



现代农业新技术丛书

柑橘

现代栽培技术

主 编◎谢深喜 副主编◎卢晓鹏

CTS
PUBLISHING & MEDIA
中国出版传媒

湖南科学技术出版社



现代农业新技术丛书

柑橘

现代栽培技术

主 编◎谢深喜

副 主 编◎卢晓鹏

编写人员◎吴月嫦 孙敏红 曹雄军 赵晓莉
黄成能 肖玉明 李 静 聂 琼

CBS
PUBLISHING & MEDIA
中南出版传媒集团

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

柑橘现代栽培技术 / 谢深喜主编. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2014. 10

(现代农业新技术丛书)

ISBN 978-7-5357-8252-6

I. ①柑… II. ①谢… III. ①柑桔类果树—果树园艺

IV. ①S666

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 144639 号

现代农业新技术丛书

柑橘现代栽培技术

主 编: 谢深喜

副 主 编: 卢晓鹏

责任编辑: 欧阳建文 彭少富

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnkjcs.tmall.com>

印 刷: 国防科大印刷厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市德雅路 109 号

邮 编: 410073

出版日期: 2014 年 10 月第 1 版第 1 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 6.5

字 数: 163000

书 号: ISBN 978-7-5357-8252-6

定 价: 16.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

前 言

柑橘栽培是种植业和农业产业化过程中的一个重要组成部分。随着社会主义市场经济的进一步完善,发展柑橘生产,对合理利用土地资源,发展农村山区经济,改善人民生活,提高经济效益具有较大的现实意义。

柑橘是一种适宜于热带和亚热带种植、优质、丰产、经济价值高的世界性重要果树,全球柑橘主要分布在北纬 35° 至南纬 35° 的温暖湿润区域。目前世界有近150个国家生产柑橘,2011年世界柑橘总产量为1.31亿吨,栽培面积873.3万公顷,占世界水果总产量的约 $1/4$ 。我国柑橘栽培面积和产量均居世界首位,2011年我国柑橘栽培面积达231.5万公顷,总产量达2999.7万吨。柑橘色鲜味美,含有丰富的营养物质,如糖类、果酸、蛋白质、芳香油、矿物质和多种维生素等,是促进人体健康不可缺少的生活必需品。随着人们生活水平的不断提高,我国传统的食物结构发生了深刻变化,市场对优质果品的需求与日俱增,柑橘生产将面临新的发展趋势和机遇。

随着经济全球化趋势的快速发展,我国经济也正全面溶入世界经济发展的潮流中,中国柑橘产业在进入一个历史性转变新阶段的同时,也面临着国际化的挑战与冲击。因此,随着柑橘面积和产量的不断增加,柑橘在国际国内市场上的竞争更趋激烈。柑橘生产者要想在激烈的竞争中立于不败之地,既要懂得柑橘科学知识和生产技术,又要能掌握市场信息,使生产出来的大量优质柑橘果品成为市场上的畅销商品。

柑橘生产作为一项重要农业产业，正逐渐向区域化、基地化、商品化、良种化、专业化、集约化等方向发展。各地科技工作者和广大橘农为了达到简化栽培措施、降低生产成本、提高品质和单产的目的，总结出了大量优质、省力、丰产、低耗、环保、高效的科学知识 with 栽培技术。为了适应现代柑橘生产的要求，作者近奉湖南科学技术出版社之约编写了《柑橘现代栽培技术》一书，以便更好地应用和推广柑橘优质、省力、高效栽培技术，并总结交流这方面的新成果、新经验，更好地为广大科技工作者和橘农服务。作者在编著过程中多次赴美国、巴西、西班牙、澳大利亚等柑橘生产先进国家和全国柑橘主产区学习和实地调研，吸取广大科技工作者、农技人员和橘农的宝贵经验，力求做到理论联系实际。针对中国当前柑橘产业的现状和农村劳动力的特点，介绍的知识新颖，技术简单实用、操作性强，理论浅显易懂，既可供广大橘农阅读，又可供科技工作者参考。

