



全国“星火计划”丛书

中国农业科学院柑桔研究所
重庆出版社

柑桔优质丰产技术

12

柑桔采收和贮藏

柑桔优质丰产技术⑫

柑桔采收和贮藏

邵蒲芬 胡西琴 编著

重 庆 出 版 社

1989年·重庆

责任编辑 刘 翼
封面制作 逸 娟
技术设计 刘黎东

邵蒲芬 胡西琴 编著

柑桔采收和贮藏

重庆出版社出版、发行（重庆长江二路205号）

新华书店经销 九宫庙印刷厂印刷

※

开本787×1092 1/32 印张2.375 字数 47 千

1989年5月第一版 1989年5月第一版第一次印刷

印数：1—8,000

※

ISBN 7-5366-0866-7/S·14

科技新书目189—306 定价：0.70元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员 杨 浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔划为序）

王晓方 向华明 米景九 应曰琰

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

内 容 提 要

本书从采收质量对贮藏的影响出发，介绍了精细采收的原理及方法，以及果品成熟度指标，果实分级方法、影响耐贮藏性的因素。果实在贮藏中的生理生化变化。从果实采收到各种贮藏形式介绍了各种行之有效的处理方法。对贮藏病害及控制方法也作了较详细的介绍。

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

柑桔作为南国水果，因其色、香、味兼优，营养丰富，既适鲜销，又宜贮藏、加工和综合利用，近30年来，柑桔产量的增长速度，在世界水果中一直独占鳌头。进入80年代以来，世界的柑桔产量在5600—5800万吨，仅次于以加工为主的葡萄，居世界第二位。

我国是最重要的柑桔原产地之一，1952—1978年的26年间，面积和产量分别由49万亩、20万吨增加到342万亩、41万吨，面积增长近6倍，产量增长仅1倍。1978年以后，柑桔生产发展较快，据中央农业部统计：1987年全国的柑桔面积和产量分别达到1295.6万亩和322.4万吨，在9年间，面积和产量分别增长2.8倍和6.9倍，柑桔面积居世界之首，产量仅次于巴西、美国、日本和西班牙，居世界第五位。

我国柑桔生产虽取得了较好的成绩，但与世界主产柑桔的国家相比，在单位面积产量、投产率、果实品质、果实的商品化处理和果实加工及其综合利用等方面，差距甚大。仅以单产而言，世界柑桔主产国平均亩产1250—2000公斤，投产率80%以上，而我国，投产率不足40%，以投产面积计平均亩产只有622公斤。

当前，柑桔已列为南方各省（区）脱贫致富的重要经济树种大力开发，鲜销、加工和外贸的各类柑桔商品基地正在

积极兴建；随着产量的增长，柑桔果品在国内外市场上的竞争也越来越激烈；广大果农迫切要求掌握更多的柑桔科学技术，实行科学种果，以期达到优质、丰产、低成本和高效益的目的。面对这种形势，柑桔科技工作者倍感责任重大，希望能将柑桔栽培的科学知识、生产技术和实践经验，配合全国“星火计划”的实施，尽可能深入浅出、通俗易懂和准确地向柑桔生产者、经营者介绍，使我国的柑桔生产在激烈的竞争中立于不败之地。基于这一目的，我所受重庆出版社的委托组织了部分高、中级科研人员，编著了《柑桔优质丰产技术》丛书。

本丛书共13分册：

第一分册 柑桔良种 陈竹生、郭天池编著

第二分册 柑桔良种选育 陈力耕、陈竹生编著

第三分册 柑桔繁殖 周育彬编著

第四分册 柑桔与气候 沈兆敏编著

第五分册 柑桔建国规划及土壤改良 邓祖耀编著

第六分册 柑桔早结丰产 李 劲编著

第七分册 柑桔园土肥水管理 程代振、韩为臻编著

第八分册 柑桔病害防治 蒋元晖、朱伟生编著

第九分册 柑桔害虫防治 王代武编著

第十分册 柑桔与植物生长调节剂 胥洱编著

第十一分册 柑桔的整形修剪 李学柱编著

第十二分册 柑桔采收和贮藏 邵蒲芬、胡西琴编著

第十三分册 柑桔加工及综合利用 吴厚玖编著。

愿《柑桔优质丰产技术》丛书得到广大读者的喜爱。由

于编著者水平有限，书中缺点、错误在所难免，敬请读者不吝赐教。

中国农业科学院柑桔研究所 沈兆敏

1988年8月

目 录

一、概述	(1)
二、果实的采收	(2)
(一) 精细采收的重要意义	(2)
(二) 果实成熟的特征	(3)
(三) 影响果实成熟的因素	(5)
(四) 果实采收的成熟度指标	(7)
(五) 按果实用途选择合适的采收成熟度	(8)
(六) 采收前的准备	(9)
(七) 采收用具及方法	(10)
(八) 采收注意事项	(12)
三、果实分级与处理	(13)
(一) 果园初选	(13)
(二) 防腐处理	(13)
(三) 果实预贮	(18)
(四) 果实精选	(19)
(五) 薄膜包果	(20)
(六) 分级包装	(23)
四、果实在贮藏中的生理生化变化	(30)
(一) 呼吸作用	(30)
(二) 蒸腾作用	(31)

