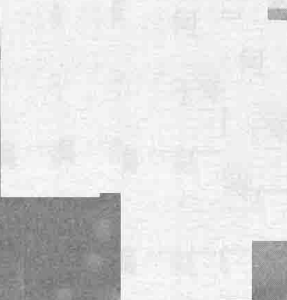
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

全国百佳图书出版单位

New Cultivation
Mode and Management
of Common Berries

常见浆果新型 栽培模式与管理

闫道良 袁虎威 夏国华 何 漪 于华平 /主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

常见浆果新型栽培模式与管理 / 闫道良等主编. —
杭州: 浙江大学出版社, 2019. 1

ISBN 978-7-308-18541-7

I. ①常… II. ①闫… III. ①浆果类果树—果树园艺
IV. ①S663

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第191748号

常见浆果新型栽培模式与管理

闫道良 袁虎威 夏国华 何 漪 于华平 主编

责任编辑 季 峥 (really@zju.edu.cn)

责任校对 陈静毅 张振华

封面设计 春天书装

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司

印 刷 浙江省邮电印刷股份有限公司

开 本 880mm × 1230mm 1/32

印 张 8.375

插 页 14

字 数 252千

版 印 次 2019年1月第1版 2019年1月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-18541-7

定 价 39.80元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心电话(0571) 88925591; <http://zjdxcb.tmall.com>

编委会

主 编 闫道良 (浙江农林大学)

袁虎威 (浙江农林大学)

夏国华 (浙江农林大学)

何 漪 (浙江农林大学)

于华平 (浙江广播电视大学)

副主编 赵 鹏 (浙江广播电视大学)

郑炳松 (浙江农林大学)

余敏芬 (宁波市林场)

沈晨佳 (杭州师范大学)

陈 跃 (浙江省农业科学研究院)

何立平 (宁波市林场)

编 委 (按姓氏笔画排序)

于华平 闫道良 李 珍 杨 影 何 漪 何立平

余敏芬 汪俊峰 沈晨佳 宋 峰 陈 苗 陈 跃

陈娟娟 周昌和 郑炳松 赵 亮 赵 鹏 袁虎威

夏国华 徐栋斌 裘玲玲 褚怀亮

前 言

随着经济社会的不断发展，人们对于生活的追求已从解决基本温饱问题向健康生活转变。健康生活离不开健康饮食。水果作为日常饮食中的必要组成部分，与健康生活息息相关。我国是水果生产大国。据统计，2015年我国水果的栽培面积为1.92亿亩（1亩 $\approx$ 667平方米），位居世界第一。其中，我国浆果的栽培面积在水果中占有较高比例。21世纪以来，新兴的浆果产业已逐渐成为我国最具发展潜力的新型果树产业之一，为我国水果产业的发展贡献了重要力量。

浆果是由子房或子房联合其他花器发育成的多汁肉质单果。浆果类果树种类很多，常见的有草莓、葡萄、树莓、越橘、猕猴桃、沙棘、火龙果、番木瓜、番石榴、西番莲、石榴、蒲桃、人心果、无花果、醋栗等。浆果因具有营养保健价值高、鲜食风味独特、加工性能优良等优点，已逐渐成为水果市场上的热门产品。2000年以来，我国蓝莓的栽培面积不断扩大，2015年我国蓝莓总产量已超过4万吨，我国已一跃成为亚洲蓝莓的主要产出国。葡萄是我国的主栽浆果树种，其产业化发展十分迅速，2011年起我国的鲜食葡萄产量已稳居世界首位，2014年起我国已经成为世界葡萄生产大国，葡萄栽培面积跃居世界第二位，葡萄酒产量居世界第八位。2012年起，我国草莓规模化生产迅猛发展，目前栽培面积和产量已跃居世界第一位。2000年左右，我国掌叶覆盆子的产业化起步，2013年其栽培面积达133.33万平方米，近几年栽培面积不断扩大。可见，蓝莓、葡萄、草莓、掌叶覆盆子已成为我国新兴浆果产业的重要代表。

我们在充分总结国内外浆果研究进展的基础上，结合自己多年的教学和科研经验，从蓝莓、葡萄、草莓、掌叶覆盆子4种浆果的生产实际情况出发，围绕其生物学特性、主要品种及特性、育苗技术、栽培技术、抚育管理技术、病虫害防治技术、采收与贮藏技术、加工利用



