

LANMEI ZAIPEI
SHIYONG JISHU



蓝莓栽培

实用技术

© 郑炳松 张启香 程龙军 编著



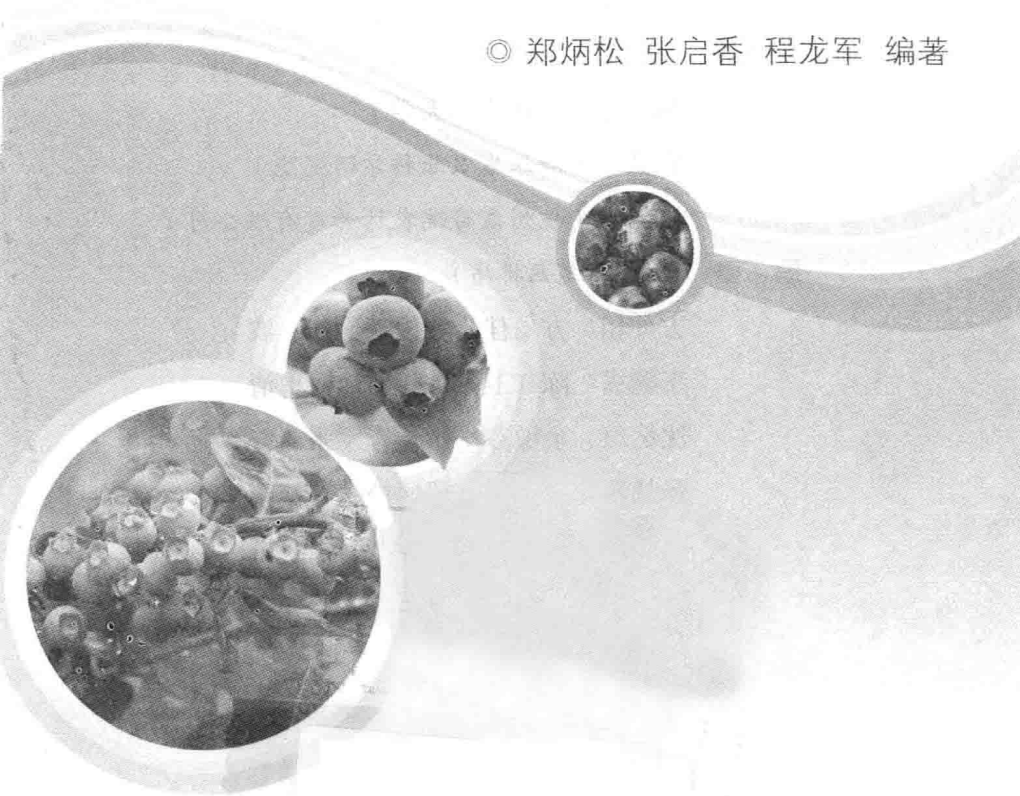
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



蓝莓栽培

实用技术

◎ 郑炳松 张启香 程龙军 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

蓝莓栽培实用技术 / 郑炳松, 张启香, 程龙军编著.
— 杭州: 浙江大学出版社, 2013. 4
ISBN 978-7-308-11239-0

I. ①蓝… II. ①郑… ②张… ③程… III. ①浆果类
果树—果树园艺 IV. ①S663.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第035370号

蓝莓栽培实用技术

郑炳松 张启香 程龙军 编著

责任编辑 季 峥 (really@zju.edu.cn)

封面设计 林 智

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州林智广告有限公司

印 刷 浙江良渚印刷厂

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 8

插 页 1

字 数 190千

版 次 2013年4月第1版 2013年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-11239-0

定 价 23.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

《蓝莓栽培实用技术》编委会名单

- 主 编** 郑炳松（浙江农林大学）
张启香（浙江农林大学）
程龙军（浙江农林大学）
- 副主编** 张长青（金陵科技学院）
胡恒康（浙江农林大学）
张慧琴（浙江省农业科学研究所）
陈红卫（杭州森百瑞农林开发有限公司）
- 编 委** （按姓氏笔画排序）
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 方仲相 | 方 佳 | 叶俊松 | 江 波 |
| 李顺福 | 陈红卫 | 陈炜新 | 何勇清 |
| 沈忆珂 | 余敏芬 | 张长青 | 张启香 |
| 张慧琴 | 林海瑛 | 郑炳松 | 郑梦颖 |
| 周伟东 | 胡恒康 | 徐华潮 | 程龙军 |
| 葛红娟 | 虞 强 | 潘惠萍 | 韩坤一 |