五、影响果实耐藏性的因素	(33)
(一) 品种、砧木、树龄.....	(33)
(二) 气候、栽培管理.....	(34)
(三) 果实大小、结果部位、采果质量、果实 成熟度.....	(34)
(四) 贮藏环境条件.....	(35)
六、贮藏形式及方法	(38)
(一) 地窖贮藏.....	(38)
(二) 通风库贮藏.....	(41)
(三) 地下库贮藏.....	(45)
(四) 冷风库贮藏.....	(47)
(五) 留树贮藏.....	(49)
(六) 甜橙硅窗薄膜袋(帐)贮藏.....	(51)
(七) 民间其它简易贮藏.....	(54)
七、贮藏病害及控制	(56)
(一) 病理性病害.....	(56)
(二) 生理性病害.....	(62)

一、概 述

柑桔作为商品生产，其目的：一方面使生产者获得高的经济效益，另一方面满足消费者的需要。要达到这一目的，除选栽良种，精心栽培管理，力争优质高产外，采收和采后贮藏、运输是不可缺少的重要环节。果农祈望丰产，但如果采收和采后处理不当，丰产未必能丰收。1980年四川柑桔丰产，产量超历史最高水平，达26万吨，但因采收质量、贮运跟不上，造成烂果2万吨的损失，相当于同年皖、沪、甘、豫、陕、滇和黔等七省（市）产量总和的两倍。

近10年来，随着柑桔产量的增加，产后贮藏已为柑桔生产者和经营者所重视。通过有效的贮藏，不仅可以改变我国目前中熟品种集中、劳力和运输紧张的弊端，使柑桔果品季产年销，达到周年供应，而且贮藏后还能增加经济收益。

1986年，全国柑桔产量254.8万吨，据统计有20%约50万吨的柑桔用于贮藏，贮后每吨平均增收200元，可增值1亿元，其数值相当可观。但必须指出的是柑桔果实贮藏效益并不一致，分析其原因：一是没有适时采收和采收质量差；二是贮藏设施和条件比较落后；三是未能掌握正确的贮藏技术。随着柑桔贮藏技术的普及，柑桔贮藏在整个柑桔业中将发挥更大的作用。

二、果实的采收

(一) 精细采收的重要意义

采收是将果实用人工、机械、化学的方法使其与母树分离。贮藏用的柑桔果实，是用人工的方法采收的，它是柑桔田间生产的最后环节，又是果实贮藏的最初一环，因此，采收质量的好坏，是以后贮藏成败的关键。

1. 精细采收保证柑桔果实不受人为的损失

种植果树的目的，在于收获果实。采收质量的好坏直接关系到经济效益，不注意采收质量，会使果实级别下降，本属甲级的果实，如果采收时造成了轻伤，便降为乙级；造成了较为严重的损伤，降为丙级；造成了伤及果肉的重伤，则降成等外级。大量果实本可以选为外销及贮藏果；采收不当，只能作为次果、劣果而被淘汰，要是将伤果误作贮藏，不仅伤果一无所得，而且还会感染其它完好果实，造成腐烂。采果过程中果实损伤的造成，以人为因素为主，所以要尽量设法避免，才能保证产量和产值不受损失。

2. 精细采收为柑桔果实贮、运、销打好基础

要搞好柑桔贮运，采收是主要环节，因为柑桔贮藏中的腐烂损失，几乎都是病菌侵害所致，例如青霉、绿霉病、蒂

腐、黑腐，炭疽等病害，尤其是在入库初期引起大量腐烂的青霉、绿霉病，多数是果皮产生机械损伤后，病菌入侵而引起的。如采收粗放，往往造成机械伤果或内伤果，这种果实 在果园初选时不易发现，进库几天，因青霉、绿霉菌入侵而致腐，损失十分严重。有人做过从不同高度将果丢入箩筐或地面的试验，调查贮藏后的腐烂率，结果表明，注意采收质量，轻拿轻放的果实腐烂率1.0%，从1.5米高处丢入箩筐或落到地面的果实，腐烂率高达14.7%和37.6%，可见采收质量是何等的重要。受伤的果实如果从产地长途运输到销地，经堆沤，立刻感染青霉、绿霉病，果子通过相互接触，腐烂会非常严重，经济损失很大。经科学试验及多年实践证明，不注意采收质量，其果实是无法贮藏和长途运销的。

