

沈兆敏 等编著 四川科学技术出版社

柑桔

生产

技术

手册



SICHUANKE

JIBANSHE

柑桔生产技术手册

沈兆敏 编著

四川科学技术出版社

1989·成都

责任编辑：侯矶楠

封面设计：朱德祥

技术设计：叶 兵

柑桔生产技术手册

沈兆敏 编著

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

新华书店重庆发行所经销

重庆新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张17.875 插页5 字数 377 千

1989年10月第一版 1989年10月第一次印刷 印数 1—10,280 册

ISBN 7-5364-1386-6/S·214

定 价：6.15 元

前 言

适宜热带和亚热带种植的优质、丰产，经济价值高的柑桔果树，果实营养丰富，形、色、香、味兼优，既适鲜销，又耐贮运、加工和综合利用，深受生产者的重视和消费者的欢迎。因此，近二三十年来，柑桔生产发展迅猛，在世界水果中总产量仅次于以加工果酒为主的葡萄，增长速度一直独占鳌头。据专家预测，1990年和1995年世界柑桔总产量将从目前的6000万吨左右增加到7200万吨—8000万吨。

我国的柑桔生产从70年代末期以来，也发展很快，1978年至1987年的9年间，面积和产量分别由343万亩、41万吨增加到1295.6万亩、322.4万吨。目前，发展势头有增无减，预计1990年和本世纪末，面积和产量将分别超过1500万亩、450万吨和2100万亩、1200万吨。

随着柑桔产量的增加，柑桔在国际市场上的竞争将更加激烈，我国国内的柑桔市场也将出现竞争。柑桔生产者要想在激烈的竞争中立于不败之地，既要懂得柑桔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桔果品为市场所欢迎。

目前，论述柑桔的专著、科普技术丛书不少，但既讲科学知识又讲生产实用技术，既讲宏观又讲微观，既讲生产又讲产后处理和市场的，尚属少见。作者曾想作此尝试，但苦于时间和水平，一直未能动笔。近奉四川科学技术出版社之

约，在柑桔界同行的支持下，编著了《柑桔生产技术手册》这本书。

《柑桔生产技术手册》，编著中力求介绍的知识和技术新颖实用，论理浅显易懂，图文并茂，文表结合，希望本书的问世能有助于我国柑桔业的正常发展。

全书共10章，第1章概论；第2章柑桔的种类和品种；第3章柑桔区划；第4章柑桔育苗、建园和栽植；第5章柑桔栽培管理技术；第6章柑桔主栽品种丰产栽培技术要点；第7章，提高柑桔品质技术途径；第8章柑桔病虫害及其防治技术；第9章柑桔自然灾害及其防治技术；第10章柑桔产后处理。书中还附有：柑桔常用农药配(熬)制、果实品质测定、果实呼吸强度测定和果实贮藏环境气体测定等方法；主产柑桔省(区)的柑桔栽培历，柑桔病虫害防治历和常用农药的性质及使用方法，以及柑桔营养、气候等附录、附表，便于读者查找使用。

《柑桔生产技术手册》的编著，得到同行的关注和帮助，郭德荣同志参加了第5章肥料管理部分和第8章的部分编写；陈亚军同志参加了第8章的部分编写；邵蒲芬同志参加了第10章柑桔采收、贮藏保鲜、包装和运输部分的编写；由刘晓东同志绘图，赵崇禧同志参与了部分绘图工作。书中还引用了一些柑桔产区提供的资料和经验，在此一并致谢。

