

柑桔贮藏保鲜技术的探讨

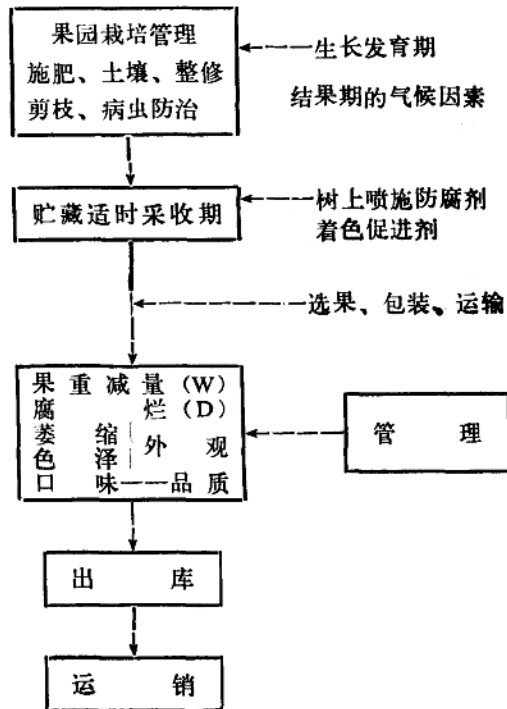
邓耕生

柑桔易腐但具有耐藏性的性质。用现代化的贮藏措施及设备是可以长期贮藏的。柑桔是活的有机体，贮藏生命的久暂与柑桔的品种、栽培、采收、包装、运输、贮藏等都有着密切关系。在我国现有条件下，如何防腐保鲜，延长柑桔市场供应期，减少腐烂损耗，是商业仓储科学管理中一项重要课题。现就商业经营柑桔鲜果防腐保鲜的现代技术问题试行探讨。

一、贮藏技术体系：

向来认为柑桔贮藏的质量与栽培技术、生产领域密切相关，不能脱离开生产技术来单独研究贮藏技术，实践证明：柑桔的生理变化是贮藏的基础，适宜的贮藏，贮藏的效果与柑桔的栽培技术如土壤、药物、肥效应用，气象灾害的防止、果树压枝修剪、病虫害的发生与防治、成熟度、采收期等都关系到柑桔的贮藏适性。日本大垣贺昭为柑桔贮藏的质量提出过一个较完整的贮藏技术体系。

柑桔贮藏保鲜技术关系图解



目前,我国商业在经营鲜果中腐烂损耗大,丰产不能丰收,影响外贸内销的市场供应,主要是对鲜果品种、产、采、包、运、贮几个环节紧密地有机的联系,进行综合研究的不够。当鲜果运到口岸城市贮藏或供应市场时,必然会造成大量的腐烂变质。因此说,水果的贮、运、销商业经营管理中,必须把产、采、运、贮、销形成一个完整贮藏技术体系,才能取得防腐保鲜的经济效果。

二、采收与贮藏:

