



柑桔贮藏方法

四川省农科院果树研究所 庄虚之 编著



农村多种经营



技术丛书



四川科学技术出版社



农村多种经营技术丛书

柑桔贮藏方法

四川省农科院果树研究所 庄虚之 编著

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

责任编辑：黄灼章

封面设计：邱云松

版面设计：翁宜民

农村多种经营术技丛书

柑桔贮藏方法

庄虚之 编著

出版：四川科学技术出版社

印刷：温江人民印刷厂

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米 1/32

印张：2.5

字数：49千

印数：1—25,150

版次：1985 年8月 第一版

印次：1985 年8月 第一次印刷

书号：16298·137

定价：0.45元

写 在 前 面

自党的十一届三中全会以来，党和国家制定了一系列搞活农村经济的政策，极大地调动了农民的生产积极性，加上推广科学技术，使近年四川的柑桔产量迅速增长。为了有利“富民”、“升位”，也为了解决柑桔果实的熟期集中与均衡供应的矛盾，除加工外，还迫切需要贮藏。这本小册子就是想在解决柑桔贮藏技术的普及问题上，作一点微薄的贡献。根据我们多年来在柑桔贮藏工作中的体会，觉得弄清每一贮藏方法的实质，是正确掌握和应用好贮藏技术的关键。因此，在介绍每一贮藏方法的时候，都在方法的实质问题上说得详尽一些。

由于自己的业务水平不高，不当和错误之处在所难免，敬希同志们批评指正。

庄 虚 之

一九八四年八月六日

目 录

一、柑桔果实的采收	(1)
(一) 柑桔采收工作的重要性	(1)
(二) 柑桔采收工作的依据	(1)
(三) 确定适宜采收成熟度的指标	(4)
(四) 采果工具的准备和维护	(5)
(五) 计划采收	(6)
(六) 采收的方法和注意事项	(6)
二、柑桔果实的商品化处理	(8)
(一) 商品化处理的重要性和意义	(8)
(二) 预贮	(8)
(三) 分级	(11)
(四) 包装	(13)
三、柑桔果实贮藏的基本知识	(14)
(一) 柑桔果实的呼吸作用	(14)
(二) 柑桔果实对贮藏条件的要求	(15)
(三) 柑桔果实在成熟过程中适应能力 的变化	(16)
四、贮藏场所	(17)
(一) 贮藏场所与贮藏方法不是一回事	(17)
(二) 四川常见的几种贮藏场所	(17)
五、柑桔果实的化学贮藏方法	(23)

(一) 柑桔果实的2,4-D处理贮藏法·····	(23)
(二) 柑桔果实的桔腐净处理贮藏法·····	(34)
(三) 柑桔果实的AB保鲜防腐剂处理 贮藏法·····	(40)
六、柑桔果实的气调贮藏方法·····	(48)
(一) 柑桔果实的地窖贮藏法·····	(48)
(二) 柑桔果实的薄膜包装贮藏法·····	(53)
(三) 柑桔果实的涂料处理贮藏法·····	(59)
(四) 柑桔果实的硅窗袋贮藏法·····	(60)
七、柑桔果实的其他贮藏方法·····	(69)
(一) 柑桔果实留树贮藏(保鲜)法·····	(69)
(二) 红桔果实沟贮法·····	(70)
附录: 药物配制的计算方法·····	(72)

一、柑桔果实的采收

(一)柑桔采收工作的重要性

柑桔的采收是整个柑桔生产工作中“承先启后”的中心一环。它连接着丰产后的丰收，又关系着采后贮藏运输的效果。如果不注意采收质量，即使采后的贮藏运输和保鲜都按科学技术要求，也不会收到良好的效果。

(二)柑桔采收工作的依据

柑桔果实采收工作的依据有二，一是果实自身的生长发育状况，一是果实的用途。

1. 柑桔果实在成熟过程中的变化 柑桔果实在座果以后，经过细胞分裂、膨大和不断积累营养物质，到一定程度时即进入成熟阶段。在此阶段中，果实的大小变化减缓，但色泽、糖酸、可溶性固形物和果汁量等方面，变化显著。例如，生长在江津的锦橙，果实的生长速率10月中旬后迅速下降；果皮逐渐由绿转黄，最后变为橙红色，此期中果汁增加，糖分积累，果酸逐渐减少，糖酸比例逐渐升高，风味由酸变甜，到12月上旬达完全成熟（表1）。普通甜橙和红桔果实在成熟过程中品质变化的情况，大体也是这样，在10月