由于编著水平有限，书中缺点和错误难免，敬请读者赐教。

中国农科院柑桔研究所

沈兆敏

1988年9月

目 录

第一章 概论	1
第一节 柑桔在国民经济中的地位和作用	1
一、柑桔果树长寿、丰产、稳产、经济效益高	1
二、柑桔果实营养丰富，色、香、味兼优	3
三、柑桔果树周身是宝，综合利用大有前途	4
四、柑桔品种繁多，可季产年销，周年供市	4
第二节 柑桔的栽培历史	5
第三节 柑桔的资源及其栽培分布	6
一、柑桔资源	6
二、柑桔的分布	8
第四节 柑桔生产展望	20
一、世界柑桔业展望	20
二、我国柑桔业展望	21
第二章 柑桔的种类和品种	26
第一节 概述	26
一、枳、金柑和柑桔三属的共同特点	26
二、柑桔优良品种必备的条件	27
三、枳属、金柑属和柑桔属简述	27
第二节 柑桔良种(砧木)介绍	35

一、世界柑桔主产国柑桔良种(砧木).....	35
二、中国柑桔良种(含砧木).....	35
三、柑桔优良品种、品系(株系)介绍.....	35
四、柑桔优良砧木介绍.....	96
第三章 柑桔区划.....	100
第一节 柑桔果树对生态条件的要求	100
一、气温	100
二、日照	107
三、雨量和湿度	109
四、风	112
五、与光、热、水相关的因子	113
六、土壤	116
第二节 柑桔果树的区划	118
一、柑桔果树区划的目的、意义	118
二、柑桔果树区划的种类	118
三、柑桔果树的区划	119
第四章 柑桔育苗、建园和栽植	162
第一节 苗木培育要点	162
一、育苗地的选择	162
二、砧木苗的培育	163
三、嫁接苗培育	165
四、苗木的其他培育方法	167
五、苗木出圃	171
第二节 园地的选择和改良.....	173
一、园地选择和规划	173
二、园地土壤的熟化改良	177
第三节 种植密度和种植方式	182

一、种植密度	182
二、种植(栽植)方式	186
第五章 柑桔栽培管理技术	188
第一节 土壤管理	188
第二节 水管理	193
第三节 肥料管理	200
第四节 整形修剪	236
第五节 激素的应用技术	243
第六节 特殊管理技术	257
第七节 柑桔果树在不同立地条件的栽培特点	263
一、平地(原)种柑桔	264
二、水田种柑桔	264
三、海涂种柑桔	265
四、沙滩种柑桔	266
五、江河岸、塘边及房前屋后种植柑桔	267
六、山地种柑桔	267
七、不同气候带种植柑桔	268
第八节 不同生物年龄柑桔园的管理	269
一、未结果幼龄树管理	269
二、结果幼树的管理	272
三、旺盛结果树管理	273
四、衰老树的更新	275
五、“小老树”的改造	276
第九节 柑桔矮化、密植、早结、丰产栽培	277
一、矮化、密植、早结、丰产栽培的历史和现状	277
二、柑桔矮化、密植、早结、丰产栽培的优缺点	278
三、矮化、密植、早结、丰产栽培的原因	281

四、矮化、密植、早结、丰产的栽培管理	282
第六章 柑桔主栽品种丰产栽培技术要点	289
第一节 锦橙丰产栽培技术要点	289
一、适应性	289
二、栽培要点	289
第二节 夏橙丰产栽培技术要点	292
一、适应性	292
二、栽培要点	293
第三节 暗柳橙丰产栽培技术要点	294
一、适应性	295
二、栽培要点	295
第四节 哈姆林甜橙丰产栽培技术	298
一、适应性	298
二、栽培要点	298
第五节 血橙丰产栽培技术要点	299
一、适应性	299
二、栽培要点	300
第六节 脐橙丰产栽培技术要点	302
一、适应性	302
二、栽培要点	302
第七节 温州蜜柑丰产栽培技术要点	306
一、适应性	307
二、栽培要点	307
第八节 蕉柑丰产栽培技术要点	311
一、适应性	312
二、栽培要点	312
第九节 椪柑丰产栽培技术要点	314

