



新农村农家书系

XINNONGCUN NONGJIA SHUXI

YOUZHI NINMENG ZAOJIE FENGCHAN ZAIPEI XINJISHU

优质柠檬早结丰产栽培新技术



云南省农家书屋建设工程领导小组 编



云南出版集团公司
云南科技出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

优质柠檬早结丰产栽培新技术/岳建强, 杨恩聪主编.
—昆明: 云南科技出版社, 2009. 10

(新农村农家书系)

ISBN 978 - 7 - 5416 - 3461 - 1

I. 优… II. ①岳…②杨… III. 柠檬—果树园艺 IV.
S666.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 190928 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 7 字数: 202 千字

2009 年 11 第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 5000 册 定价: 18.00 元

《新农村农家书系》编委会

总 顾 问：张田欣 高 峰

主 编：张德文

执行主编：李静波

《优质柠檬早结丰产栽培新技术》 编委会

主 编：岳建强 杨恩聪

副 主 编：高俊燕 李进学

编 委：周东果 彭满秀 郭 俊 朱春华

马 潇 高天秀 韦青青 陈 伟

董家红 宋雨发 杨石早 思永耀

景德华 赵 俊 朱建荣 姚育刚

张正清 杨世品 罗家满 段惠芬

内容提要

本书针对我国柠檬产区自然生态条件，生产状况，由云南省农业科学院红瑞柠檬研究所的专家编著。书中介绍了柠檬的起源分布，经济价值与种植优势效益，树体性状和适应性，柠檬品种与砧木品种，柠檬优良苗木的培育，丰产柠檬园的建立，早结优质高效关键栽培技术，常见病虫防治，采后处理与贮藏加工等。全书图文并茂，直观明了，具有科学性、准确性、实用性和可操作性，可作为广大柠檬种植果农、基层柠檬技术人员、供销人员和生产企业使用，也可作为柠檬教学培训教材。

序 言

推进社会主义新农村建设，是符合国情、顺应潮流、深得民心的历史选择，是统筹城乡发展、构建和谐社会的重要部署，是加强农业、繁荣农村、富裕农民的重大举措。党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十一个五年规划的建议》，指出了建设社会主义新农村的重大历史任务，为做好当前和今后一个时期的“三农”工作指明了方向。党的十七大报告中指出：解决好农业、农村、农民的问题，事关全面建设小康社会大局，必须始终作为全党工作的重中之重。要加强农业基础地位，走中国特色农业现代化道路，建立以工促农、以城带乡的长效机制，形成城乡经济社会发展一体化新格局。中共云南省委、云南省人民政府《关于贯彻〈中共中央国务院关于推进社会主义新农村建设的若干意见〉的实施意见》是对我省新农村建设的具体指导。

新闻出版业“十一五”发展规划指出，要积极组织实施“农家书屋”工程，充分发挥政府、社会等各方面的力量。目前，“农家书屋”工程作为新闻出版总署的头号工程正紧锣密鼓地展开，受到广大农民群众的热烈欢迎，已成为新闻出版服务农村工作的一大亮点。为配合这项工程，云南省新闻出版局等部门按照省委、省政府关于建设社会主义新农村的部署和要求，紧密结合我省农业发展实际，适应农民群众接受能力和水平，组织编写并由云南科技出版社出版《新农村农家书系》，这是重视农业、支持农村、服务农民，助力我省新农村建设的实际行动，是推进新农村建设的具体举措。目的是在新形势下让广大农民朋友成

为有文化、懂技术、会经营、遵纪守法的新一代农民。

本书系从云南实施“农家书屋”的实际出发，以贴近农村、贴近农民而精心设计。充分发挥新闻出版行业优势，制定切实可行的农民读书方案。注重持续发展，使“农家书屋”的图书让农民看得懂、用得上、留得住；每年都有新品种持续出版。技术内容突出农业结构调整与产业发展的要求，图书在内容上本土化、原创化。

