

现代果品保鲜资料之一

保鲜柑桔



广东省通什农垦局生产处

一九八五年七月二十三日

编 者 的 话

我国自农村经济体制改革以来，人们的生活一天天好起来，饮食消费结构开始发生可喜的变化，标准逐步提高，要求更趋于讲究品种多，营养丰富，鲜艳味美的方向发展。然而，日常饮食中所需要的物质，有99%由各种元素和1%的微量元素组成。这些物质大部分或全部来源于蔬菜与水果，还有蛋白质和碳水化合物也从蔬菜和水果中获得。随着人民生活水平提高，对水果需要量日见增多。加之农村经济结构改变后，由过去产品生产过渡到商品生产，农、林、牧、付、渔、工业加工全面发展。在流通渠道疏理的条件下，农村产品丰富的涌进市场。必然促进水果、蔬菜、食品、种子和其他贮藏保鲜新技术的发展。来调剂供国内国际市场，满足人民生产生活的需要。

我国劳动人民对水果、食品、蔬菜、肉、鱼、禽蛋类的贮藏保鲜，采用自然冷藏，窖藏、碳藏、盐渍和密封，有着悠久的历史。隋代就发明了蜡封贮藏柑桔。法国人珀特（N. Appert 1750—1841）应用斯巴兰让尼的技术来贮藏保鲜食物（生命科学第327页）。十九世纪中叶，1871年英人托马斯·萨克利夫、莫特，建立世界第一个“冷库”，1876年他又设计了世界第一条冷藏船“罗萨姆”号下水。我国在历史上由于封建专制的束缚，科学技术不发达，人民生活水平之低微，流通渠道之堵塞，长期以来贮藏保鲜技术得不到发展以致逐渐衰落。解放后在中

中国共产党的领导下，国家要富强，人民要富裕，生活要改善，商品要流通，四化要建设，工农业总产值要翻番，农付产品的保鲜，刻不容缓的要解决。如我国1985年柑桔总产达2700余万担，这样大的数字，集中于11~12两月成熟，在短时间里一齐上市鲜销是销售不了的。就不可避免造成积压烂果的损失。唯有通过贮藏保鲜处理，以缓和采摘、运输、销购过分集中，延长销售时间，降低腐烂率。一可以调剂市场供应出口，二可以增加收益，三可以满足人民在改变生活结构的形势下的需要。但是，果品保鲜目前国际和国内仍停留在化学保鲜，正在寻找新的技术的时刻。我们必须从实际出发，充分挖掘我国内在的优势，通过选种、栽植、采摘、包装、运输，筛选成本低、方法简便、无毒、贮藏保鲜效果好，具有中国特色的立体防腐保鲜新技术。达到生产的产品质量高、味道鲜、外观美“名贵”的打入国际国内市场。为此，我们收集了柑桔保鲜资料，现汇编成册，内容丰富，不仅为科研单位、大专院校、农场和食品加工厂提供了保鲜研究新动向，与大中型保鲜技术，也为个体户、专业户、家庭农场献出了简便易行的保鲜方法。汇编由蔡旭阳执笔，并得到王万方、王咸丁、邢福雄等同志的支持，提出了宝贵意见。由于编选时间紧，水平有限，不妥之处在所难免，请读者指正。

一九八五年七月二十三日

目 录

一、综合论述

前言	(2)
浙闽粤三省柑桔产、收、贮情况调查	(4)
柑桔贮藏与处理	(11)
柑桔保鲜技术	(17)

二、诸因素对柑桔保鲜的影响

(一) 栽培因素

提高甜橙果实耐贮性的技术措施	(25)
栽培得好的柑桔耐贮藏	(30)
甘夏柑施用氮肥的效果	(32)
锦橙密植幼树树冠不同高度果实耐贮性试验简介	(37)
怎样使柑桔耐贮藏	(40)

(二) 生理与生化因素

果品生理生化特征及贮藏原理	(43)
水果成份及其变化对贮藏的影响	(46)
红桔果实浮皮生理生化的研究	(49)

(三) 病理与病害因素

柑桔贮藏要预防病害	(58)
亚热带水果销售时的病伤害及其控制方法	(59)

(四) 采果因素

柑桔科学采果耐贮藏····· (80)

四川橙类分期采收与提高品质的研究····· (81)

温州蜜柑不同采收期与贮藏性能的关系····· (88)