一、适应性	314
二、栽培要点	314
第十节 南丰蜜桔丰产栽培技术要点	318
一、适应性	319
二、栽培要点	319
第十一节 本地早丰产栽培技术要点	320
一、适应性	320
二、栽培要点	321
第十二节 红桔丰产栽培技术要点	322
一、适应性	322
二、栽培要点	322
第十三节 良种柚丰产栽培技术要点	323
一、适应性	324
二、栽培要点	324
第十四节 柠檬丰产栽培技术要点	327
一、适应性	327
二、栽培要点	327
第十五节 金柑丰产栽培技术	329
一、适应性	329
二、栽培要点	330
第七章 提高柑桔品质的技术途径	333
第一节 柑桔果实品质的组成要素	333
第二节 影响果实品质的因子	335
第三节 提高柑桔品质的技术途径	339
第八章 柑桔病虫害及其防治	352
第一节 我国柑桔的主要病虫害	352
一、柑桔主要虫害	352

二、柑桔主要病害	354
第二节 主要虫害及其防治	354
一、螨类	354
二、蚧类	358
三、粉虱类	364
四、蚜虫类	365
五、蛾类	366
六、天牛类	368
七、吉丁虫类	370
八、叶甲类	371
九、实蝇类	371
十、瘿蚊类	373
第三节 主要病害及其防治	374
第九章 柑桔自然灾害的防止技术	381
第一节 柑桔寒害的防止技术	381
一、柑桔冻害的影响因子	382
二、柑桔冻害的防止对策	385
第二节 柑桔风害及其防止对策	391
一、寒风	391
二、干热风	392
三、台风	394
第三节 柑桔涝、旱害及其防治对策	395
一、涝害	396
二、旱害	397
第十章 柑桔的产后处理	399
第一节 采收和分级	399
一、采收	399

二、分级	405
第二节 柑桔贮藏保鲜	407
一、为什么要柑桔保鲜	408
二、柑桔果实贮藏保鲜期间的变化及其影响因子	409
三、柑桔贮藏保鲜的场所	412
四、柑桔保鲜方法	417
五、保鲜药剂、作用、浓度、使用方法及残留量	436
六、贮藏保鲜中的病害及其防治	444
第三节 包装、运输	454
一、包装	456
二、运输	458
第四节 加工及其综合利用	461
一、柑桔加工制品	462
二、柑桔综合利用制品	470
附 录	477
一、常用农药配(熬)制	471
二、糖、酸、Vc测定	481
三、柑桔果实呼吸强度的简易测定法*	486
四、柑桔果汁乙醇、乙醛的测定法	489
五、气体成份测定法	495
六、柑桔栽培历	499
七、柑桔病虫害防治历	527
八、农药稀释用水量	552
九、柑桔几种常用化学农药的性质及使用方法	553
十、风、雨、雪等级表	555
十一、24个节气时间表	557
附表: 鄂T-2柑桔保果剂使用方法及效果	558
主要参考资料	559

第一章 概 论

柑桔是脍炙人口的南国佳果，因其营养丰富，色、香、味三绝，既可鲜食，又宜加工和综合利用，因此，自60年代以来，除主要用于加工的葡萄外，其增长速度在世界水果中一直处于领先地位。

我国的柑桔生产是社会主义大农业的重要组成部分。能栽培柑桔的四川、广东、广西、浙江、湖南、湖北、福建、江西和台湾等省(区)，均把柑桔视为重要的经济树种而大力种植发展。即使气候条件相对较差的江苏、陕西、安徽、上海、甘肃、河南等省、市和地处云贵高原、交通较为不便的云南、贵州两省，也都积极发展柑桔果树。柑桔种植高潮的出现，是由柑桔在国民经济中的地位和作用所决定的。