技术等内容进行介绍，力求在表达上通俗易懂，以期在这4种浆果的生产实践提供技术参考。本书分为四个部分：第一部分为蓝莓篇（第1~10章），由袁虎威（浙江农林大学）、郑炳松（浙江农林大学）、余敏芬（宁波市林场）完成；第二部分为葡萄篇（第11~18章），由闫道良（浙江农林大学）、赵鹞（浙江广播电视大学）、沈晨佳（杭州师范大学）完成；第三部分为草莓篇（第19~26章），由何漪（浙江农林大学）、于华平（浙江广播电视大学）、陈跃（浙江省农业科学研究院）完成；第四部分为掌叶覆盆子篇（第27~34章），由夏国华（浙江农林大学）、何立平（宁波市林场）完成。

我们虽然具有多年的浆果教学和科研实践，在编写过程中也尽可能反映浆果产业的最新进展，但由于水平有限，书中难免会存在错误和不妥之处，敬请广大读者不吝赐教，以便能进一步修改完善。

本书的编写工作得到了同行专家的指点和帮助；陈娟娟、陈苗、宋峰、汪俊峰、李珍、杨影、周昌和、赵亮、徐栋斌、褚怀亮和裘玲玲等对书稿的修订和校对付出了辛勤的劳动；另外，本书的编写得到了浙江农林大学浙江省、科技部共建亚热带森林培育国家重点实验室和林学、生物学、中药学等兄弟学科的大力支持，在此一并表示感谢！

编 者

2018年7月18日于临安东湖

目 录



蓝莓篇

第1章 蓝莓概述	/ 3
1.1 栽培利用历史	/ 3
1.2 经济价值及生态效益	/ 5
1.3 资源分布	/ 7
第2章 蓝莓的生物学特性	/ 8
2.1 形态特征	/ 8
2.2 生长、开花及结实习性	/ 9
2.3 生态习性	/ 12
第3章 蓝莓主要品种及特性	/ 20
3.1 兔眼蓝莓	/ 20
3.2 南高丛蓝莓	/ 24
3.3 北高丛蓝莓	/ 28
3.4 半高丛蓝莓	/ 36
3.5 矮丛蓝莓	/ 38
第4章 蓝莓的育苗技术	/ 40
4.1 扦插育苗	/ 40
4.2 其他育苗方法	/ 46
第5章 蓝莓的组织培养技术	/ 48
5.1 组培育苗过程	/ 48
5.2 组培育苗技术	/ 49

第6章	蓝莓的建园及栽植	/ 52
6.1	建园	/ 52
6.2	栽植	/ 54
6.3	设施栽培	/ 59
第7章	蓝莓的抚育管理	/ 62
7.1	修剪	/ 62
7.2	土肥水管理	/ 64
7.3	遮阴	/ 68
7.4	防鸟	/ 68
7.5	越冬防寒	/ 69
第8章	蓝莓的病虫害及其防治	/ 70
8.1	虫害	/ 70
8.2	病害	/ 74
第9章	蓝莓的采收及贮藏	/ 77
9.1	采收	/ 77
9.2	保鲜贮藏	/ 80
第10章	蓝莓的加工利用	/ 83
10.1	蓝莓的营养成分	/ 83
10.2	蓝莓的保健功能	/ 86
10.3	蓝莓的加工技术及相关产品的质量标准	/ 89

葡萄篇

第11章	葡萄概述	/ 103
11.1	我国葡萄产业的发展	/ 103
11.2	我国葡萄栽培存在的主要问题	/ 104

第12章 葡萄的生物学特性	/ 106
12.1 根	/ 106
12.2 枝	/ 109
12.3 芽	/ 109
12.4 花序、果穗、卷须	/ 110
12.5 果实、种子	/ 110
12.6 葡萄生长发育年周期	/ 111
第13章 葡萄主要品种及特性	/ 115
13.1 种类及分布	/ 115
13.2 品种及特性	/ 116
第14章 葡萄的育苗技术	/ 123
14.1 扦插育苗	/ 123
14.2 嫁接育苗	/ 125
14.3 营养袋育苗	/ 127
第15章 葡萄的现代栽培技术模式及管理	/ 129
15.1 设施促早栽培	/ 130
15.2 设施延迟栽培	/ 132
15.3 设施避雨栽培	/ 133
15.4 一年两收栽培	/ 137
第16章 葡萄的病虫害及其防治	/ 141
16.1 真菌病害	/ 141
16.2 生物病害	/ 145
16.3 生理病害	/ 147
第17章 葡萄的采收	/ 149
17.1 判断果实成熟的具体标准	/ 149
17.2 采收期的确定	/ 150