中旬后果皮逐渐转色，糖含量逐渐增高，果酸含量逐渐下降，风味逐渐变好。所不同的是，它们达到该品种成熟固有

表 1 锦橙果实生长成熟期中品质变化情况

日 期 (日/月)	果皮 色泽	果实风味	可溶性 固形物 (%)	糖/酸	果 克/100毫升 果 汁	全 糖 克/100毫升 果 汁	维生素C 毫克/100毫 升果汁
22/8	绿 色	味酸	7.5	0.68	4.370	2.989	78.84
5/9	绿 色	味酸，微甜	7.8	1.15	3.214	3.682	54.45
20/9	绿 色	甜酸，酸重	7.9	1.14	3.405	3.890	47.57
1/10	黄绿色	甜酸，酸重	7.9	1.75	2.632	4.657	47.18
20/10	小花黄	甜酸	7.7	2.78	1.860	5.169	—
5/11	大花黄	酸甜	8.0	3.94	1.677	6.600	55.39
20/11	全 黄	酸甜	10.0	4.81	1.354	6.519	55.50
4/12	橙 红	味甜，微酸	10.0	5.43	1.337	7.256	53.50

色泽的时间，普通甜橙（橙色—深橙色）稍早，为 11 月下旬，红桔果实（橙红）则在 11 月中旬至下旬（表 2），更早了一些。

柑桔果实的成熟除因种类品种不同而有早有晚外，还受生长发育条件的影响。如气温较高、树龄老、干旱、日照充足、土质瘠薄、多施磷肥、喷布石硫合剂、喷布很低剂量的某些植物激素等等，都可不同程度地促进果实成熟；反之，则可不同程度地使果实成熟延迟。

2. 依据果实的用途来决定采收 柑桔果实的用途不同，其适宜的采收期也不同。如用于鲜食，以果实充分成熟，即品种固有的色、香、味均充分表现时采收为宜；如用

于加工果酱、果汁、果酒，也以这一时期采收为宜；如用于加工桔瓣罐头、蜜饯，采收期宜稍早。柠檬在果实长到适当

表2 普通甜橙、红桔成熟期中色泽、糖、酸
含量变化情况

普 通 甜 橙					红 桔				
日 期 日/月	果 皮 色 泽	全 糖 克/100毫 升果汁	果 酸 克/100毫 升果汁	糖/酸	日 期 日/月	果 皮 色 泽	全 糖 克/100毫 升果汁	果 酸 克/100毫 升果汁	糖/酸
4/10	绿 色	6.92	2.28	3.04	5/10	绿 色	6.91	3.45	2.00
11/10	绿色稍淡	7.05	2.46	2.86	12/10	绿 色	7.86	3.09	2.54
18/10	小花黄	7.02	2.37	2.96	19/10	小花黄	8.30	2.04	4.07
25/10	大花黄	7.51	2.19	3.43	26/10	大花黄	8.32	2.28	3.65
2/11	黄色稍带	7.57	2.07	3.66	2/11	橙黄色	9.23	1.74	5.30
10/11	黄色带橙	8.77	1.62	5.42	10/11	橙黄色	9.14	1.80	5.08
16/11	橙 黄	8.46	1.38	6.13	16/11	橙红色	9.36	1.50	6.24
22/11	橙 色	8.03	1.41	5.69	23/11	橙红色	9.53	1.56	6.11
29/11	深橙色	8.45	1.35	6.26	1/12	朱红色	10.07	1.01	9.96
7/12	橙 红	8.77	1.26	6.95	8/12	朱红色	10.09	1.18	8.55