第一节 柑桔在国民经济中的地位 and 作用

一、柑桔果树长寿、丰产、稳产、经济效益高

据调查，柑桔果树在生态条件优越的环境里，寿命可长达数百年，甚至千年，在一般的生态条件下也能活近百年。柑桔果树的长寿，对柑桔果树资源保存等意义重大。柑桔果

树的盛产期在果树中也属长者，不同的种类、品种和不同的地区有其差异，但都在30~60年以上。

柑桔产量高，经济效益大。全国亩产柑桔5000公斤以上和种柑桔致富的典型比比皆是。福建建瓯县良种场，1967年种植温州蜜柑46.68亩，前期因管理粗放，结果不多，自1975年起，加强了栽培管理，连续五年平均亩产3000公斤以上，1979年以后平均亩产超过5000公斤，其中有2.32亩平均亩产高达8000公斤以上。广东澄海县莲花乡卫东村232亩蕉柑，1979年总产量1200吨，平均亩产5吨以上。浙江黄岩县是全国（不包括台湾，下同）生产柑桔最多的县，常年生产柑桔6.5万吨左右，平均亩产接近1300公斤，该县柑桔产区柑桔占农业总收入的70~80%。四川万县地区是我国柑桔的老产区之一，近几年来旧貌换新颜，种柑桔果树使果农脱贫致富，据1985年统计，柑桔产量5万公斤以上的有725个村民组，50万公斤以上的有64个村，250万公斤以上的有6个乡；柑桔年收入1000元以上的有27001户，2000元以上的有11244户，5000元以上的有1911户，10000元以上的有25户。该地区开县的长沙乡，1985年有柑桔10000多亩，年产柑桔1.35万吨，产值1120万元，柑桔产值占工农业总产值的68.8%，人均柑桔收入406元。种柑桔经济价值较其他经济作物高。1982年，据在广东化州县调查，种柑桔收入3000元/亩，种胡椒收入1700元/亩，种蚕桑收入1600元/亩，种花生收入500元/亩，种甘蔗收入470元/亩。同年，江苏对种柑桔和栽桑养蚕的纯收入调查结果是：柑桔纯收入900~1500元/亩，蚕桑为187元/亩。

二、柑桔果实营养丰富，色、香、味兼优

柑桔果实富于营养，汁多爽口，色、香、味三绝，柑桔汁与茶和咖啡齐名，被誉为当代世界的三大饮料。据中央卫生研究院分析，桔每100克可食部分中，含核黄素0.05毫克，尼克酸0.3毫克，抗坏血酸(维生素丙、维生素C或简写为V_c，下同)16毫克，蛋白质0.9克，脂肪0.1克，糖12克，热量53卡，粗纤维0.2克，无机盐0.4克，钙26毫克，磷15毫克，铁0.2毫克，胡萝卜素(维生素A原)含量仅次于杏。柑桔果实富含多种维生素，除含维生素C外，还含维生素B、B₂和维生素P等，且以维生素C、P含量最丰富。据报道，柑桔果实V_c和蛋白质含量均高于北方水果的苹果和梨。100克果汁中，柑桔含蛋白质0.9克，苹果含0.2克，梨含0.1克，柑桔含V_c¹6~100毫克，梨含3毫克，苹果的含量更少。

果色，果实的着色是因果实内含物的充实，果皮叶绿素的消失，类胡萝卜素增加所致。叶绿素消失，类胡萝卜素显现需具备两个条件：一是果实组织充分成熟，二是需要有一定时间的20℃左右的温度(热带成熟的柠檬有的仍为绿色，我国海南岛早熟温州蜜柑成熟不退绿，是无20℃左右的温度之故)。果皮色泽与果肉乃至果汁的色泽密切相关，果皮色泽好，果肉和果汁的色泽也佳。

果香，是由果实成熟后生成的高级醇、酯、醛、酮和挥发性有机酸等物质所产生。上述这些物质和萜烯类一起在果皮的油胞和砂囊中以油滴状存在。果香，如血橙有玫瑰香，凤梨甜橙有凤梨香。果香对用作加工制品原料的柑桔品种尤为重要。