17.3	采前管理	/ 150
17.4	采收管理	/ 151
17.5	采后管理	/ 152
第18章	葡萄的加工利用	/ 153
18.1	葡萄的功能	/ 153
18.2	葡萄的加工	/ 154
 草莓篇		
第19章	草莓概述	/ 163
第20章	草莓的生物学特性	/ 165
20.1	形态特征	/ 165
20.2	物候期	/ 170
20.3	对环境条件的要求	/ 171
第21章	草莓主要品种及特性	/ 175
21.1	草莓属植物种类	/ 175
21.2	我国草莓属植物种类	/ 175
21.3	草莓优良栽培品种	/ 180
第22章	草莓的育苗技术	/ 192
22.1	母株选择及管理	/ 192
22.2	整地	/ 193
22.3	母株定植	/ 193
22.4	苗期管理	/ 194
22.5	花芽管理	/ 195
第23章	草莓的栽培模式	/ 197
23.1	露地栽培	/ 197

23.2	塑料大棚栽培	/ 199
23.3	日光温室栽培	/ 201
23.4	立体栽培	/ 204
第24章	草莓的病虫害及其防治	/ 208
24.1	防治的基本原则及方法	/ 208
24.2	病害	/ 209
24.3	虫害	/ 212
24.4	生理病害	/ 213
第25章	草莓的采收及贮藏	/ 216
25.1	采收	/ 216
25.2	贮藏	/ 217
第26章	草莓的加工利用	/ 221
掌叶覆盆子篇		
第27章	掌叶覆盆子概述	/ 227
第28章	掌叶覆盆子的生物学特性	/ 229
28.1	形态特征及物候期	/ 229
28.2	茎、叶生长习性及动态	/ 229
28.3	根系生长特性	/ 231
28.4	果实生长特性	/ 232
第29章	掌叶覆盆子的育苗技术	/ 234
29.1	播种育苗	/ 234
29.2	根插育苗	/ 237
29.3	组培繁育	/ 239



第30章 掌叶覆盆子的建园	/ 241
30.1 园地选择	/ 241
30.2 建园	/ 242
第31章 掌叶覆盆子的抚育管理	/ 245
第32章 掌叶覆盆子的栽培模式	/ 247
32.1 野生掌叶覆盆子抚育栽培	/ 247
32.2 掌叶覆盆子林下栽培	/ 248
32.3 掌叶覆盆子设施栽培	/ 249
第33章 掌叶覆盆子的病虫害及其防治	/ 253
33.1 病害	/ 253
33.2 虫害	/ 254
第34章 掌叶覆盆子的采收、贮藏及加工利用	/ 255
34.1 采收及贮藏	/ 255
34.2 加工利用	/ 256



蓝

莓

篇

第1章 蓝莓概述



蓝莓是杜鹃花科 (Ericaceae) 越橘亚科 (Vaccinioideae) 越橘属 (*Vaccinium*) 树种。其果实肉质细腻, 甜酸适口, 有清爽宜人的香气, 富含多种维生素及微量元素等营养物质。蓝莓鲜果既可生食, 又可作加工果汁、果酒、果酱等的原料, 具有很高的经济价值, 已成为具有广阔开发前景的新兴小浆果树种, 在国内外极受消费者欢迎。在英国权威营养学家列出的全球15种健康食品中, 蓝莓居于首位, 并被国际粮农组织 (FAO) 列为人类五大健康食品之一, 被誉为“浆果之王”。



1.1 栽培利用历史

蓝莓在全世界的栽培历史仅1个世纪左右, 最早始于美国。1906年, Coville首先开始了野生蓝莓的选种工作。1937年, 15个蓝莓品种被用于商业化栽培。到20世纪80年代, 已选育出适应不同气候条件的优良品种100多个, 形成了缅因州、佐治亚州、佛罗里达州、新泽西州、密歇根州、明尼苏达州、俄勒冈州主要经济产区, 总面积为1.9亿平方米。目前, 蓝莓已成为美国主栽果树树种。继美国之后, 世界各国竞相引种栽培, 并根据气候特点和资源优势开展了具有本国特色的研究和栽培工作。荷兰、加拿大、德国、奥地利、丹麦、意大利、芬兰、英国、波兰、罗马尼亚、澳大利亚、保