大小、果皮尚未转黄时采收，以便保持较高的酸分。过熟采收的果实，多用于取种子。用于运输或贮藏的果实，则运输途程的长短与贮藏方法的不同，而分别采用初熟至成熟阶段各期间的果实。这里应特别注意的是：果实适于贮藏的成熟度是随果实的贮藏方法不同而不同的（图1）。关于这点，后面在谈到每一种贮藏方法时，将作进一步的介绍。

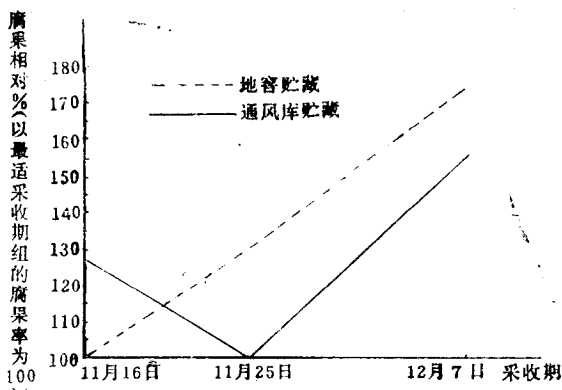


图1 甜橙地窖贮藏与通风库贮藏果实最适采收期的比较
(实生甜橙, 贮藏140~147天)

(三)确定适宜采收成熟度的指标

确定和掌握果实采收成熟度的指标,才能保证采收适时。

确定适宜采收成熟度的指标的方法很多,如有以物候为指标的,有以果皮色泽的变化结合“节气”为指标的,有以果汁率为指标的,有以固酸比为指标的,也有以果实生长日数为指标的,等等。应注意的是,成熟度和成熟度的指标虽然密切相关,但并不是一回事。这个问题只要联系果实的用途来看就易明瞭。例如图1表明,用于窖藏的甜橙果实的最适采收期,与用于一般通风库贮藏的甜橙果实的最适采收期是不同的,因而两者的具体的成熟度指标也是不同的。

“适时无伤”是采收工作最基本的要求。“适时”不仅要依果实的种类品种特性、气候、栽培条件和果实的用途等条件为转移，而且还要因贮藏方法的不同而有区别。所以，在采用上述各种成熟度指标以判断果实的适宜采收日期时，最好还要与当地有经验的果农共同商量决定。

(四)采果工具的准备和维护

准备和维护好采果工具，对采果工作是很重要的。因此，采果前应准备好符合质量要求的下列工具：

1. **手套和果剪** 手套每人一副，果剪每人一把。果剪应为圆头，剪口锋利，不错口。

2. **采果篮或采果袋** 果篮内部必须用棕片或草编衬垫平整。果篮和衬垫物要干燥、清洁。果篮要牢固，大小以能盛1.25公斤左右的果实为宜。采果袋：用竹编成与果篮大小相似的无底竹篓，内面套一个比篓长的帆布袋，袋的底口折起，用铁钩挂于篓的两边。当果实装满便取下铁钩，果实即可自动流入果筐或果箱中，可以减少损伤。

3. **果梯** 每一采果小组至少“一棚”果梯（采用棚梯的地区以3个单梯为“一棚”），或有足够数量的单梯或高凳。果梯、高凳均应轻便牢固。

4. **箩筐或果箱** 应有足够应用的箩筐或果箱。箩筐应垫棕片或稻草，也应清洁、牢固。

此外，视采果后果实集中地点的远近，而准备适当的运输工具，如人力车、畜力车、机动车或船均可。

以上工具，应经常检查维修。果剪要定期磨和涂油，保持锋利，防止生锈；运果工具要经常保持干燥、清洁，内部衬垫物坏了，要及时修补；果梯要经常注意牢固。

(五)计划采收

柑桔果实数量大，成熟期集中，加上要求高质量采收是很费工的事情，所以，正确地制定和贯彻采收计划很重要。

每一生产单位或地区，在采前一月左右，应由有经验的农民和干部对本单位或地区的产量，逐园逐片地进行观察估产。然后结合农民愿意自贮多少、采收期中交售给国家多少来定出本单位或本区的采果计划。其主要内容为：