果味，柑桔果实主要反映在糖的含量和酸的含量上，即

柑桔果实的风味主要由糖和酸的含量所决定。如含糖量高含酸量极低的新会橙、柳橙和蕉柑，甜酸适宜的伏令夏橙、锦橙，高酸低糖的柠檬、来檬、酸橙、酸桔和酸柚等。

三、柑桔果树周身是宝，综合利用大有前途

柑桔果树，除柑桔果实既可鲜食又可加工成各种加工制品，如糖水桔瓣罐头（使用原料和加工方法不同，可加工成全去囊衣、半去囊衣和不去囊衣糖水桔瓣罐头）普通（鲜）柑桔（橙）汁、冰冻柑桔（橙）汁和冰冻浓缩柑桔（橙）汁、柑桔酱、柑桔蜜饯，柑桔酒和柑桔醋等外，据报道，目前世界产柑桔的国家，以柑桔为原料加工和综合开发出1400多个柑桔加工制品。柑桔果树的花、种子、果皮、幼果、叶和嫩枝等，也大有其利用价值。柑桔花既是良好的蜜源，又可供提取香精、熏制茶，如代代花茶，佛手花茶等；种子可供繁殖再生产，又可供榨油；果皮可提取果胶，也可直接作药；桔络，系我国传统的名贵中药；幼果（枳的前期落果）称枳实，亦属中药；果皮、叶、嫩枝可提取香精；叶和嫩枝与种子一样，是繁殖再生产的材料。

四、柑桔品种繁多，可季产年销，周年供市

从商品的角度讲，目前世界柑桔分四大类，即甜橙类、宽皮柑桔类、柠檬、来檬类和葡萄柚（含柚）类。有栽培价值的品种、品系1000个以上，主栽品种也有100个以上。如甜橙类中的伏令夏橙、脐橙、血橙、哈姆林，宽皮柑桔类中的温州蜜柑、红桔，柠檬、来檬类中的尤力克柠檬和墨西哥来檬，葡萄柚类中的马叙无核等，都系世界柑桔中的主栽品种。我国的柑桔品种资源非常丰富，目前在全国推广的锦橙、夏橙、脐橙、血橙、新会橙、柳橙、改良橙、雪柑、温州蜜柑、蕉

柑、椪柑、本地早、南丰蜜桔和沙田柚等14个优良品种，不仅丰产优质，而且成熟期不一，早、中、晚都有，从9月底、10月初的柚类和早熟品系的温州蜜柑如宫川、兴津、龟井等开始上市，至次年2月血橙，5月夏橙应市，加上地方良种，如四川的先锋橙，湖北的桃叶橙，湖南的冰糖橙和大红甜橙等品种更为丰富。柠檬、金柑等四季开花、结果，更是其他果树所不及。只要在发展中注意早、中、晚熟品种的搭配，柑桔果品能实现季产年销。

第二节 柑桔的栽培历史

中国是柑桔重要的原产中心之一，被誉称为世界柑桔资源的宝库，栽培历史长达4000多年。尽管目前美国、巴西、日本、意大利、西班牙和墨西哥等国柑桔总产量皆名列中国之前，但溯其源，其柑桔都由中国传入。据考察，直到公元1471年，柑、桔、橙等主要柑桔类果树才从我国传入葡萄牙的里斯本栽培，公元1665年才传入美国的佛罗里达州。日本的温州蜜柑，据考证是500多年前有一日僧到浙江天台山进香后带回日本，先在鹿儿岛的长岛栽培，后发生实生变异，才从中选出的。以前不少中外学者认为温州蜜柑之原是浙江黄岩的本地广桔，最近有人提出广桔栽培历史较短，且未见历史记载，作为温州蜜柑的起源依据不足，而光桔的历史较古老，至少有800年以上的历史，《桔录》中记述的洞庭柑的果实等性状与今日之光桔甚为一致，由此推测光桔较广桔为温州蜜柑之原种可能性更大。但不管怎样，温州蜜柑的原种系由中国传去这是无疑的。