由于我们水平有限，收集资料不全，书中缺点和不妥之处难免，敬请读者赐教。

编 者

2014年1月于长沙

目 录

第一章 国内外柑橘产销状况.....	1
一、国外柑橘产销状况.....	1
(一) 栽培面积、产量及主栽国	1
(二) 主栽品种和砧木	2
(三) 消费特点和趋势	3
二、国内柑橘产销状况.....	4
(一) 栽培面积、产量及主栽区	4
(二) 主栽品种和砧木	6
(三) 消费特点、贸易状况及消费价格	6
(四) 优势和差距及应对措施	7
第二章 柑橘生态学特性及其生态环境.....	8
一、柑橘的生物学特性.....	8
(一) 柑橘的树体生长特性	8
(二) 柑橘芽的特性	8
(三) 柑橘的枝梢特性	9
二、柑橘栽培的生态环境	11
第三章 主要柑橘优良品种	12
一、宽皮柑橘类	12
(一) 橘类.....	13
(二) 柑类.....	17

(三) 杂柑类·····	23
二、橙类·····	26
(一) 普通甜橙·····	27
(二) 脐橙·····	29
(三) 血橙·····	32
三、柚类·····	34
(一) 柚·····	35
(二) 葡萄柚·····	37
四、金柑·····	38
第四章 现代柑橘良种繁育技术·····	41
一、良种繁育的重要性及特点·····	41
二、良种繁育技术·····	42
(一) 杂种优势育种·····	42
(二) 物理及化学诱变育种·····	43
(三) 原生质体融合或体细胞杂交·····	43
(四) 分子育种·····	43
三、良种繁育基地的建立·····	43
(一) 繁育基地的选择·····	43
(二) 良种繁育基地的规划·····	44
(三) 苗圃地的准备·····	45
四、砧木的选择及砧木苗的培育·····	46
(一) 砧木的选择·····	46
(二) 砧木苗的培育·····	48
五、嫁接及嫁接苗的培育、出圃·····	51
(一) 嫁接方法与时期·····	51
(二) 嫁接苗的培育·····	54

(三) 嫁接苗木出圃	55
六、容器育苗技术	56
七、无病毒苗的培育	60
第五章 现代柑橘建园技术	63
一、园地的选择及规划	63
(一) 园地的选择	63
(二) 园地的规划	63
二、园地的建设	70
(一) 平地柑橘园的建设	71
(二) 丘陵山地柑橘园的建设	72
三、栽培品种	74
四、栽植密度、栽植时间及栽植方式	75
(一) 栽植密度	75
(二) 栽植时间	76
(三) 栽植方式	77
第六章 土肥水管理技术	79
一、土壤管理	79
(一) 柑橘园土壤管理要求	79
(二) 柑橘园土壤管理的常用方法	81
(三) 我国柑橘产区的主要土壤类型	82
(四) 主要土壤类型柑橘园的土壤管理	84
二、肥料管理	86
(一) 柑橘的营养特性	86
(二) 柑橘生长发育必需的营养元素	87
(三) 影响柑橘肥料养分吸收的因素	88
(四) 施肥原则	89

(五) 施肥时期与施肥量·····	90
(六) 未结果柑橘幼树施肥原则和施肥量·····	91
(七) 成年结果树施肥原则·····	93
(八) 柑橘的施肥方法·····	93
(九) 柑橘配方施肥·····	95
三、水分管理·····	96
(一) 水分对柑橘生长发育的影响·····	96
(二) 柑橘需水规律·····	97
(三) 灌水·····	98
(四) 柑橘控水·····	102
第七章 整形与修剪·····	104
一、整形修剪的目的·····	104
二、柑橘整形·····	105
(一) 柑橘的主要树形·····	105
(二) 柑橘整形的技术要点与方法·····	106
(三) 整形步骤·····	107
(四) 简易整形技术与方法·····	110
三、柑橘修剪·····	111
(一) 修剪的基本方法·····	111
(二) 柑橘不同年龄树的修剪·····	113
第八章 病虫害防治·····	119
一、主要病害及防治方法·····	119
(一) 柑橘黄龙病 (HLB)·····	119
(二) 柑橘溃疡病·····	120
(三) 柑橘炭疽病·····	122
(四) 柑橘衰退病 (CTV)·····	124