前 言

21世纪以来，新兴的小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。蓝莓因其独特的营养和保健价值被联合国粮农组织列为人类“五大健康食品”之一，是当今风靡世界的第三代水果。近十年来，国内外蓝莓的栽培发展速度大大超过苹果、梨等大水果。从20世纪80年代开始，我国科学家陆续对小浆果进行了系统的研究。30多年来，蓝莓种植以其较高的经济效益、强大的市场竞争力和巨大的消费空间，正逐渐获得种植户的青睐，蓝莓产业正在成为我国农业发展的一个朝阳产业。但是，由于蓝莓品种众多，不同品种的栽培、建园、抚育管理等方面都需要不尽相同的生产措施。为满足我国南方，尤其是长江中下游地区特殊的气候条件，生产者和农户对蓝莓的生产现状、品种选择、栽培技术、采收加工等方面知识的需求，由长期从事蓝莓生产的一线科研与教学工作者共同编写了本书。本书吸取了不同版本的蓝莓相关专著的优点，结合编者多年教学、科研中的理论和实践经验，有针对性地对蓝莓的栽培实用技术做了简要介绍，目的在于为我国，尤其是南方蓝莓生产实践提供技术指

导，为蓝莓产业的发展贡献力量。

本书涉及蓝莓的生物学特性、主要品种及特性、栽培技术、组织培养技术、建园、重点产区及典型企业介绍、病虫害、采收与贮藏等相关内容，共分为12章。第1章“概述”、第8章“蓝莓重点产区及典型单位介绍”、第12章“附录”由郑炳松（浙江农林大学）完成，第2章“蓝莓的生物学特性”由程龙军（浙江农林大学）完成，第3章“蓝莓主要品种及特性”、第10章“蓝莓的采收与贮藏”由方相（浙江农林大学）完成，第4章“蓝莓育苗技术”由张启香（浙江农林大学）完成，第5章“蓝莓组织培养技术”由张长青（金陵科技学院）完成，第6章“蓝莓的建园”由张慧琴（浙江省农业科学研究院）完成，第7章“蓝莓的抚育管理”由胡恒康（浙江农林大学）完成，第9章“蓝莓病虫害防治”由徐华潮（浙江农林大学）完成，第11章“蓝莓的加工利用”由葛红娟（杭州娃哈哈集团公司）完成。

本书紧密结合蓝莓生产实际，力求通俗易懂。虽然本书的编写人员都是蓝莓生产中的一线教学与科研人员，在编写过程中也尽可能反映蓝莓产业的最新进展，但由于水平有限，在编写过程中难免存在错误和不妥之处，敬请广大同行与读者不吝赐教，以便能进一步修订完善。

本书的编写工作得到同行专家的指点和帮助；同时，在本书的编写过程中，李顺福、方仲相、江波、方佳、何勇清等研究生对书稿的修订和校读付出了辛勤的劳动；另外得到浙江农林大学种业科学研究所和杭州森百瑞农林开发有限公司的支持，在此一并表示感谢！

编 者

于临安东湖



第1章 概述

- 1.1 栽培利用历史 / 1
- 1.2 经济价值和生态效益 / 3
- 1.3 资源分布 / 8

第2章 蓝莓的生物学特性：植物学特性、 生长结实习性和生态习性

- 2.1 蓝莓的植物学特性 / 12
- 2.2 蓝莓的生长、开花和结实习性 / 14
- 2.3 蓝莓的生态习性 / 18

第3章 蓝莓主要品种及特性

- 3.1 北高丛蓝莓 / 32
- 3.2 南高丛蓝莓 / 45
- 3.3 半高丛蓝莓 / 51
- 3.4 兔眼蓝莓 / 55
- 3.5 矮丛蓝莓 / 62