美国佛罗里达柑桔采后推荐的防腐方法····· (93)

(五) 包装因素

美国佛罗里达州柑桔处理、包装和贮藏····· (101)

摩洛哥柑桔果实包装····· (105)

果品的包装····· (106)

(六) 运输因素

果品贮运前的分级····· (109)

运输对果品贮藏的影响····· (111)

(七) 环境因素

贮藏条件对温州蜜柑果实品质的影响····· (114)

三、柑桔保鲜的有效方法

(一) 液态脂膜法

无毒高脂膜用于柑桔贮藏保鲜试验初报····· (119)

柑桔新型保鲜剂——液态膜····· (123)

柑桔保鲜新技术····· (131)

柑桔类果实的常温贮藏保鲜(涂料处理)····· (134)

(二) 气调法

硅窗气调贮藏对伏令夏橙退绿和防腐保鲜的

效果····· (137)

锦橙硅窗气调贮藏试验····· (141)

柑桔类果实的常温贮藏保鲜(气调贮藏)····· (149)

用“硅帐气调法”保鲜柑桔·····	(150)
(三) 留树保鲜法	
喷2.4—D和GA留树贮藏柑桔·····	(152)
柑桔类果实的常温贮藏保鲜(留树贮藏法)·····	(154)
新光农场甜橙留树保鲜·····	(156)
(四) 通风贮藏法	
柑桔类果实的常温保鲜贮藏(通风库贮藏)·····	(158)
柑桔通风贮藏法·····	(160)
(五) 地下窖藏法	
柑桔类果实的常温贮藏保鲜(地下库贮藏)·····	(163)
地窖贮藏柑桔·····	(166)
柑桔地窖保鲜好·····	(168)
(六) 低温贮藏法	
柑桔冷藏与薄膜密封贮藏的保鲜效果比较·····	(171)
冷藏与用高密度的聚乙烯密封包装对保持不同柑桔 品种果实质量效应的比较·····	(175)
(七) 不同贮藏方式的效果	
温州蜜柑不同贮藏方式效果比较试验·····	(177)
脐橙新法贮藏·····	(185)
中晚熟柑桔的优良贮藏法·····	(186)
(八) 不同薄膜袋包装	
高密度聚乙烯塑膜袋常温贮藏温州蜜柑研究初报·····	(192)
薄膜包果贮藏柠檬的研究·····	(197)
化州橙薄膜单果包装贮藏效果好·····	(204)
单果薄膜包装贮藏法·····	(207)

单果薄膜包裹贮藏柑桔·····	(207)
佛罗里达州膜包柑桔的潜力和存在的问题·····	(209)
柑桔贮藏保鲜研究·····	(210)
(九) 不同药剂筛选比较	
不同药剂对柑桔防腐效果比较试验·····	(214)
蕉柑不同药剂防腐处理和包装方式的贮藏效果·····	(220)
温州蜜柑常温贮藏技术研究·····	(224)
桔腐净洗果控制红桔贮藏腐烂效应·····	(235)
柑桔贮藏防腐剂伊万唑的引进和应用试验·····	(240)
2,4-D在柑桔贮藏保鲜中的应用·····	(246)
柠檬果实在贮藏中脱蒂和褪绿的化学防治·····	(247)
柑桔贮藏运输上的保存剂及其效果·····	(253)
柑桔应用小苏打混合液保鲜技术·····	(269)
柑桔果实熏蒸防腐保鲜贮藏试验·····	(272)
果品的辐射贮藏·····	(273)
(十) 库藏保鲜法	
柑桔类果实常温贮藏保鲜(夏橙贮藏)·····	(276)
推广柑桔贮藏库保鲜技术·····	(277)
(十一) 薄膜大帐贮藏法	
应用薄膜罩堆大量贮藏柑桔·····	(281)
塑料薄膜大帐保鲜柑桔·····	(282)
(十二) 推广通俗简易贮藏保鲜技术	
柑桔贮藏技术规程·····	(284)
柑桔保鲜工艺流程二十条·····	(287)
贮桔十年经验谈·····	(290)

柑桔贮藏保鲜十三种方法……………(292)

柑桔类果实的常温贮藏保鲜……………(301)

四、附 录

积极推广应用贮藏保鲜技术……………(306)

美国佛罗里达州柑桔品质测定方法……………(307)