(五) 柑橘脚腐病	125
(六) 柑橘树脂病	127
(七) 柑橘碎叶病 (CTLV)	129
(八) 柑橘立枯病	130
(九) 柑橘疮痂病	131
(十) 柑橘烟煤病	132
二、主要虫害及防治方法	134
(一) 柑橘潜叶蛾	134
(二) 柑橘红蜘蛛	135
(三) 柑橘锈壁虱	137
(四) 蚧类	138
(五) 天牛类	142
(六) 食蝇类	146
(七) 粉虱类	149
第九章 柑橘防灾减灾技术	153
一、旱害及其防治	153
二、涝害及其防治	156
三、冻害及其防治	157
四、热害及其防治	159
五、风害及其防治	160
六、环境污染	161
第十章 现代柑橘采后处理及加工技术	163
一、柑橘采后商品化处理、运输技术	163
(一) 商品化处理的现状、作用和趋向	163
(二) 商品化处理的分级	165
(三) 商品化处理的包装	169

(四) 运输技术	173
二、柑橘储藏保鲜技术	175
(一) 储藏保鲜的意义	175
(二) 储藏保鲜期间的变化及影响因子	176
(三) 储藏保鲜场所	178
(四) 柑橘储藏保鲜主要方式与技术	178
三、柑橘加工与综合利用技术	181
(一) 发展历史	181
(二) 发展现状	182
(三) 加工及综合利用产品	183
(四) 柑橘加工原料品种	184
(五) 影响加工制品的相关因素	188
(六) 柑橘(橙)汁加工工艺流程	191
(七) 柑橘汁饮料	192
(八) 柑橘果酒与白兰地	192
(九) 橘瓣罐头	193
(十) 柑橘其他加工制品	193

第一章 国内外柑橘产销状况

一、国外柑橘产销状况

(一) 栽培面积、产量及主栽国

柑橘类水果作为全球第一大水果，在世界范围内广为分布。世界柑橘主要分布在北纬 35°至南纬 35°的温暖湿润区域。目前世界有近 150 个国家生产柑橘，2011 年世界柑橘总产量为 1.31 亿吨，栽培面积 873.3 万公顷。截至 2011 年，世界柑橘产业规模较大的国家有中国、巴西、美国，其他还有印度、墨西哥、西班牙、意大利、尼日利亚等国（表 1-1）。

表 1-1 2011 年世界柑橘主产国柑橘产业规模

	产量（万吨）	面积（万公顷）
中国	2999.7	231.5
巴西	2201.8	92.3
美国	1070.3	32.8
印度	746.4	75.6
墨西哥	714	55.1
西班牙	577.3	31.8
意大利	384	17

续表

	产量 (万吨)	面积 (万公顷)
尼日利亚	380	79.5
南非	233.1	7.5
哥伦比亚	122.7	7.7

美国有 100 多年的柑橘栽培历史。据 FAO (联合国粮农组织) 统计, 2010 年美国柑橘种植面积为 33.47 万公顷, 产量为 998.55 万吨, 位居世界第 4 位。美国的柑橘种植主要集中于加利福尼亚州和佛罗里达州, 亚利桑那州和得克萨斯州也占有一定的份额。

巴西是南半球柑橘生产最多的国家, 全国约有 22 个州生产柑橘, 主产区在东南部以圣保罗州为主的 6 个州, 据 FAO 统计, 2010 年巴西柑橘种植面积为 94.77 万公顷, 产量为 2132.75 万吨, 位居世界第 2 位。巴西也是世界上最大的橙汁生产和出口国, 据 USDA (美国农业部) 年度报告显示, 2010/2011 年巴西冷冻浓缩橙汁的产量为 144.00 万吨, 其中圣保罗州的产量占 83.33%, 巴西的橙汁 84.03% 用于出口, 而圣保罗州的冷冻橙汁出口占总出口的 80.17%。

西班牙是欧洲市场上柑橘的主要供应国, 20 世纪 60 年代以来, 西班牙的柑橘生产发展很快。据 FAO 统计, 2010 年种植面积为 26.48 公顷, 产量达 545.64 万吨, 位居世界第 6 位。