农业丰则基础强，农民富则国家盛，农村稳则社会稳。希望社会各方面进一步关心、支持、参与新农村文化建设，推进“农家书屋”工程建设步伐，使“农家书屋”工程成为惠及广大农民群众的民心工程，推动我省农村走生产发展、生态良好、生活富裕的文明发展道路。



前 言

柠檬全身是宝，用途广泛，是一种鲜食、加工兼用的高档水果。

柠檬是我国柑橘类果树的重要水果之一，柠檬产业是我国现代柑橘产业技术体系中的特色产业之一，已经成为我国西南山区农业的支柱产业和优势特色产业，为地方农业产业结构调整，农民增收，农村稳定等起着十分重要的作用。

柠檬栽培技术的推广与普及，是我国柠檬产业发展的关键问题。实践证明，发现问题、研究问题、解决问题并予以示范、推广，不仅能显著提高柠檬的产量和质量，而且可使柠檬生产取得更大的经济效益、生态效益和社会效益，同时促进我国柠檬产业的可持续健康发展。

多年来，作者一直从事柠檬栽培研究与生产推广服务工作，在此基础上，特编此书，希望对柠檬生产有所裨益。《柠檬早结丰产高效栽培技术》全书共八章，详细介绍了柠檬的起源分布，经济价值与种植优势效益，树体性状和适应性，柠檬品种与砧木品种，优良苗木的培育，丰产柠檬园的建立，早结优质高效关键栽培技术，常见病虫害防治，采后处理与贮藏加工等。全书图文并茂，直观明了，具有科学性、准确性、实用性和可操作性，适合广大柠檬种植果农、基层柠檬技术人员、供销人员和生产企业使用。

本书参考和引用了同行有关资料，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中有不妥之处，敬请读者不吝指教。

云南省农业科学院红瑞柠檬研究所
国家柑橘产业技术体系柠檬综合试验站

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 柠檬的起源与分布	(1)
第二节 柠檬的经济价值与种植优势效益	(3)
第三节 柠檬生产现状与展望	(5)
第二章 柠檬树体性状和适应性	(8)
第一节 柠檬树体性状	(8)
第二节 柠檬栽培的适应性	(25)
第三章 柠檬品种与砧木品种	(28)
第一节 柠檬的品种	(29)
第二节 砧木品种	(37)
第四章 柠檬优良苗木的培育	(41)
第一节 苗圃地的选择	(41)
第二节 砧木选择	(41)
第三节 砧木苗的培育	(42)
第四节 幼苗管理	(44)
第五节 砧木苗的移植和管理	(45)
第六节 嫁接苗的培育	(46)
第七节 苗木出圃与档案建立	(55)
第五章 优质丰产柠檬园的建立	(57)
第一节 柠檬园选址与规划	(57)
第二节 柠檬定植	(63)
第六章 柠檬早结优质高效关键栽培技术	(69)
第一节 选择良种节、建设适宜生产基地	(69)

第二节 选用标准的健壮苗	(69)
第三节 选择土层深厚节、肥沃,灌溉条件好的植地	(70)
第四节 合理密植,适时定植	(73)
第五节 改良土壤,培养强健根系	(76)
第六节 摘心抹芽节、控梢整形,培养早结高产理想树体	(82)
第七节 培养健壮的结果母枝	(85)
第八节 花芽分化的调控	(87)
第九节 柠檬保花保果	(94)
第十节 柠檬科学合理施肥技术	(98)
第十一节 合理排灌	(120)
第十二节 合理修剪树冠	(122)
第十三节 生草与覆膜覆盖栽培技术	(128)
第十四节 柠檬优质果实套袋技术	(140)
第七章 柠檬常见病虫害防治	(145)
第一节 柠檬常见病害防治	(145)
第二节 柠檬主要虫害及防治	(157)
第三节 柠檬缺素症矫治	(176)
第八章 柠檬采后处理与贮藏加工	(184)
第一节 柠檬的采收	(184)
第二节 柠檬采后处理与贮藏	(187)
第三节 柠檬加工	(194)
附录1 云南省德宏州柠檬周年管理月历表	(199)
参考文献	(204)