1. 采果及运果人数；
2. 采果的起迄日期；
3. 每日的采果、运果数量；
4. 采收的顺序，如一般先采阳山果园、早熟品种、早熟单株等；
5. 遇意外情况（如下雨）的弥补措施等。

(六)采收的方法和注意事项

1. 采收方法 柑桔果实的枝条同果实结合牢固，不能用手扯下，也不能用折断果枝的办法采收，而要用果剪齐果柄萼片处剪下。通常用复剪法采收，即一手握住果实，一手持果剪在距果蒂约1厘米处剪下，再齐萼片处剪平。

2. 注意事项 采收工作应做到不伤果实，不损坏果树，不损伤果园间作物，安全采收，送运及时。因此有如下注意事项：

(1) 采果、运果工具齐备；

(2) 采果人员剪光指甲，工作时不吸烟、饮酒；

(3) 架梯要轻，不要剧烈振动树冠；不猛拉树枝；不要把果实拉到身边来采，应设法使人接近果实；采收顺序一般由下而上，由外到内。

(4) 轻拿轻放，不要远抛重掷；

(5) 果篮或果袋不能装得太满，达九成满时即应更换；

(6) 采下的果实宜在果园进行初选，即将不同等级的果实分别装在不同的箩筐或果箱内，以便作不同用途的安排。切忌把果实倾倒在地上，造成堆沤和增加新伤；

(7) 下雨、落雪、结露、起雾、打霜，以及树上雨滴、露水未干和刮大风时，均不应采果。早上露水干后采果，可以减少温州蜜柑在贮藏中的浮皮和枯水；

(8) 果实随采随运，不在果园过夜，要求当天运到贮藏库或收购站，运输时要求迅速，不伤果实，不淋雨，不受霜雾侵袭，不受阳光照射，也要防止剧烈振动。

(9) 在运果前，如路远要看看天气，如在途中可能遇雨，则要作防雨准备；或放通风室内，雨后再运。

总之，整个采收工作的中心是适时无伤。做到了这点，采收工作就算作好了。

二、柑桔果实的商品化处理

(一) 商品化处理的重要性和意义

柑桔果实商品化处理的内容，包括防腐、预贮、分级、包装等一系列过程。这样做的目的，首先是使作为原始农产品的果实规格化、标准化，达到商品化的目的；其次是使分散的果实成件，便于保管、运输和成批地销售。这项工作的好坏，关系到成批产品的规格质量是否经得住长途运输的考验，关系到产品的信誉和前途。良好的包装还是一种无声的宣传员，所以包装是不能忽视的。

现在，国外柑桔果实采后的防腐措施，多用仲丁胺（2—AB）1000ppm、涕必灵（TBZ）1000ppm或苯莱特600ppm进行处理。由于长期应用苯并咪唑类药物，促成了青霉、绿霉菌的抗性菌系，故现在也有应用伊迈唑1000ppm防腐的。在我国，这些药剂的应用，一般是与用较高浓度（250ppm左右）的2,4—D处理相配合的，因而具有化学贮藏方法的性质，而不是专为商品化而采用的。所以，我们把这点放在后面的贮藏方法部分中予以介绍。

(二) 预 贮

初采的果实带有田间热，又刚脱离母株，生理平衡受到

影响，加上果实新鲜，因而呼吸作用、蒸腾作用都很旺盛；同时也免不了会有一些有新伤的果实。如若立即分级包装，通常会造成堆沤，加速变质、腐败，造成损失。所以，柑桔果实采收之后到分级包装之前，要进行预贮。其目的是使果实的田间热散发、冷却和蒸发一部分水分，包装成件后，不致发生堆沤现象；使伤口易于愈合，对于愈合不良或恶化的新伤也便于认识和挑选；使果皮软化，略具弹性，有利于分级包装和减少损伤，并可减少一些病害；经预贮使果皮微软的果实，呼吸强度较低，有利于减少干疤和保持品质风味。

预贮的作法是：

1. 预贮场所的清洁和消毒 选用干燥、凉爽、通风良好的库房或房屋作为果实预贮的场所。在使用之前应打扫清洁并消毒。消毒方法如下：

(1) 在库内四壁上下，用40%的福尔马林1:40的浓度喷洒，或每100立方米容积用福尔马林原液(含量36~40%)10毫升熏蒸后，密封24小时以上，然后通风2~3天，排除剩余福尔马林气体后使用。