柑桔中的甜橙、柠檬、温州蜜柑是较耐藏的品种。采收是贮藏的开始,是经营管理鲜果质量一个重要的环节,关系到果实的耐贮性,采收是始点,只有善始,才能善终。

下面谈几个采收与贮藏的关系。

1. 采收时的天气。

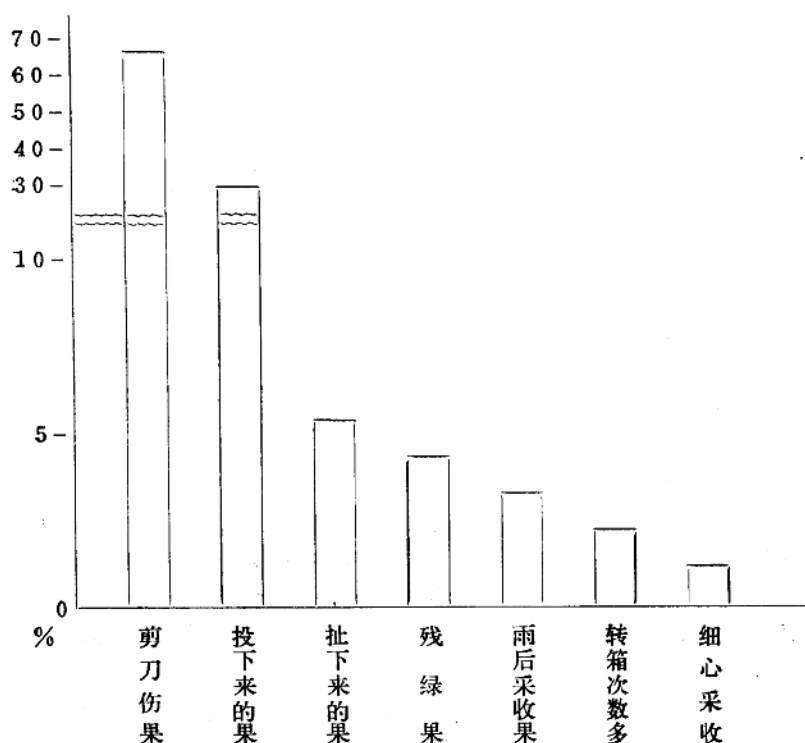
在低温干燥连续强劲的西风状态下,相对湿度在80%以下,温度在10°C以下果皮水分蒸发强。若是在连续比较多湿高温的天气,如迁雨天或雾水很重,果皮水分多,果皮油胞就会特别肿胀,在油胞脆弱的情况下,其蒸发程度也很低,作业中不是轻采轻收,而是果实相撞就很容易伤害了果皮,把油胞撞破,油质进出后贮运期就会出现油斑病(走泌)状。用于长期贮藏的果实一般都避免雨中、雨后或早晨果面上存有露水时采收。在采果管理上,此时采收的果实最好是轻采轻收,采后的果实搁置二三日待其“发汗”再进行运贮,或者做短期贮藏或者是供应加工。

2. 采收顺序与果皮机械损伤。

采收顺序树上采果,必须遵循贮藏的原则,将长期贮藏适性高的果实优先采收。采收作业预先估计该果园予要采收的百分数,边选边采,通常多从向阳面采收。剩下的果实可迟到12月中旬时间再采(作短期贮藏或供加工用),有下垂枝沾泥土的果实或落果,不能先采收或入库,因为会把土壤中的青霉菌带进库内感染好果。

采果搬运、装筐等作业进行得越细、越小心使果皮受伤越少,越有利于长期贮藏。与腐烂有关的机械伤害果如剪刀伤、指甲伤、按伤擦伤、扔伤以及果梗刺伤等,都与腐败率有关。下表是采收处理方式与腐败率的关系。

采收处理方式与腐败率 (%)



采收时小心避免机械伤（不可能完全没有机械伤）和没注意避免机械伤，经对照试验其腐烂率如下：

贮藏日数	避免机械伤果腐烂率 (%)	未避免机械伤果腐烂率 (%)
35	0	1
70	1	3
100	5	11
135	52	82

从上表的结果可以看出，有机械伤的果腐烂率高于没有机械伤或少机械伤的果实。

78年在南充地库试验，从产地用汽车运来入库贮存和采收后就地入库贮藏腐烂率对比。

产区汽车运来入库	时间	78.11.20—12.5	腐烂率为18%
就地贮藏入库	时间	78.11.15—2月	腐烂率为0.39%

试验结果表明途中运输碰撞机械伤增多（包括采果机械伤）腐烂率增加。

3. 采收期与贮藏

贮藏采收期依据果实品种，因地制宜掌握适时采收。在南充和江津两地试验结果表明，贮藏甜橙一般最适采收期为11月中旬（11月10日—11月15日），贮藏期南充160天左右，江津为155天左右，贮藏好果相对百分比如下表。

地 区 \ 采 收 期	18/10	6/11	13/11	16/11	18/11	26/11	7/12	
南 充 柑 桔	62.3		100		48			
江 津 甜 橙		21.5		100		83.2	54.7	

如果是鲜销可在12月上旬—中旬采收。

三、药物处理与贮藏。

鲜果防腐保鲜药剂处理试验，已有四一五十年的历史，目前，美国柑桔用2.4—D加噻苯咪唑或苯来特洗果防腐保鲜；日本用2.4—D加托布津M，在采前喷树或采收洗果；我国采用2.4—D 200—250 PPM加1000—1800倍多菌灵浸果，如南充果品公司用药物浸果试验，78年11月15日处理到79年4月末检查，入库甜橙数为40809344个，腐果累计数为818994个，腐烂率为2.1%，而对照果腐烂率达9%。

