



现代柑橘工业

单杨 等编著

**Modern
Citrus
Industry**



化学工业出版社

现代柑橘工业

单 杨 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书详细介绍了柑橘工业的产前、产中和产后各个环节，重点论述了柑橘的结构和特性，柑橘加工品种的选育和栽培，柑橘的采后生理与贮藏，柑橘果实的采收、分级、包装和运输，柑橘加工机械与设备，柑橘加工工艺，柑橘副产物的综合深加工，柑橘加工质量安全控制，柑橘加工厂的设计等九章内容，是一部内容丰富、兼具科学性与实用性的著作。

本书可供从事柑橘研究的科研院所、大专院校的学者与师生阅读，也可供柑橘加工企业、相关农民专业合作社和广大橘农参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代柑橘工业/单杨等编著. —北京: 化学工业出版社, 2013.10

ISBN 978-7-122-18501-3

I. ①现… II. ①单… III. ①柑橘类-水果加工-食品工业 IV. ①F407.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 225789 号

责任编辑: 赵玉清
责任校对: 蒋宇

文字编辑: 周 侗
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 33 字数 780 千字 2013 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 88.00 元

版权所有 违者必究



作者简介

■ 单杨，男，生于1963年2月，湖南省农业科学院副院长，二级研究员（教授），博士（后），中南大学和中南林业科技大学博导，享受国务院特殊津贴，国家创新人才推进计划“重点领域创新团队——果蔬加工与质量安全”首席专家，农业部科研杰出人才及“农产品加工与质量安全创新团队”首席专家，光召科技奖获得者，湖南省科技领军人才，湖南省优秀专家。

■ 国家发改委柑橘资源综合利用国家地方联合工程实验室主任，科技部柑橘加工产业技术创新战略联盟理事长，湖南省柑橘产业技术体系首席专家，农业部农产品加工技术研发体系果品加工专业（标准化技术）委员会主任，农业部农产品质量安全风险评估实验室（长沙）主任。

■ 中国食品科学技术学会常务理事、湖南省食品科学技术学会理事长、湖南省食品标准化技术委员会主任。

■ 曾在西班牙、德国等国工作和学习，主持国家和省部级“九五”至“十二五”重大（重点）科技项目13项；获排名第一的国家科技进步二等奖、省技术发明一等奖和科技进步一等奖各1项；获授权发明专利11项、计算机软件著作权登记权2项；主/参编专著97万字；发表论文63篇；培养博硕士研究生13人。是《中国食品学报》、《食品科学》、《食品科学技术学报》、《食品工业科技》、《农产品质量与安全》等期刊编委。

电话：0731-84691289、13907481946

E-mail：sy6302@sohu.com

柑橘是世界第一大水果，世界 140 多个国家和地区都有种植。中国是世界上最大的柑橘生产国，种植面积和年产量均居世界第一位。

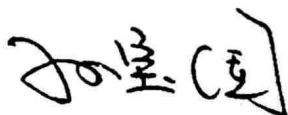
自“六五”以来，我国对柑橘品种结构的调整、加工工艺和设备以及配套技术的研发等做了大量的工作，缩短了与发达国家的差距，有力地推动了柑橘加工产业的结构调整，让柑橘生产走上良性循环发展轨道。柑橘罐头产品已占国际市场份额的 80%，柑橘产业已成为我国南方主产区农村经济的支柱产业之一，对促进农民增收、安置城乡居民就业和改善生态环境已发挥重大作用。

但我国柑橘工业在品种结构、加工工艺、副产物综合利用等方面，与美国、巴西、西班牙等柑橘工业强国相比，还有很大差距。世界柑橘年产量的 35% 左右用于加工，巴西、美国作为世界最大的两个柑橘加工国，加工量占年总产量的 70%~80%，而我国柑橘加工率不到 10%，且产后损耗高达 20%~30%。同时，柑橘加工的皮渣副产物大部分没有得到有效利用，不仅影响了环境，而且浪费了资源，因为皮渣中富含果胶、香精油、类黄酮、天然色素、膳食纤维等功效成分。

湖南省农业科学院单杨博士及其团队自“六五”以来，先后承担了“中澳柑桔合作项目”、“中欧果蔬加工试验示范项目”、“柑桔加工技术研究及产业化开发”、“湖南省大宗农产品综合深加工技术研究”、“现代柑橘工业技术关键技术与示范”、“柑橘副产物高效转化关键技术研究及产业化示范”等系列重大科研项目任务，取得了多项处于国际、国内先进水平的技术成果，积累了相当丰富的科研资料，并于 2004 年出版了国内第一部柑橘加工专著《柑橘加工概论》。