第一章 概 述

第一节 柠檬的起源与分布

一、柠檬的起源

柠檬 (*Citrus limon* (L.) Burm. F.) 属芸香科 (Rutaceae) 柑橘属 (*Citrus*) 枸橼 (*Citrus medica* L.) 类的常绿果树, 可能是酸橙或枸橼的自然杂种, 起源于印度东部喜马拉雅山麓及我国南部、缅甸等亚热带区域, 但柠檬的真正起源地尚不清楚。在世界柑橘种植业中, 柠檬占第三位。我国是柠檬栽培的起源地之一, 已有上千年的栽培历史, 自元代起, 已开始柠檬种植。古书《植物名实图考》中就有“广州下茅香橼, 盖元时栽种者, 尤香馥云”的记载。这里所记载的“香橼”, 就是“北京柠檬”。

大约在公元 200 年, 柠檬引入到意大利南部, 伊拉克和埃及在公元 700 左右已有栽培, 在 1000 年前传到了西西里, 在公元 760 ~ 1297 年间到达中国。在公元 1000 ~ 1150 年, 阿拉伯人在地中海区域广泛地种植柠檬, 在埃及和叙利亚苏丹的王宫里柠檬因其医药价值受到推崇。1493 年, 哥伦布将柠檬种子引入到海地岛。西班牙人在 1839 年将柠檬同其他水果一同引入到圣奥古斯丁。1751 ~ 1768 年, 美国加利福利亚洲开始种植柠檬, 而据报道在 1839 年美国佛罗里达州东北也开始越来越多地种植柠檬。再以后, 柠檬传播到印度尼西亚及美洲其他国家。20 世纪初, 美国人麦耶尔自北京丰台将“北京柠檬”引到美国栽培, 改名

为“麦耶尔柠檬”，至今，北京柠檬传播到世界其他国家种植。

二、柠檬的分布

柠檬树对冷、热气候条件的反应，较其他柑橘果树更敏感。柠檬最适宜在冬暖夏凉的区域生长。世界上柠檬生产国有 60 多个，主要有墨西哥、阿根廷、巴西、西班牙、中国、美国、土耳其、南非、伊朗、意大利、埃及等国（见表 1-1）。近年来，美国因冻害、及其难防治病害的影响，产量有所下降。目前产量较高的是印度、墨西哥、阿根廷。中国柠檬种植面积和产量也在逐年增加。主要栽培品种有尤力克、费米耐劳、费诺、维拉弗兰卡、里斯本、贝尔纳、英特多纳图、蒙纳切诺、桑达-特蕾萨、罗森贝格等，世界柠檬生产国已不断选育出 200 余个新品种（系）。