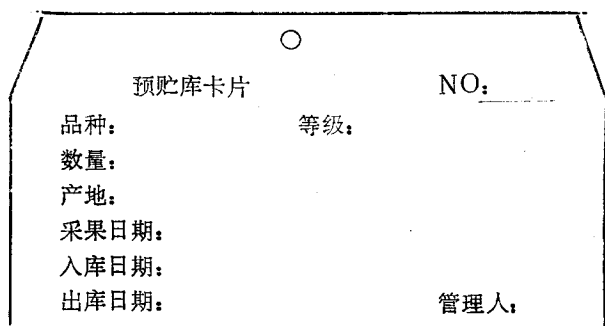
(2) 每100立方米库容，用硫磺100克，研成细末，用纸裹成细条，盛于瓦器中，点燃，置库内空地上，紧闭门窗24小时后，通风排除剩余的二氧化硫气体，然后使用。

(3) 用4%的漂白粉溶液喷洒库内四壁、上下和果箱。密闭门窗一昼夜后通风，然后使用。

在预贮期中，库内也应经常保持清洁。

2. 预贮果实进出库房的次序 预贮果实的出入库房一般要按照先入先出的次序，以免有的果实预贮过久，有的又预贮不够等原因而致商品化的效果欠佳。每批果实入库均须

详细填写卡片（图2）并悬挂在该批果实的果箱堆上。



预贮库卡片

NO: _____

品种: _____ 等级: _____

数量: _____

产地: _____

采果日期: _____

入库日期: _____

出库日期: _____ 管理人: _____

图2 预贮库卡片

3. 预贮库内果箱的堆码方法 库内箱堆的安排上，要注意各堆果箱进出的道路，不要彼此阻挡。为了堆、卸果实方便，这一箱堆与另一箱堆之间，至少留70厘米的距离。盛果果箱的堆码通常用“品”字形堆码法。果箱的距离8~10厘米，并上下前后对正，排列整齐（图3）。这样，箱间的空气易于流通，也便于清点数目。

4. 预贮库的管理 主要是经常注意通风换气，以达到果实散热、伤口愈合、果皮软化；但要防止阳光照晒、雨雾侵袭。晴天中午室外温度过高，为避免引起库内温度上升，可暂时关闭门窗。果实入库后，每天至少检查两次，发现病果及时检出处理。用手轻压果实，感到果皮微软并稍具弹性，

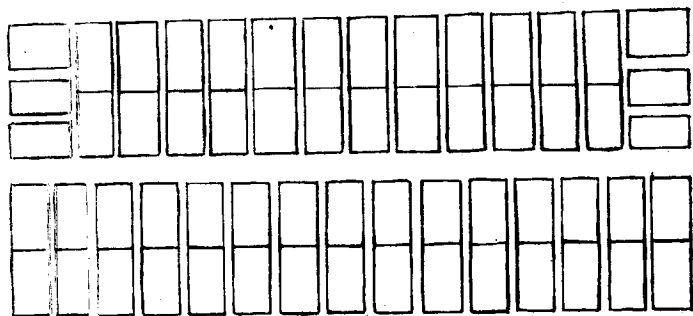


图3 果箱“品”字形堆码示意图 上：单数层 下：双数层

或失重已达2%时,即已达预贮要求,可以进行分组选包了。

(三) 分 级

从果实的大小进行分级即通常所说的分组,从果实的质量进行分级即通常所说的选果,两者都是柑桔商品化过程中的必需环节。

1. 分组 分组是按果实最大处横断面的大小区分为若干组别,这样作的好处是果实大小整齐,便于装箱排列和计重。通常以其直径每相差5毫米为一组(表3)。分组的方法是在带有直径级差依次为5毫米(从40或50毫米开始)的

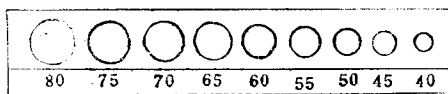


图4 分组板示意图
(单位:毫米)