本书是作者在《柑橘加工概论》的基础上，补充近年取得的研究成果，并结合国内外柑橘工业科技研究动态与发展趋势，按照现代食品工业的要求，增补相关内容而成。全书对现代柑橘工业作了比较系统的概括，内容丰富，论述详尽，兼具科学性和实用性，是一部很好的科学论著。

在本书出版之际，作为一名食品科研工作者，很高兴看到我国柑橘加工科技取得如此大的进展，也希望这本书能为我国柑橘工业的持续快速发展提供有力的技术支撑！故乐为之序。



2013. 7. 6



I 前言

柑橘工业是食品工业的重要组成部分，是食品科学与工程中一个有着悠久历史的研究领域，但遗憾的是国内鲜见关于柑橘工业的专著。2004年，编者集长期在该领域研究所取得的科研成果、经验以及收集到的国内外有关著作和各类文献资料的基础上撰写出版了国内第一部柑橘加工专著——《柑橘加工概论》，涉及柑橘产业链的全部领域，出版后被国家图书馆以及中国科学院、武汉大学等科研院所和大专院校收藏并被众多柑橘加工企业和广大橘农作为指导生产与加工的工具书。

随着科学技术的快速发展，柑橘工业得到不断的补充和完善，为力求反映柑橘工业的国内外先进水平和发展态势，编者在之前研究工作的基础上，补充团队近年取得的最新研究与产业化成果并参考借鉴国内外同行的相关学术成果，按照现代食品工业的要求，增补相关内容而成《现代柑橘工业》。

本书由单杨等编著，参加编著工作的有单杨、李高阳、何建新、张菊华、吴跃辉、苏东林、张群、刘伟、朱向荣、付复华等同志。全书包括九章正文及附录并列参考文献，内容涵盖柑橘品种选育、栽培、贮藏保鲜、加工技术与装备、质量安全、工厂设计以及国内外相关标准等全产业链各环节，是一部内容较为齐全、科学性与实用性兼具的著作，可供从事柑橘研究的科研院所、大专院校的学者与师生阅读，也可供柑橘加工企业、相关农民专业合作社和广大橘农参考。

在本书的编写过程中，得到了农业部农产品加工局、科技部农村科技司、中国农业科学院、中国农业大学、浙江大学、湖南省农业科学院等单位领导、专家与科研人员的大力支持与配合。中国工程院孙宝国院士百忙之中拨冗作序，为本书增光添彩。在此，谨向参与以上工作的领导、专家学者表示衷心的感谢！并向所引用资料的作者、参与编写《柑橘加工概论》的全体同仁以及所有关心支持本书编写的领导、专家学者表示深深的谢意！向为本书出版付出辛勤劳动的化学工业出版社赵玉清编辑、《湖南农业科学》杂志社张广平编辑等工作人员表示由衷的感谢！

由于编者知识面和专业水平的限制，书中疏漏与不妥之处在所难免，敬请专家、读者批评指正。

编 者

2013年7月16日

第一章 柑橘的结构和特性

第一节 柑橘的起源、分布及生物学特性	1
一、中国古代柑橘栽培与利用情况	2
二、地中海地区柑橘的引进情况	3
三、世界柑橘商业生产地区	3
四、中国的柑橘分布和生物学特性	6
第二节 柑橘的化学组成和加工特性	14
一、柑橘的理化组成	15
二、柑橘的化学成分与加工特性	17

第二章 柑橘加工品种的选育和栽培

第一节 柑橘加工品种的选育	31
一、柑橘加工品种的背景	31
二、柑橘加工品种	32
第二节 柑橘栽培	38
一、柑橘育苗	38
二、柑橘建园	43
三、柑橘土肥水管理	48
四、柑橘的整形修剪	56
五、柑橘花果管理	58
六、病虫害防治	59
七、柑橘冻害、热害的预防和挽救措施	69

第三章 柑橘的采后生理与贮藏

第一节 采后贮藏生理	71
------------------	----

一、呼吸生理	71
二、蒸腾作用	73
三、采后酶代谢与糖、酸代谢	74
第二节 柑橘采后贮藏	74
一、影响柑橘果实贮藏寿命的主要因素	74
二、柑橘贮藏期的主要病害	77
三、国内外柑橘贮藏设施比较	81
四、柑橘的防腐保鲜方法与技术	82
五、柑橘的预贮	84
六、柑橘贮藏主要方式	85
七、贮藏库的设计	88
八、贮藏期管理技术	90
第三节 柑橘速冻	92
一、技术路线	92
二、速冻工艺	93
三、成效分析	96