农商联营开拓柑桔贮藏保鲜新途径……………(339)

一、综合论述

前 言

柑桔是我国主要果树,品种之多,栽培面积之大居于首位。解放后总产与五十年代初期相比,增长几倍。产品不仅销售于国内市场,而且投放到国际市场。特别近几年来,农村的生产结构和人民生活起了深刻的变化,广大的农民和国营企业充分利用我国能生产柑桔的优越自然条件,发展柑桔生产形势越来越喜人。1985年全国柑桔总产比1984年增长25%。如广东省汕头地区,1985年扩大种植柑桔7万亩,总面积达到了22万亩,总产一亿七千万斤,比1984年增产27%。海南岛通什农垦1985年比1984年种植柑桔面积增长22.8%。种植200亩以上的国营农场13个。发展面积最大的国营加钗农场,1977年引进18个优良柑橙品种,到1985年已种植面积二仟余亩,现有一千亩挂果,总产约180万斤。1984年进行化学浸果,单果薄膜包装保鲜的研究,1985年10月应用成果保鲜6万多斤,90天后效果很好。台湾省种柑桔面积居三大水果(香蕉、凤梨、柑桔)的首位,据1982年统计柑桔种植面积占4689公顷的71%,总产是735687吨的53%。目前我国由于家庭农场、专业户的兴起,柑桔生产将如雨后春笋,在我国适宜于种植柑桔的地区星罗棋布的掘起。

柑桔不仅在我国是人们喜爱的水果之一,而且在世界上也享有盛名,特别是柑橙和椪柑,香甜肉滑、甜酸适宜、子少渣微,体表光泽,食之深感回味,美极了。柑桔的可食部分据分

析每100克鲜物质含：葡萄糖3.36%，果糖2.38%，蔗糖4.70%，含酸15%，含钙26毫克，磷15毫克、铁0.2毫克、胡萝卜素0.55毫克、核黄素0.03毫克。脂肪0.1克、蛋白质0.9克、粗纤维0.2克、灰分0.4克、水分87克。还可做药用，《神农本草经》记载柑桔能治病，有助消化，健身体之功能。椴柑皮治胃溃疡疗效显著，柑桔皮浸水可抑杀菌，对防治蚜虫效果是虫口减退率80%。人们将叶做为水果装箱的填充物，借以杀菌保鲜。还可以填鸡笼底，防鸡瘟。至于柑桔的经济价值，虽不比榴莲、芒果、山竹子的昂贵，但与其他水果相比就超出一等。不仅满足人民生活需要，也是增加收益，为国家创造外汇的一种极为重要的经济水果。

众所周知，我们祖先早在长江流域湖北、湖南、四川等地种植柑桔，具有相当规模。到了唐宋时代，才发展到南方的广东、广西等省。我国柑桔资源丰富，种类不少，有枳、大异橙、宜昌橙、析椽、柚、橙、宽皮桔、金桔等八大类。柑、桔、甜橙三种的栽培面积和产量最多、而甜橙又居首位。世界上许多名贵的柑桔名种大多为我国原产，称“世界柑桔原产中国”。近几年来，我国柑桔生产不断发展，栽培水平逐渐提高，产量成倍的增加，出口与内销数量日见增多，柑桔保鲜的研究已提到议事日程。鉴于种种原因，着眼于今日，立足于国内外现有柑桔保鲜研究新进展，新动向，汇集了国内外柑桔保鲜研究资料，从品种、栽培、抚育管理，采收、运输包装等与保鲜效果的关系，及其具体的保鲜方法、编辑成“柑桔篇”，以供有关人员参考。

浙闽粤三省柑桔产、收、贮情况调查

胡西琴

田荣成

(中国农科院柑桔研究所)(商业部中国副食品公司)

骆蔚权

(重庆商检局)

我们赴浙江、福建、广东三省柑桔制标调查小组，于1981年11月3日至12月21日，调查访问了上述三省的有关主管部门，并对15个主产县的71个社队果园、农场、加工场、收购站和转运站进行了实地考察。在调查核实柑桔收购标准的同时，对柑桔的生产、采收、包装、贮运等情况作了比较系统全面的了解。近两年来，浙、闽、粤三省的柑桔生产均有较大的发展，为了更好地适应内外销的需要，对柑桔贮藏的各个环节正在采取一些新的技术措施。但随着生产的发展，同时也在采、贮、运各方面出现一些新的问题，亟待解决。为此，我们将调查中涉及柑桔产、收、贮等方面的内容整理出来，与有关生产、经营部门的同志共同讨论。