（二）果实成熟的特征

成熟的果实表现为果汁增加，果汁中含酸量下降（柠檬、来檬等除外）、含糖量增加、可溶性固形物增加、果皮及果皮肉的色泽均表现出该品种的固有特征，果肉组织软化，产生芳香物质。主要特征有如下几方面：

（1）酸的减少 随着果实的成熟，果汁中酸的含量逐渐减少。现将江津园艺试验站分析甜橙、红桔不同采收期的糖酸含量列于表1。由表1可见，从10月4日至12月13日，甜橙总酸由2.28%下降到1.35%，红桔从3.45%下降到0.84%。

（2）含糖量增加 果实中的含糖量，是在生长期中不断增加的，这个过程一直继续到果实成熟期。由表1可见，

从10月4日到12月13日，甜橙由6.92%增加到8.46%，红桔从6.71%增加到10.14%。

(3) 呼吸作用降低和芳香物质的生成 在果实发育的后半期，二氧化碳的排出量逐渐减少，到成熟阶段由于细胞气体交换减弱，增加了乙醇、乙醛、酮、酯等挥发性芳香物

表1 甜橙、红桔采收早迟与糖酸的关系
(江津园艺试验站分析)

采收期	全 糖 (%)		酸 (%)	
	甜 橙	红 桔	甜 橙	红 桔
10月4日	6.92	6.71	2.28	3.45
10月11日	7.05	7.86	2.48	3.03
10月18日	7.02	8.30	2.37	2.04
10月25日	7.51	8.32	2.19	1.86
11月2日	7.57	9.23	2.07	1.74
11月10日	8.77	9.14	1.62	1.80
11月16日	8.45	9.36	1.38	1.50
11月22日	8.93	9.53	1.41	1.56
11月29日	8.45	10.07	1.35	1.01
12月7日	8.77	10.09	1.26	1.13
12月13日	8.46	10.14	1.35	0.84

质的合成，同时产生了微量的乙烯。

(4) 可溶性固形物增加 随着果实的成熟，果肉中的糖类以及组织中含有的淀粉，果胶质和其它多糖类水解产物增加，提高了果汁中可溶性固形物的含量。

(5) 果汁增加 温州蜜柑，甜橙类果实，由于果肉组织中可溶性固形物的增加，提高了细胞的渗透压，吸收水分的能力增强，致使果汁含量增加。

(6) 组织软化 果实成熟时产生乙烯，使细胞间隙中的不溶性原果胶变为可溶性的果胶或果胶酸，破坏了细胞间的粘结组织结构，并使细胞膜透性增大，从而使果皮变软。

(7) 叶绿素消失 乙烯有破坏果皮组织中叶绿素的作用。这种作用一般在20℃左右为最快，34℃以上的高温或7℃以下的低温不能很好地着色。

(三) 影响果实成熟的因素

柑桔各品种的成熟期常受年份、气候、土壤、地势、栽培管理水平及品种特性等因素的影响，但每一种因素并非一成不变。判断一个品种成熟与否，主要依据其果面着色情况及果实风味。当果面呈现该品种固有色泽时，大多可溶性固形物含量高，风味好，成熟度高。果实成熟与下列因素有关：

(1) 气温 果实发育期间，高温会使果汁中的酸减少，成熟提前。秋季气温迅速下降的高纬度地区或海拔较高的柑桔园中，果皮的着色可以提早。果实着色指的是果实表

皮由青转黄的过程，它的条件是：①果实充分长大；②保持一定时间的20℃左右的温度（气温），使叶绿素消失，类胡萝卜素显现，使果实着色。

（2）土壤水分 夏秋季干旱，土壤水分缺乏，可以促进柑桔果皮着色。秋季雨水较多，尤其在肥沃的土壤中，果实的成熟和着色可以延迟。

（3）日照 在多日照、高温、少雨时，能促进成熟。阴雨、日照不足时，果实延迟成熟。因此，阳坡的果实比阴坡着色早。

（4）土壤 砂质壤土一般土温上升较高，吸收和保持养分、水分的能力较弱，所以果实具有早熟的趋势。在粘质、深厚、肥沃的土壤中，由于养分、水分的吸收保持良好，果实的成熟期往往较迟。

（5）肥料 在果实发育后期，多施氮肥会使果实的成熟和着色延迟，多施磷肥能使果实中的酸减少，促进成熟。

（6）结果量 着果过多，会延迟果实的成熟。

（7）植物激素 在柑桔幼果发育期间，喷施“赤霉素”或2,4-D等植物激素，可以加快细胞分裂，延迟着色成熟。

根据长期以来各主要品种在各地的表现，其成熟期大致如表2所示。