第四章 柑橘果实的采收、分级、包装和运输

一、采收时期	100
二、采收技术	102
三、果实的分级	104
四、洗果、打蜡	105
五、柑橘果实的包装和运输	105

第五章 柑橘加工机械与设备

第一节 原料输送机械与设备	111
一、固态原料输送机械	111
二、液态原料输送设备	113
第二节 清洗机械与设备	116
一、柑橘原料清洗机械	116
二、产品包装容器的清洗机械	118
三、生产设备、贮罐、管道的清洗机械	122
第三节 搅拌、混合及均质机械与设备	124
一、低黏度果汁液体混合机械与设备	124
二、均质机械与设备	127

第四节 柑橘原料及半成品的处理机械与设备	129
一、柑橘分级机	129
二、刮板式连续柑橘烫皮机	136
三、橘瓣分级机	137
四、橘油分离设备	137
五、柑橘酶法脱囊衣中试装置	139
六、柑橘榨汁机	140
七、脱气机	145
八、发酵罐	145
九、碟式离心分离机	146
十、过滤机	148
十一、夹层锅	153
第五节 浓缩和芳香物质回收机械与设备	155
一、单效真空浓缩设备	155
二、双效真空升膜式浓缩设备	155
三、双效真空降膜式浓缩设备	156
四、三效真空降膜浓缩设备	157
五、板式蒸发器	158
六、冷冻浓缩设备	159
七、柑橘果汁中芳香物质回收设备	160
第六节 干燥机械与设备	162
一、压力喷雾干燥设备	162
二、橘皮饲料常压带式干燥机	164
三、箱式冻结干燥设备	165
第七节 超临界 CO₂ 萃取设备	166
第八节 排气与杀菌机械与设备	167
一、排气机械与设备	167
二、杀菌设备	169
第九节 包装机械与设备	180
一、利乐包无菌包装机	180
二、自动充填包装机	182
三、橘酱灌装机	183
四、GT786 型自动真空加汁机	185
五、负压灌装机	186
六、固体饮料装料机	188
七、橘片罐头封罐机	189
八、旋合式封盖机	192
九、真空包装机	194
十、贴标签机	194

十一、装箱机	197
十二、封箱机	198
十三、捆扎机	200
第十节 典型的柑橘加工生产作业线	201
一、柑橘分选分级生产作业线	201
二、糖水橘片罐头生产作业线	202
三、Flottweg 带式榨汁机一次榨汁生产作业线	202
四、柑橘原汁罐头生产作业线	202
五、柑橘橙汁饮料灌装封口生产作业线	203
六、柑橘粒粒橙饮料生产作业线	203
七、柑橘果冻生产作业线	204
八、柑橘果胶生产作业线	204
九、柑橘皮渣饲料生产作业线	204

第六章 柑橘加工工艺

第一节 柑橘罐头加工	206
一、罐头食品的分类	207
二、罐藏食品保存原理	208
三、柑橘罐头产品生产工艺与技术	213
四、罐头食品常见质量问题及控制	225
五、罐头食品杀菌新技术	227
第二节 柑橘果酒加工	232
一、柑橘果酒的分类	232
二、柑橘果酒的生产工艺	233
三、柑橘酒酵母	233
四、柑橘酒发酵用果汁的调整	238
五、二氧化硫的应用	239
六、果汁澄清	241
七、柑橘酒发酵	242
八、柑橘酒的贮存管理	244
九、柑橘酒的澄清	246
十、柑橘酒的冷热处理	249
十一、柑橘酒的过滤	250
十二、柑橘酒的病害及其防治	251
第三节 柑橘白兰地	256
一、生产原料	256
二、柑橘白兰地生产工艺	257