我国生产柑橘的省、自治区和市，多数有柠檬种植。主要分布在四川、云南、重庆、台湾、广东、广西、海南等省、自治区和市，而以四川省、云南省种植柠檬最多。

柠檬种植面积与产量比较见图 1-1。

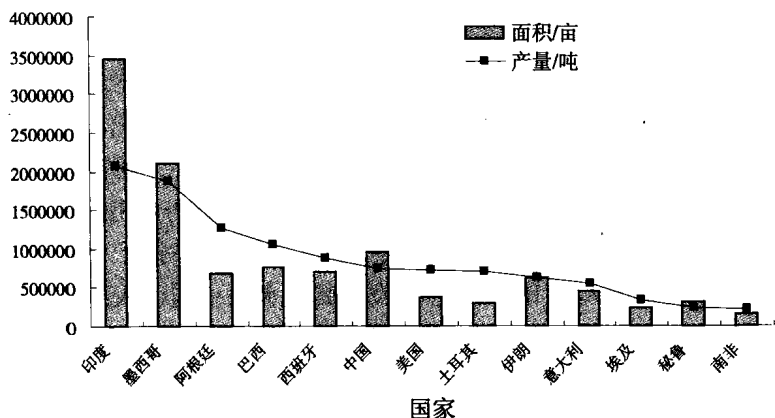


图 1-1 2007 年世界柠檬种植面积与产量比较

表 1-1 世界柠檬（包括莱檬）主产国家

编号	国家	面积/亩	产量/吨	编号	国家	面积/亩	产量/吨
1	印度	3450000	2060000	14	智利	109500	169000
2	墨西哥	2100000	1880000	15	危地马拉	81000	150000
3	阿根廷	675000	1260000	16	哥伦比亚	90000	125000
4	巴西	756000	1060000	17	黎巴嫩	60000	110000
5	西班牙	697500	880000	18	叙利亚	75000	105000
6	中国	951750	745100	19	巴基斯坦	115500	98500
7	美国	375000	722000	20	希腊	150000	85000
8	土耳其	300000	706652	21	泰国	400500	82000
9	伊朗	615000	615000	22	苏丹	78000	63000
10	意大利	450690	546584	23	萨尔瓦多	33600	51215
11	埃及	225000	335000	24	以色列	26025	50000
12	秘鲁	315000	227000	25	委内瑞拉	78000	50000
13	南非	157500	220000				

注：资料来源 FAOSTAT，该数据是根据 2007 年产量进行排序的，以上 25 个国家 2007 年柠檬和莱檬产量超过了 5 万吨。

第二节 柠檬的经济价值与种植优势效益

一、柠檬的经济价值

柠檬为全世界公认的健康、营养和药用价值极高的水果，含有丰富的维生素 C、维生素 H、维生素 E、黄酮类、挥发油、橙皮甙、柠檬酸和 K、P、Ca、Mg 等多种矿物质及微量元素。其

中，固形物 6% ~ 8%；维生素 C 40 ~ 70mg/100mL；总酸 5.0 ~ 8.0%；汁含量 30% ~ 45%；总氨基酸 200 ~ 260mg/100mL；K14000 ~ 16000mg/kg；P1400 ~ 1600mg/kg、Ca4000 ~ 5000mg/kg、Mg900 ~ 1100mg/kg。柠檬具有杀菌、清洁去垢、美容、降低胆固醇、预防心脏病、明目、提神、润喉等功效。鲜柠檬维生素含量极为丰富，是天然的美容佳品。

鲜柠檬切片泡水喝，可使皮肤红润和喉咙滋润，能促进胃中蛋白分解酶的分泌，增加胃肠蠕动。柠檬汁广泛用于利尿剂、抗坏血病剂、收敛剂，含有的柠檬酸盐，能够抑制钙结晶，从而阻止结石的形成；用做烹饪调料，能解除肉类、水产品的腥臊之气。常吃柠檬还可以防治心血管疾病，能缓解钙离子促使血液凝固，可预防和治疗高血压。用数滴柠檬汁在水中洗脸，或者将新鲜的柠檬汁加入鸡蛋清和牛奶混合后做成面膜，可淡化色斑，收缩毛孔，美白肌肤。柠檬皮放置在房间内可以祛味、提神。

二、种植优势效益

我国四川、云南柠檬已有近 40 余年的栽培历史。多年来，云南省农业科学院红瑞柠檬研究所研究试验结果表明：种植柠檬四季开花挂果、投产早、产量高、品质优、经济寿命长、比较效益高。

云南德宏种植柠檬，四季开花挂果，可实现周年生产供应。春花果上市早，8 ~ 10 月即可大量上市供应，较国内其他柠檬主产区提前 1 ~ 2 个月上市。夏花果 11 至翌年 1 月上市，秋、冬花果能自然越冬，正常生长，品质优良，次年 2 ~ 7 月上市，价格高，效益好，市场竞争力强。