第4章 蓝莓育苗技术

- 4.1 扦插育苗 / 64
- 4.2 其他育苗方法 / 75

第 5 章 蓝莓组织培养技术

5.1 组培育苗的原理 / 78

5.2 组培育苗技术 / 89

第 6 章 蓝莓建园与栽植

6.1 蓝莓建园 / 109

6.2 蓝莓栽植 / 113

第 7 章 蓝莓的抚育管理

7.1 蓝莓修剪 / 123

7.2 土肥水管理 / 126

7.3 遮阴 / 134

7.4 越冬防寒 / 135

第 8 章 蓝莓重点产区及典型单位介绍

8.1 北方产区 / 137

8.2 西南产区 / 138

8.3 长江中下游产区 / 139

8.4 蓝莓产业相关研究机构 / 139

8.5 浙江省部分典型生产单位简介 / 144

第9章 蓝莓主要病虫害防治

9.1 蓝莓虫害 / 157

9.2 蓝莓病害 / 162

第10章 蓝莓的采收与贮藏

10.1 栽培措施 / 170

10.2 蓝莓采收 / 171

10.3 蓝莓保鲜贮藏 / 178

第11章 蓝莓的加工利用

11.1 蓝莓的营养成分 / 187

11.2 蓝莓的保健功能 / 192

11.3 蓝莓的加工技术及相关产品的质量标准 / 201

附录 栽培周年农事历 / 224

参考文献 / 243

第 1 章 概 述



蓝莓是杜鹃花科(Ericaceae)越橘亚科(Vaccinioideae)越橘属植物。作为一种具有较高经济价值和广阔开发前景的新兴小浆果树种,蓝莓果实肉质细腻,种子极小,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,在国内外极受欢迎。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

年将选出的 15 个品种进行商业化栽培。到 20 世纪 80 年代，在美国已选育出适应各地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 1.9 万公顷。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 万公顷，产量超过 30 万吨，但市场上仍供不应求。

我国的蓝莓研究由吉林农业大学开始。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，吉林省和黑龙江省采集野生资源加工果酒、饮料。吉林省安图县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。在采集野生资源基础上，林业部门曾进行野生笃斯越橘（*Vaccinium uliginosum*）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，吉林农业大学解决了蓝莓组织培养工厂化育苗技术，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。吉林农业大学对一些基本的栽培育苗技术和土壤管理等也做了研究。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、江苏、浙江、四川等地相继开展引种试栽。2004 年，吉林、辽宁和山东省栽培面积达 300 公顷，总产量 300 吨，80% 的产品出口日本。到 2009 年，蓝莓栽培已经遍布全国十几个省、市，总面积已近 3000 公顷，总产量超过 1000 吨。



1.2 经济价值和生态效益

1.2.1 经济价值

1. 营养及医学价值

(1) 丰富的营养成分

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A9微克、维生素C9毫克、维生素E1.7毫克以及丰富的果胶物质、SOD、黄酮等。

(2) 医疗保健价值

蓝莓果实具有改善视力、增强自身免疫力、抗癌、增强记忆力、抗氧化和减缓衰老等功能。

1) 改善视力

蓝莓中的花青素可促进视网膜细胞中视紫质 (rhodopsin) 的再生成，可预防重度近视及视网膜剥离，并可改善视力。同时花青素更有加速视紫质再生的能力，而视紫质正是保证良好视力不可或缺的成分。

2) 增强自身免疫力

蓝莓浆果可以增强人体对传染病的抵抗力。蓝莓浆果是一种高纤维食品，根据美国农业部 (USDA) 的数据，145克蓝莓浆果中至少含有2.9克纤维，因此可以作为日常饮食中纤维的良好来源。蓝莓含有相当多的钾，钾能帮助维持体内的液体平衡、正常的血压及心脏功能。蓝莓具有抵抗自由基的作用。自由基可在许多环境中产生，并在人体内恶化，引发各种与之相关的疾病。通过除去自由基可以预防这些病的发生，减少氧自由基对细胞膜、DNA和其他细胞成分的损