三、发酵工艺	257
四、蒸馏工艺	257
五、贮存工艺	261
六、勾兑工艺及稳定工艺	265
七、白兰地缺陷及防治	266
八、白兰地成分与典型性	266
第四节 柑橘果醋加工	268
一、果醋的保健功能效用	268
二、果醋的酿造原理	269
三、果醋酿造工艺	273
四、果醋发酵原料及原料处理	275
五、酒精发酵工艺	276
六、醋酸发酵工艺	278
七、柑橘果醋生产工艺	281
八、果醋加工中常见的质量问题与控制	283
九、工业发酵染菌的防治	284
第五节 柑橘汁加工	285
一、柑橘汁工艺流程	286
二、原料的选择和洗涤	286
三、榨汁	288
四、果汁的澄清和过滤	291
五、柑橘汁的脱苦	296
六、果汁的糖酸调整与混合	301
七、均质和脱气	303
八、果汁的浓缩	306
九、果汁的杀菌与包装	317
十、装填和冷却	319
十一、柑橘汁生产中常见的质量问题	321
第六节 其他柑橘产品加工	322

第七章 柑橘副产物的综合深加工

第一节 柑橘果皮内含的功能性物质	334
一、香精油	334
二、单萜类	335
三、果胶	335
四、类黄酮	336
五、类柠檬苦素	338

六、类胡萝卜素	339
七、纤维素	340
八、辛弗林	341
九、其他功能性成分	341
第二节 柑橘皮渣中功能性成分测定方法	342
一、化学分析方法——重量法测定果胶	342
二、光谱分析法——氯化铝显色-紫外分光光度法测定柑橘果皮 中的总黄酮	343
三、高效液相色谱法 (HPLC) ——柑橘类果皮中多甲氧基黄酮 含量的测定 (NY/T 2336—2013)	344
四、气相色谱-质谱联用法 (GC-MS) 分析柑橘果皮中的香气成分	347
五、液相色谱-质谱联用法 (HPLC-MS)	350
六、液相色谱-核磁共振波谱联用法 (HPLC-NMR)	350
第三节 柑橘功能性成分提取工艺	351
一、柑橘油的分类及提取工艺	351
二、柑橘果胶提取工艺	354
三、柑橘类黄酮提取工艺	358
四、柠檬苦素及其类似物提取工艺	359
五、辛弗林提取工艺	360
六、食用纤维素粉工艺	361
七、种子油的提取工艺流程	362
第四节 柑橘类黄酮物质的分离、纯化及结构鉴定	363
一、柑橘皮类黄酮物质的分离、纯化流程	363
二、柑橘皮中类黄酮物质的结构鉴定	365
第五节 橙皮苷半合成 5 种生物活性黄酮类化合物	366
一、生物活性黄酮类化合物合成路线	367
二、生物活性黄酮类化合物合成	367
三、黄酮类化合物合成关键点	370
第六节 柑橘皮干燥、加工食品及饲料	372
一、干燥橘皮	372
二、柑橘皮加工食品	373
三、生产各种橘渣饲料添加剂	374
第七节 柑橘果皮的生物转化	375
一、生产食品	376
二、生产高蛋白饲料	376
三、乙醇的制取、栽培食用菌及其他生物产品	377
第八节 柑橘皮渣生产抛秧盘等可降解包装	378

第八章 柑橘加工质量安全控制

第一节 我国国家标准中对柑橘及制品中农残、污染物及添加剂的 限量及要求	380
第二节 良好农业规范 (GAP) 在柑橘种植中的应用要求	392
一、GAP 的概念和意义	392
二、GAP 的发展	393
三、中国 GAP	393
四、中国 GAP 在水果种植中的应用要求	395
第三节 柑橘加工产品的危害分析与关键控制点 (HACCP)	397
一、HACCP 的概述	397
二、HACCP 在柑橘浓缩汁的应用	400
三、HACCP 在柑橘酒生产过程中的应用	403
四、HACCP 在橘瓣罐头生产中的应用	407
五、HACCP 在柑橘果醋及柑橘果醋饮料生产中应用	411
第四节 柑橘加工过程中的良好作业规范 (GMP) 控制	416
一、厂区环境	417
二、厂房及设施	417
三、车间隔离	417
四、厂房结构	418
五、安全设施	418
六、屋顶与天花板	418
七、墙壁与门窗	419
八、地面与排水	419
九、供水供汽设施	419
十、照明设施与通风设施	420
十一、洗手设施和消毒池	420
十二、更衣室	420
十三、厕所	420
十四、仓库	420
十五、机械设备	421
十六、质量检验设备	421
十七、管理机构与人员	421
十八、人员要求	422
十九、教育培训	422
二十、卫生管理	422
二十一、质量管理	426

二十二、记录管理	427
二十三、标签	428
二十四、管理制度的建立和考核	428
第五节 柑橘及其制品的溯源管理系统建设	428
一、系统建设的基本要求	429
二、系统建设的不管理要求	429