柠檬标准苗定植，当年可始花挂果，第三年进入丰产，亩产量达 1000kg 以上（瑞丽种植户曹思亮 3 年树龄单株最高产量达到 152kg），高产潜力较大，较国内其他柠檬主产区提前 2 ~ 3 年

投产。

柠檬经济寿命一般在 15 年以上。正常投产后，亩产量一般可达 2000kg 以上（按 2000kg/亩，加工果 40%，鲜销果 60% 计），农户每亩物化投入 1300 元（肥料 500 元，农药 200 元，纸袋 500 元，其他 100 元），亩收入可达 4240 元（鲜销果 1200kg，3 元/kg；加工果 800kg，800 元/kg），获利 2940 元/亩，利润是传统大田作物的 3~5 倍。通过技术培训，核心示范基地的建设，果农的技术水平、柠檬产量和品质进一步提高，涌现出一批亩产值上万元的种植户，增收潜力大。据 2008 年，对云南瑞丽市勐秀乡 140 户柠檬种植户收入调查，已投产的有 133 户，亩产值 10000 元的有 13 户，亩产值 5000~10000 元的有 26 户，亩产值 3000~5000 元的有 40 户，亩产值 1000~3000 元的有 47 户，亩产值 1000 元以下的有 7 户。

柠檬产业是我国柑橘产业中的特色优势产业，通过进一步加工升值，带动相关产业发展，整个产业效益增长潜力巨大。

第三节 柠檬生产现状与展望

柠檬全身是宝，用途广泛，是一种鲜食、加工兼用的高档水果。柠檬作为重要的天然香料和食品、工业原料，在食品、医药、化妆品、日用化工等行业均有应用。在世界柠檬产量的消费比例中，有 1/3 用于加工，2/3 用于市场鲜销。随着柠檬美容保健功能不断开发，需求量呈稳定上升趋势。据美国农业部（USDA）统计，2003~2007 年，阿根廷是全球最大的柠檬生产国，平均年产量 130 万吨左右，占全世界柠檬产量的 34.6%。西班牙是第二大柠檬生产国，西班牙东南部的卡塔赫纳地区以柠檬为主，还有安达卢西亚、巴伦西亚和穆尔西亚等 3 省主产柠檬。而

印度所有邦都适合种植柠檬，但主要是庭院栽培，只有少数地区产业化。墨西哥除生产甜橙、宽皮柑橘外，还盛产墨西哥莱檬，主产区在科利马州和米切肯州。美国柠檬种植面积、种植水平和产量在近十年保持相对稳定，集中分布在加利福尼亚州和亚利桑那州，加利福尼亚州柠檬种植面积占柑橘类的 18%。

2007 年，世界柠檬产量 900 万吨，我国 8 万吨，除部分优质鲜果供出口外，国产柠檬主要用于鲜销和加工。国内反季节的柠檬鲜果主要依赖进口，2000 年我国进口柠檬 4800 吨，2004 年超过 1 万吨。2007 年，进口 1.6 万吨，其中 97% 主要由美国和新西兰供应。除此之外，南非、澳大利亚、泰国也占有一定比例。随着人们对柠檬保健功能的认识，我国对柠檬的需求速度快速增长，预计到 2015 年我国柠檬的市场需求将达到 35 万吨，2020 年达 86 万吨。

近年来，世界柠檬生产部分国家因自然灾害与危险性病害的影响，导致柠檬产量大减，柠檬需求缺口较大，在国际金融危机的影响下，柠檬产业的市场基本稳定，但部分国家、企业也难逃此劫。2008 年，美国柠檬价格降低了 30% ~ 40%，因此有些进口商打算进口更多的柠檬。国际金融经济危机对柠檬出口却没有降低，中国由于柠檬产量增加，在价格上又有优势，因此 2008 市场年内中国柠檬出口量约为 1.2 万吨，比上一年小幅上涨。