(二) 主栽品种和砧木

美国、巴西和西班牙是世界柑橘生产强国, 柑橘产业发达, 但各国柑橘栽培各有特点。

美国柑橘的主要品种为甜橙, 柚也占有一定的比例, 2010 年甜橙产量占总产量的 74.90%, 柚占 11.25%; 柠檬/莱蒙、宽皮

橘、其他柑橘类型的比重很小，分别占 8.01%、5.41% 和 0.44%。其主要产区分为两大区域，东部的佛罗里达州和西部的加利福尼亚州。东部的佛罗里达以加工柑橘为主，西部的加利福尼亚以鲜食柑橘为主，该两大区域在生产上分工非常明确，专业化水平很高。加利福尼亚州以华盛顿脐橙为主，兼顾发展早熟和晚熟的鲜食品种，早熟的以福本脐橙和 Early Beck 为主，晚熟品种主要以 Lane Late, Or 和 Mor 等为主，重点发展无子和少子品系。佛罗里达州以加工品种为主，橙类重点发展伏令夏橙 (valencia orange) 和哈母林甜橙 (hamlin orange)。

巴西柑橘以甜橙栽培为主，占世界甜橙产量的 26%，主要用于果汁生产。巴西柑橘的 60% 用于加工浓缩橘汁供出口，其浓缩橙汁占世界产量的 50%~55%，贸易量占世界的 80% 以上。

西班牙 2012 年柑橘面积约 31.8 万公顷，产量为 577.3 万吨。西班牙的柑橘品种类型较多，其中甜橙占 48%，宽皮柑橘占 35% (以克里曼丁橘为主)，柠檬占 16%，其他占 1%。西班牙是世界上第一出口大国，总产量的 55% 用于出口，国内消费占 20%，加工占 18%。

国外柑橘主栽砧木与我国不同，主要以枳橙为砧木，其中卡里佐枳橙是最普遍使用的砧木。

(三) 消费特点和趋势

(1) 世界柑橘鲜果的总消费量和人均消费量将稳步提高，发展中国家有较大的发展空间，但发达国家上升空间有限。自 20 世纪 60 年代以来，人们持续增加了对柑橘的消费，但是全球柑橘消费的增长速度已逐步放缓。60 年代年增长为 7.0%，70 年代年增长 4.5%，而 80 年代年增长为 2.0%。一些发达国家的柑橘消费，特别是对新鲜柑橘的消费甚至出现了下降。但是亚洲等地区一些发展中国家的柑橘消费将继续保持增长态势。

(2) 易剥皮的柑橘受到欢迎。以前在发达国家消费的柑橘鲜果

类型主要是甜橙和葡萄柚，随着生活节奏的加快，人们更加喜欢果汁和容易剥皮的宽皮柑橘。近年来，美国宽皮橘的销量以每年5%的速度在上升。目前，美国进口的宽皮橘类型主要是克里曼丁橘，主要来自西班牙和土耳其。

(3) 非冰冻浓缩汁 (non-frozen concentrate, NFC) 越来越受到青睐。过去的10年，在美国、英国等发达国家，柑橘果汁市场的另一大变化趋势是人们越来越喜欢非浓缩柑橘汁，现在一些果汁加工厂已完成技术改造，生产非浓缩柑橘汁，即鲜果加工成果汁，杀菌以后直接进入市场，不经过浓缩和还原的过程。

现在世界人均消费柑橘汁（主要是橙汁）2.5升，其中美国年人均消费橙汁达25升。无论是新鲜柑橘或相关制品，北美和欧洲国家的消费量占了全世界消费总量的90%以上。加拿大、日本、中国、俄罗斯、澳大利亚和韩国等也有一些消费，其中中国柑橘汁消费近年来增长较快。

二、国内柑橘产销状况

(一) 栽培面积、产量及主栽区

我国柑橘种植历史悠久，但是规模化、产业化种植的历史较短。自改革开放后，我国柑橘生产逐渐受到重视，种植面积、产量及单产均呈现快速发展的局面，到2011年，我国柑橘栽培面积已达231.5万公顷，总产量2999.7万吨，无论在栽培面积还是在总产量，中国已经成为世界柑橘第一生产大国。我国柑橘分布在北纬 $16^{\circ}\sim 37^{\circ}$ 地区，海拔最高达2600米。但我国柑橘的经济栽培区主要集中在北纬 $20^{\circ}\sim 33^{\circ}$ ，海拔1000米以下，也就是长江流域及以南地区。目前我国大陆有19个省（自治区、直辖市）生产柑橘，主要分布在湖南、广东、广西、湖北、四川、福建、江西、浙江和重庆等地（表1-2），全国种植柑橘的县（市、区）有985个。