第九章 柑橘加工厂的设计

第一节 厂址设计	441
一、厂址选择原则	441
二、厂址选择基本要求	441
第二节 总平面设计概述	442
一、总平面设计的内容	442
二、总平面设计的原则	443
三、总平面布置的技术指标	443
四、总平面布置图	443
五、厂前区	444
第三节 工艺设计	445
一、产品方案及班产量的确定	446
二、主要产品及综合利用产品生产工艺流程的确定	447
三、物料计算	447
四、设备生产能力的计算及选型	448
五、劳动力计算	448
六、生产车间工艺布置	449
七、生产车间水、气用量的估算	451
第四节 辅助部门	451
一、原料接收站	452
二、中心试验室	452
三、化验室	453
四、仓库	454
五、工厂运输	456
六、机修车间	457
第五节 供水供热系统	457
一、生产用水	457
二、锅炉房	458
三、锅炉用水	461
四、锅炉房设计	463

五、供水系统	464
六、供电设备	464
第六节 污水处理	467
一、水质检测的参数指标	467
二、污水的控制及处理方法	468
第七节 绿化布置	472
一、绿化对环境的保护作用	472
二、工厂绿化	472
三、对绿化植物的要求	473
第八节 噪声防治	473
一、噪声标准	473
二、防治方法	473
第九节 厂区排水	476
第十节 管线布置	476
第十一节 道路	478

附录

一、国外柑橘及制品标准目录	481
二、我国柑橘及制品标准目录	483
三、国际食品法典委员会 柑橘罐头标准 (CODEX STAN 254—2007)	485
四、美国橙汁等级标准	490
五、国际标准 柑橘类水果贮存指南 (ISO 3631—1978)	498

参考文献

索引



第一章 ●●●●●

柑橘的结构和特性

第一节 柑橘的起源、分布及生物学特性

柑橘 (*Citrus*), 属芸香科柑橘属植物, 为常绿灌木或乔木 (枳例外), 单身复叶, 叶柄具翼, 为混合芽, 一年中有多次开花结果的习性, 抽生枝条多次。柑橘的芽通常能发生一定的突变, 形成新的特殊性状; 柑橘属间、种间远缘杂交也容易成功, 在自然界已形成许多远缘天然杂种, 目前栽培的很多良种就是芽变选育而成。大多数品种自花授粉可以结实 (沙田柚等个别品种例外), 一部分品种可以单性结实 (如脐橙、温州蜜柑), 产生无核果。根据美国著名柑橘分类学家施文格的观点, 真正柑橘果树类的 6 属植物是柑橘属 (*Citrus*)、金柑属 (*Fortunella*)、枳属 (*Poncirus*)、多蕊橘属 (*Clymenia*)、澳沙檬属 (*Eremocirus*)、澳指檬属 (*Microcitrus*), 其所结的果实被称为柑果。其中, 有商业价值的主要有 3 个属, 即枳属、金柑属和柑橘属, 分布在亚洲, 早为人们栽培利用。枳通常作为栽培柑橘的砧木, 金柑仅有少量栽培, 栽培经济价值最大的是柑橘属, 常见的栽培类型有甜橙、橘、柑、柚、葡萄柚、柠檬、酸橙、杂柑等。其果实营养丰富, 色香味兼优, 既可鲜食, 又可加工成柑橘汁、橘片罐头、柑橘酒、柑橘糖制品、精油, 在柑橘综合利用中皮渣还可提取果胶、色素、类黄酮、甜味剂等高价值产品; 利用加工后的果渣可生产饲料。柑橘还有很高的药用价值。近年来, 湖南省农产品加工研究所等单位分析测定了湖南柑果中的营养与功能成分: 糖类 (总糖) 含量 4.53%~14.86%; 有机酸 (以柠檬酸计) 含量 0.23%~5.69%; 维生素 C (抗坏血酸) 19.21~100.53mg/100g; 氨基酸总量 0.31%~2.01%; 含有人体必需的大量元素磷 160.1~243.8mg/100g, 钾 23.8~129.2mg/100g, 钙 32.1~80.8mg/100g 和镁 2.6~10.67mg/100g; 含有人体必需的微量元素铁 0.13~0.29mg/100g, 锰 0.04~0.074mg/100g, 铜 0.014~0.032mg/100g 和锌 0.028~0.082mg/100g; 还有重要的生物功能活性成分如类黄酮橙皮苷 12.9~493.4 mg/100g, 柚皮苷 28.2~1218.1mg/100g, 类柠檬苦素 2.1~530.2mg/100g 等; 并开展了柑橘加工综合利用研究, 整体利用率达 95%。