一、1981年三省柑桔生产概况

十一届三中全会以来，党的大力发展多种经营的政策，以

及因地制宜实行各种联产责任制，极大地调动了农民的积极性，柑桔生产也走上了稳步发展的轨道。就浙江、福建、广东三省来看，不仅柑桔栽培面积逐年有所增加，而且产量增长较快。广东和浙江两省1980年就已超过历史最高纪录，1981年产量上升更快，分别达到240万担和230万担，居全国第二、三位。广东1981年产量与1954年总产达200万担的历史最高纪录相比，增长了20%；浙江更比1978年最高年产135.6万担猛增69.6%。福建虽然1980年尚未达到1957年71.18万担的最高产量纪录，但1981年总产达81.3万担，超过历史最高纪录14.2%（表1）。

表1 1980—1981年三省柑桔生产情况

省 份	栽培面积（万亩）			产量（万担）			主栽品种	主栽品种 占总 产%
	1980	1981	81年比 80年增 加 %	1980	1981	80年比 81年增 加 %		
浙江	48.0	52.0	8.3	182.0	230.0	26.4	温州蜜柑、早桔、本地早、椪桔、並柑	86.4
福建	32.2	38.8	20.5	70.03	18.3	16.1	並柑、温州蜜柑、蕉柑、福桔	93.0
广东	43.75	43.75	0	213.0	240.0	12.7	蕉柑、柳橙、化州橙	89.5

从主栽品种的结构来看，一个明显的特点是浙江和福建两省温州蜜柑的比重增加。1981年两省的温州蜜柑产量分别占总产的41.3%和31%。广东则除了蕉柑的比重略有增加外，近年柳橙产量上升较快。1973年柳橙和新会橙总共才占全省总产的30%左右，而1981年仅柳橙一个品种就占总产的39%，主要在广州市郊、增城、东莞、南海等县发展较快。

二、柑桔的采、贮情况

1、**采收期** 一般均依柑桔果实用途及贮藏与否决定采收时间。如福建、浙江两省的宽皮柑桔品种绝大部分都是采摘后即投放市场或运往外地，因此，蕉柑、福桔、早桔、本地早等都在达到品种固有的色泽、风味和香气时才采收。而果品贮藏量较大的广东省，用于贮藏的蕉柑、柳橙、化州橙等，往往在八成熟时采收，以提高果实的耐藏性。而且，在广东的很多地方，为使某一品种的商品质量整齐一致，常对同一植株或同一果园采取“选黄留青”的分期采收法，这样做虽然要麻烦些，但对确保果品质量、排开上市、分期入库和库房管理则大有裨益。就大范围而言，三省主要柑桔品种的采收期，如表2所示。

2、**贮藏库类型** 现行的柑桔贮藏库类型较多，有地下库、半地下库、冷库、山洞、普通房间和气调库等。但各省因贮藏量不同，所采用的主要库房类型也不同。浙江、福建两省的柑桔贮藏量较小，且大多是短期贮藏，因而以普通房间贮藏最多，有些地方也采用山洞和修建半地下库贮藏。广东由于贮藏量较大，产销部门对贮藏比较重视，加之柑桔贮藏科研活动开展得比较活跃而有成效，因此，该省的库房类型比较先进，规模也较大。近年来，发展较快的是地下库贮藏。到我们调查时为止，广东已先后在13个地、县修建了总建筑面积达5110.8平方米的地下库。据汕头市、普宁县的生产性贮藏来看，其保鲜效果好。由于广东大部分地区冬春温度较高，普通的地面库贮藏温、湿度不易控制，常致柑桔腐烂损耗较大，而地下库一般温度比

表 2

三省主要柑桔品种采收期

省 份	品 种	采 收 时 期
浙 江	温州蜜柑	中/10—中下/11
	本地早	上中/11
	早 桔	中下/10
	椶 桔	下/11
	並 柑	中下/11
福 建	並 柑	中下/11
	温州蜜柑	中/10—中/11
	蕉 柑	1 月
	福 桔	12月
广 东	蕉 柑	中/12—上/1
	柳 橙	下/11—上/12
	化 州 橙	中/11—上/12