害, 预防体内功能紊乱, 增强人自身的免疫抗病能力。

3) 抗癌

蓝莓浆果还是一种低热量的食品, 1/2 杯蓝莓浆果仅含 42 卡路里的热量。蓝莓中含有的营养物质对中早期癌症都具有抑制作用。蓝莓果实中的花青素, 是非常强的抗氧化剂, 可以帮助预防动脉内斑块的形成和多种癌症(预防子宫颈癌等), 减低患癌的可能。

4) 增强记忆力

蓝莓拥有极高含量的抗氧化剂, 能增进脑力和减少阿尔兹海默症等。蓝莓中富含花青素, 它具有防止功能失调、改善短期记忆、提高老年人的平衡性和协调性等作用。

5) 抗氧化和减缓人类的衰老

天然的蓝莓花青素是最有效的抗氧化剂。USDA 的研究显示, 在人们经常食用的 40 多种水果和蔬菜中, 蓝莓的抗氧化能力最强。这意味着食用蓝莓可以提高抗氧化能力, 从而延缓人类的衰老。

2. 经济效益

正是由于蓝莓独特的风味及营养保健价值, 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, 市场鲜果零售价格高达 10 ~ 20 美元/千克。蓝莓冷冻果国际市场价格为 2600 ~ 4000 美元/吨。在日本, 蓝莓鲜果作为一种高档水

果供应市场，价格昂贵，只有 20% 的富有阶层才消费得起。尽管日本现有 600 公顷栽培面积，但远远满足不了市场需求，需每年从美国大量进口。日本从美国进口的口岸价高达 6 ~ 8 美元 / 千克，市场零售价格达 10 ~ 15 美元 / 千克。蓝莓果实的加工品浓缩果汁国际市场价为 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也达 2000 美元 / 吨。

3. 蓝莓的开发和利用

蓝莓果实是加工的上好原料，在美国，蓝莓常与其他果品加工成复合饮料，如蓝莓橘子汁、蓝莓葡萄汁、蓝莓苹果汁等。蓝莓可供鲜食或加工，但深度加工可以大大提高经济效益，这也是大多数小果类果树的独特优势。

目前，我国还没有形成蓝莓等小浆果完善的产品市场。蓝莓产品主要有四大类：鲜果、冷冻果、加工果酒和蓝莓色素。鲜果 90% 出口日本，10% 供应北京和上海等大城市市场；冷冻果大约 80% 出口，以欧洲市场为主，20% 供应国内食品企业用作加工原料；蓝莓果酒主要供应国内市场，小部分外销日本；蓝莓色素提取物几乎 100% 出口欧美市场。目前，我国蓝莓销售的主要难点是国内市场尚未培育，蓝莓种植企业产品以外销为主，不重视国内市场的培育，而且我国消费市场对蓝莓的认知程度较低，这意味着国内蓝莓产品

开发具有巨大的潜力和空间。

1.2.2 生态效益

蓝莓除具有一般果树所具有的固碳、防止水土流失等生态效益外，还具有一些特殊的生态效益。蓝莓三大类品种群的品种各有特点，适宜种植在不同气候条件的地区。而且，蓝莓适宜生长在酸性土壤上。过酸的土壤通常因不适宜作物和树木生长而处于撂荒状态，而蓝莓恰恰需要这样的土壤条件，这可使许多正处荒芜的地区重新拥有一片绿色。

例如，我国长白山、大小兴安岭地处高寒山区，恶劣的气候条件致使许多果树难以成规模栽培，但对于发展蓝莓种植却有得天独厚的优势。吉林农业大学经过十余年引种研究，选出的优良蓝莓品种抗寒能力极强，可以抵抗 -40°C 以上的低温，另外，选出的这些抗寒品种多树体矮小，一般高30~80厘米，长白山、大小兴安岭地区冬季大雪可以覆盖植株的 $2/3$ 以上，可确保安全越冬。大小兴安岭及长白山区大面积的强酸性沼泽地连片集中，且由于该地区土壤呈强酸性，不适宜作物和树木生长，直到目前仍处于撂荒状态。这类沼泽地稍加改良，即可成为蓝莓栽培的理想产区。可以利用蓝莓作为改造酸性沼泽地的先锋树种，生产名优稀特果品，变废为宝。