目前,世界柑橘主要分布在热带、亚热带地区,大致以赤道为基线向南北扩展至纬度 35° 之间,地中海地区由于气候特殊可达北纬 40° 左右。全世界有140多个国家与地区栽种柑橘,其种植面积和年产量在水果领域都处于世界第一位。

一、中国古代柑橘栽培与利用情况

从文献记载,考古发掘,以及近代贺善文等人在我国南岭山脉发现的“道县野桔”和“莽山野桔”野生种等多方面考证,我国不但是主要柑橘种类和栽培品种的原产地,也是世界上柑橘栽培历史最为悠久的国家。文献记载的历史可追溯到四千年前的夏代,《禹贡》一书中“橘”和“柚”被列为大禹王的贡品,荆州产者较佳,列为年年贡税。到了秦汉时期,我国柑橘的栽培已形成“蜀汉江陵千树橘”的气势,封建统治者还在产地专门设置橘官来掌管柑橘的贡税事宜,据东汉《异物志》中记载“交趾有橘官,置长一人,秩三百石,主岁贡御橘”,其规模之大,可见一斑。唐宋时代,柑橘栽培更为发达,南方各地如浙、闽、粤、桂、蜀、赣,均有大面积的果园,对栽培管理技术、种类品种的识别等均有较深的研究并记录在很多文献中。而最为突出的是南宋韩彦直的《橘录》,它不但是我国第一部,也是世界上第一部比较完整的柑橘专著,书中不但生动记述了27个柑橘品种,同时也谈到其分布、整地、栽植、管理、收获、贮藏、制造利用等一系列有关问题。元明清各时期,柑橘栽培更为发展,新品种日益增多,对于分类、品种、栽培技术等的研究日渐深入,如《王祯农书》(1313)、《种树书》(14世纪)、《本草纲目》(1578)、《群芳谱》(1621)、《农政全书》(1628)、《广群芳谱》(1708)等书中都有关于柑橘的记载。柑橘栽培发展的概况,除上述文献资料可查考外,从近年考古发掘中也可考证。1972年在长沙马王堆三号汉墓出土的殉葬品中,见到有柑橘果实及枝段的实物。1976年广西贵县(今贵港市)罗泊湾发掘的西汉石墓中,也发现有保存完好的柑橘种子,由此,可推断长沙、广西郁江流域一带在2000年前,柑橘栽培已较为普遍。

在柑橘栽培技术方面,我国古代人民有不少可贵的经验。如现在果树栽培通用的嫁接方法,我国应用最早。《橘录》始栽一节里记有“始取朱栾核洗净,下肥土中,一年而长,名曰柑淡,其根茨簇簇然,明年移而疏之。”对嫁接选用的砧木、砧木培育、嫁接时期、方法以及接穗的选择等,在《种树书》、《便民图纂》中都一一有记述,至今在各地仍有所采用。对于柑橘的习性,古人极早就发现了柑橘是喜暖畏寒的植物,以及特殊小气候对柑橘生长的影响。如《周礼》记载“橘踰淮而北为枳”,《文昌杂录》(1085)中记载有“南方橘虽多,然亦畏霜,每霜时亦不甚收。惟洞庭霜虽多,即无所损。询彼人云,洞庭四面皆水也,水气上腾,尤能避霜。所以洞庭柑橘最佳,岁收不耗。”就说明这一现象。山地栽培柑橘选南坡,筑梯田,以及熏烟、包扎和培植风障防寒等,在古文献《避暑录话》、《调燮类编》、《学圃杂疏》中就记载了这些宝贵的经验。

在加工利用方面,《本草纲目拾遗》(1765)记录了各地制造橘饼的情况,其中对品质好坏、原料选择都有描述。“闽中漳泉者佳,名麦芽橘饼,圆径四五寸,乃选大福橘蜜糖酿制而成。肉厚味重,为天下第一。又兴化出金钱橘饼,乃取金橘制成,小如钱、明如琥珀。消食、下气、开膈。”

古人对香橙的用途有很高评价,认为是柑橘类中良好的果品。《农政全书》中较全面地总结了其用途“其皮香气馥郁,可以熏衣、可以笔鲜、可以和菹醢、可以为酱齏、可以