较稳定，开设水沟后湿度又可保证，可使柑桔较长期贮存而防腐保鲜效果较佳，加之不占地面或修建地面建筑后可另作他用，建库资金多由产地自筹，成本较为低廉，有利方面较多，因此当地普遍认为地下库比较实用，适于产地贮藏。例如广州市郊太和公社地下库，面积320平方米，1980年12月9日入库柳橙1300担，贮藏期间库内温度保持在14—20℃，大部分贮至次年6月20日前后出库上市，最后一批是7月6日出库。在整个贮藏过程中，干耗腐烂损失总计仅为18.6%，盈利较大。

冷库是广东的另一种主要贮藏方式。几年来，由于有关部

门加强科学研究，迄今对水肿冷害为主的冷库贮藏生理病害已掌握了一定规律和控制办法。一般认为甜橙在温度低于 $1-3^{\circ}\text{C}$ 、二氧化碳浓度高于 3% 时容易发生水肿，而以温度高于 $1-3^{\circ}\text{C}$ 、二氧化碳浓度小于 1% 时贮藏较为适宜。蕉柑在温度低于 $7-9^{\circ}\text{C}$ 、二氧化碳浓度高于 3% 时出现水肿。而椪柑如较长时期贮存在温度低于 $10-12^{\circ}\text{C}$ 时，就大量发生水肿，短期贮存则低于 $7-9^{\circ}\text{C}$ 就会出现水肿。因此，对低温的敏感性以並柑最高，蕉柑次之，甜橙较耐低温。

此外，为了试验气调试验的可行性，广东曾从澳大利亚进口较大型的气调库材料，自行安装气调库。结果表明，由于气调库耗电量大，成本高，温湿度又不易控制，因此，贮藏效益不甚理想。最近，浙江黄岩县水果公司在日本农家土库结构的基础上，修建了一座机械通风库，用膨胀珍珠岩作保温材料，内部配有微孔送风和制冷装置，试用效果良好。

3、防腐处理 三省贮藏柑桔仍普遍采用2,4-D加多菌灵或托布津进行防腐处理，效果较好。但鉴于青、绿霉抗药菌系的出现，致使在某些情况下防腐效果下降，以及其它腐烂病害的发生，因此广东正在试用溴氯烷处理，并进行新杀菌剂涕必灵(Tecto)和抑霉唑(Imazalil)的小型试验，初步看来，在蕉柑等品种上使用，防腐效果均较好。近年来，广东还大量采用0.02毫米的聚乙烯薄膜进行单果包装、薄膜袋包装或薄膜垫筐包装，对保持果实新鲜健壮，减少贮藏期的失重、褐斑和腐烂效果很好。目前，该省在柑桔贮藏中约有500万斤果实采用了薄膜包装。同时为了节省出库前去除单果包薄膜的时间，保持果实鲜度，便于消费者存放，他们将果实连同包裹的薄膜一

并销售，卖买双方均为满意。

浙江黄岩用含有多菌灵或托布津的紫胶涂料对贮藏的早桔、本地早、温州蜜柑、椪桔等品种果实进行涂果处理，每年处理量约100万斤，在保持果实新鲜、饱满、美观、减少失重、腐烂等方面均有较好效果。

三、存在问题和改进意见

在调查中我们发现，尽管农商部门经常强调采收质量，而且许多地方已经注意到了这个问题。但是，仍有不少单位，或者由于思想认识不足，或是制度不严，管理不善，或是采收技术未掌握全面，因此，依然较为普遍地存在着采收质量较差的现象，主要表现为机械伤多，尤其是果梗留得太长（即高果蒂），常常在贮运中造成新的损伤，使出口、内销或转运果发生大量腐烂。我们在福建、浙江两省调查的7个单位中，高果蒂大多在20%以上，最高者达73.58%。

包装器材硬度牢度不够，以及高堆乱扔是转运环节中存在的突出问题。目前各地使用的包装容器主要有木箱、竹篓、藤筐等，由于某些地方使用的材料欠硬，编扎装钉不牢固，因此，当一般车船转运中堆码8—12层高时，下面的果篓就经受不住重压，坍塌、翻箱、倒篓、漏箱等现象时有发生，常常造成很大损失。同时，在远距离运输时，由于转运环节多，在上下车和装船卸货时，常常出现高堆乱扔，以至踩坏果箱果篓等情况，使柑桔果实的损失更为严重。