国内外市场对优质柠檬的需求，柠檬的用途越来越广泛，消费比重在加大，柠檬的身价倍增，市场销售价格猛增，它将稳健地步入广阔的国际市场。良好的经济效益，科学技术的进步等推动着我国柠檬生产迅速地发展。

为了加强我国柠檬的生产与科学研究工作，在国家农业部的关怀下，2007 年 12 月，云南省农业科学院红瑞柠檬研究所遴选进入国家柑橘产业技术体系，依托柠檬研究所构建国家柠檬综合试验站。为加快我国柠檬产业可持续健康发展，近期拟进行以下

几方面的工作。

第一，开展柠檬类珍贵种质资源收集保存，以进行柠檬种质的性状鉴定和开发利用研究。加强柠檬良种选育研究。不断改良、培育新品种，完善建设柠檬良种无毒苗木繁育体系，为生产提供充足的良种无毒苗。

第二，以企业为主体，市场为导向，选择在国内外市场适销，有竞争力的优良品种，在生态、生产最适宜地区，发展规划本着“因地制宜、科学规划、合理布局、适时发展、突出优势、提高效益”的原则，按照高标准、高质量、高起点要求做好产业基地建设。配合基地建设开展早结、高产稳产、优质、高效的综合栽培技术研究，逐步实现中国柠檬产业品种名优化、结构合理化、布局区域化、种植规模化、生产标准化、商品处理标准化、经营产业化。

第三，开展柠檬采后商品化处理、贮藏保鲜、精深加工和综合研发利用研究，提高柠檬的附加值。

第四，推进优质柠檬鲜果的国内外销售市场开拓。加强贮、运、加工、销售网点的体系建设，加强商品宣传与品牌的打造，做到产供销一条龙，产销协调发展、实现从果园到餐桌的可溯源性安全生产。

第五，加强科普工作。出版柠檬的科普专业书，及时交流科技经验，加快把科研成果转化为生产力，转化为商品。依托国家柑橘产业技术体系的科技平台，整合资源，采取多种形式大力培训科技人才及种植户，普及柠檬科技知识，依靠科技支撑我国柠檬产业的发展。

第二章 柠檬树体性状和适应性

第一节 柠檬树体性状

柠檬是多年生的常绿果树。植株不经修剪生长高达3~6m。树势较其他柑橘品种旺盛，树姿较开张，树冠呈自然圆头形、扁圆头形。枝条粗壮，花、叶、果、种子均与其他柑橘类品种类似，小枝多针刺，嫩梢常呈紫红色。叶柄短，翼叶不明显。花白色带紫，香味较浓，成熟柠檬果实黄色有光泽，椭圆形或倒卵形，顶部具乳突，油胞大而明显凹入，皮不易剥离。

目前柠檬种植种苗为嫁接苗，树体是由地上部、地下部、根颈三大部分构成。地上部是指地面以上的部分，包括树干和树冠。树冠包括大枝（主枝）、侧枝（副主枝）、枝组、枝以及叶、花、果等。地下部是指地面以下土壤中的根系部分，包括主根、侧根、须根和菌根等。依根的生长角度不同，又有垂直根和水平根之分。根颈是连结地上部和地下部的纽带，是树体器官机能比较活跃的部位，容易受冻害、外伤及病虫害为害，应注意保护。根颈对柠檬植株的健康与否和寿命长短，关系极大。种植时注意不能将根颈深埋或全部裸露，以免树体生长受阻碍（图2-1）。

一、主干、主枝及枝梢

柠檬树冠由主干、主枝和各级枝梢组成。枝干起着支撑树冠的作用，上连芽、叶、花、果，下接根系，是树体营养物质、水分和激素上下交流的通道。木质部的导管是输送水分和无机营养