表 1-2 2011 年中国柑橘主产省份栽培面积及产量

省份	面积 (万公顷)	产量 (万吨)
全国	228.83	2944.04
湖南	39.08	420.42
广东	29.00	378.68
江西	30.80	356.71
广西	20.66	354.98
湖北	24.45	330.97
四川	26.78	319.40
福建	17.58	300.41
浙江	11.22	194.44
重庆	14.75	153.33

资料来源：中华人民共和国农业部，中国农业统计资料（2011）。

根据资源禀赋、市场区位、生产规模、产业基础等情况，我国柑橘呈现出 4 个集中的种植带：长江上中游柑橘带，赣南—湘南—桂北柑橘带，浙—闽—粤柑橘带，鄂西—湘西柑橘带。5 个特色柑橘生产基地：特色柑橘生产基地有南丰蜜橘基地、岭南晚熟宽皮橘基地、云南特早熟柑橘基地、丹江口库区北缘柑橘基地和柠檬基地。南丰蜜橘以江西南丰为主，种植面积 51.69 万亩（1 亩=667 平方米），投产面积 40 万亩，产量 50 万吨；岭南晚熟宽皮柑橘种植面积约 100 万亩，主要分布在广东省境内；云南特早熟柑橘基地位于云南省境内的珠江（南盘江）流域，种植面积 23.93 万亩，产量 18.91 万吨；丹江口库区柑橘北缘基地主要包括湖北省丹江口市和郧县，是我国柑橘生产的北缘，种植面积为 36 万亩，产量 19 万吨。柠檬基地包括四川安岳、内江、云南德宏，种植面积 34 万亩，

产量 10 万吨。

(二) 主栽品种和砧木

我国主栽柑橘有甜橙类、宽皮柑橘类、柚类、柠檬、金柑、枸橼以及观赏的四季橘等，其中以甜橙、宽皮柑橘类为主。甜橙类主要品种有锦橙、脐橙、血橙、夏橙、先锋橙和部分哈姆林、本地甜橙等；宽皮柑橘类主要是温州蜜柑、椪柑和红橘；柚类有 20 余个主要品种；柠檬主要为尤力克柠檬；金柑类主要有罗浮、罗纹、金弹等。我国柑橘产量统计中并没有包含观赏类的四季橘，此类柑橘主要在广东栽培，产值和效益均很好。

选用合适的砧木是改善柑橘品质的一个有效措施，它可以克服部分因环境等因素所引起的品质下降。在我国，目前应用较多的砧木是枳、枳橙、红橘、枸头橙和酸柚。枳是我国目前应用最多、最广的柑橘砧木，对多数柑橘品种亲和力强，成活率高，早结丰产，适应性强、抗寒、抗旱、抗脚腐病、耐瘠，唯对裂皮病和碎叶病敏感。

(三) 消费特点、贸易状况及消费价格

我国柑橘生产仍以宽皮柑橘为主，占年产量的约 70%，适于鲜食的宽皮柑橘也是国内消费的主要类型。2011 年我国柑橘类水果产量中，橘类 1130.57 万吨，占总产量的 38.4%，柑类 927.34 万吨，占总产量的 31.5%，橙类 554.08 万吨，占 18.8%，柚类 320.67 万吨，占 10.9%，其他占 0.4%。对柑橘加工品的消费，主要是橘瓣罐头，而橙汁的消费比重较低。从消费季节上看，中国柑橘市场为典型的季节性消费。国产柑橘主要消费季节为 11 月至翌年 2 月，其他月份主要为价高的进口柑橘，消费量不大。

我国生产的柑橘主要供国内鲜食，出口所占比例较少。从柑橘出口的产品来看，大多数为宽皮柑橘，约占年出口总量的约 85%，甜橙的出口近年虽有上升趋势，但每年的出口量也仅占柑橘出口总