加利亚、新西兰和日本等国相继进入商业化栽培。据统计,全球已有30多个国家和地区开始蓝莓产业化栽培,总面积达到12亿平方米,产量超过30万吨,但市场上仍供不应求。

我国的蓝莓研究始于吉林农业大学。1979年,吉林农业大学的郝瑞教授开始系统地调查长白山区的野生笃斯越橘资源。国内蓝莓的商业化栽培起步较晚,但发展速度较快。20世纪80年代初,吉林和黑龙江采集野生蓝莓资源,用于加工果酒、饮料。吉林山珍酒厂生产的蓝莓酒曾获农业部银质奖,在市场上很畅销,但由于依靠野果、原料供应不稳及果酒市场的衰退,未能形成一个稳定的产业。在采集野生资源的基础上,林业部门曾进行野生笃斯越橘的驯化栽培,但由于产量及产值低,栽培效益差,生产上难以推广。针对这一问题,吉林农业大学于1983年率先在我国开展了蓝莓引种栽培工作。到1997年,吉林农业大学先后从美国、加拿大、芬兰、德国引入抗寒、丰产的蓝莓优良品种70余个,其中包括兔眼蓝莓、高丛蓝莓、半高丛蓝莓、矮丛蓝莓等类型。1989年,吉林农业大学在蓝莓组织培养工厂化育苗技术方面取得突破,并在长白山建立了5个蓝莓引种栽培基地。1995年,吉林农业大学初步选出适宜长白山区栽培的4个优良蓝莓品种,并开始向生产推广。1988年,南京植物研究所从美国引入12个兔眼蓝莓优良品种,并在南京和溧水两地试栽,证实兔眼蓝莓适宜于我国南方红壤区栽培。

从2000年开始,辽宁、山东、黑龙江、北京、浙江、四川等地相继开展引种试栽。2004年,吉林、辽宁和山东栽培面积达300万平方米,总产量为300吨,80%的产品出口到日本。到2009年,蓝莓栽培已经遍布全国十几个省(自治区、直辖市),总面积已接近3000万平方米,总产量超过1000吨。



1.2 经济价值及生态效益

1. 经济价值

(1) 营养及医疗价值

1) 营养价值

蓝莓果实不仅颜色极具吸引力，而且风味独特，既可鲜食，又可加工成多种老少皆宜的食品，深受消费者喜爱。据分析，100克蓝莓果肉中约含蛋白质0.5克、脂肪0.1克、碳水化合物12.9克、钙8毫克、铁0.2毫克、磷9毫克、钾70毫克、钠1毫克、锌0.26毫克、硒0.1克、维生素A 9微克、维生素C 9毫克、维生素E 1.7毫克以及丰富的果胶物质、SOD（超氧化物歧化酶）、黄酮等。

2) 医疗价值

蓝莓果实具有改善视力、增强免疫力、抗癌、增强记忆力、抗氧化和延缓衰老等功能。蓝莓中的花青素可促进视网膜细胞中视紫质的再生，可预防重度近视及视网膜剥离。蓝莓中的花青素是最有效的抗氧化剂，可抵抗自由基（特别是活性氧），减少氧自由基对细胞膜、DNA（脱氧核糖核酸）和其他细胞成分的伤害，从而增强人体免疫力和记忆力，并具有抗癌和延缓衰老的功效。

(2) 经济效益

蓝莓具有独特的风味和较高的营养保健价值，其果实及产品风靡世界，供不应求，在国际市场上售价昂贵。蓝莓鲜果大量收购价为3.0~3.5美元/千克；鲜果市场零售价格高达10~20美元/千克；冷冻果国际市场价格为2600~4000美元/吨；果实加工品浓缩果汁国际市场价3万~4万美元/吨，是苹果浓缩果汁售价（1000美元/吨）的30~40倍。1998—2000年，我国外贸部门从长白山、大小兴安岭收购的野生蓝莓加工冷冻果的出口价达2000美元/吨。