采前进行树上防腐剂喷果，以托布津喷果防腐效果好。应用防腐剂浸果或喷果，当年新药效果显著，而且用药物防腐处理愈及时愈好。浸药后湿装或稍放后干装皆可。

在试验中观察到甜橙果实在成熟过程中，对2.4—D生长素处理有不同反应。

在11月12日采收果经贮藏112天，好果率95.8%，腐烂果率4.2%。

于11月21日采收果，贮藏107天好果率89.4%腐烂率10.6%。

到12月6—11日采收果贮存88天，好果率仅为69.9%腐烂率30.1%。

这说明应用2.4—D防腐处理，也必须与贮藏采收期联系起来，才能发挥好的效果。

四、塑料薄膜包装与贮藏

塑料薄膜应用于鲜果包装对提高果实的贮藏质量有较好的作用。利用塑料薄膜特有的性能包装甜橙、化州橙比应用纸包装有着明显的效果。

用塑料薄膜垫筐或木箱装果（袋口不密封）贮藏柑桔损耗少，保持果实外观饱满，经在常温库试验贮藏两个月用塑料包装衬垫的甜橙轻耗率为6.5%，用纸衬垫的为10.3%，化州橙用塑料薄膜衬垫的轻耗率为3.02%，用纸衬垫的轻耗率为12.5%。一般在冬季低温下效果明显，但到冬春交替时节气候比较暖时，用塑料衬垫的比用纸衬垫的腐烂率出现要高，如果用纸衬垫用塑料薄膜复盖，这样管理起来比较灵活。

进入冷库贮存的柑桔不宜用薄膜衬垫，以纸包装为好，可用薄膜复盖防止轻耗。

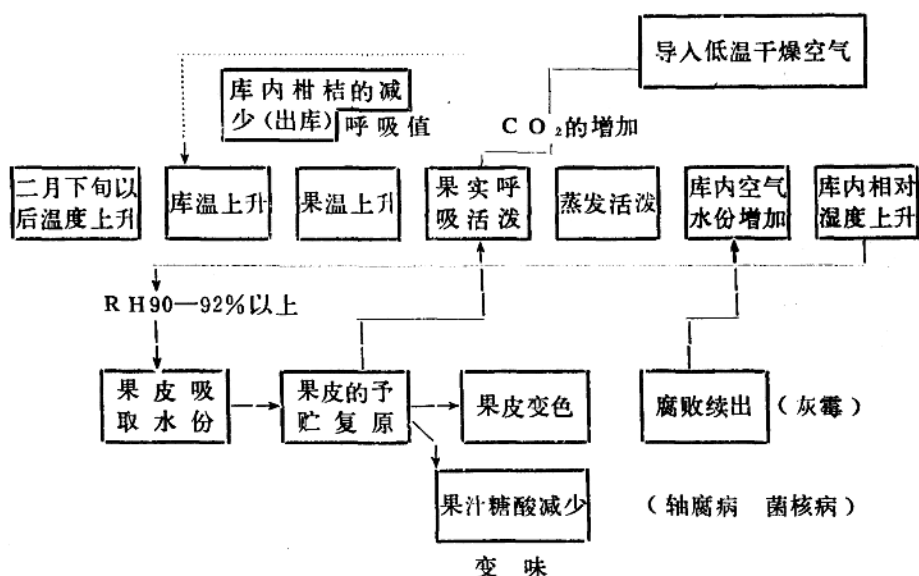
五、温度与贮藏：

柑桔果实一般没有呼吸高峰，但果实的呼吸强度随着温度的升高和乙烯等挥发气体的增高而增高。温度越低呼吸强度越低，水分蒸发也就越少，果实减重也少。贮藏的温度只要不在招致冻害的冰点范围，一般说低比高好些，柑桔油质层的冰点为 -9.9°C ，白皮层为 -6.4°C ，果肉为 -1.5°C 。但是果皮若连续处于 $2-3^{\circ}\text{C}$ 以下，则易发生下陷。因此， $2-3^{\circ}\text{C}$ 被认为是下限温度。在低温条件下，柑桔容易发生“水肿”病。柑桔果皮的呼吸强度比果肉高，在失水干燥条件下，呼吸代谢剧烈上升会产生“枯水”的生理病害。

温度与腐败的关系是很明显的，病菌在较高温度下活动容易发病，而且传染又快，温度高呼吸与养分消耗大，果皮内的抗病物质也被消耗。比如，在相同温度下接种同样病菌，其发病率是元月比12月快，趋势是 $1\text{月} < 2\text{月} < 3\text{月} < 4\text{月}$ ，这是由于温度升高抗病物质消耗的多，是容易发病的一个因素。

柑桔在低温贮藏初期，为适应此种异常环境，常增大呼吸活动，以补充热的供应，但时间不长与此适应就无关，一旦发生细胞崩溃，从而削弱呼吸。

贮藏中后期应加强温度的管理，尤其是贮藏后期库内状态与柑桔变质的关系见下图。



二月以后气温回升，防止在出入库时使暖空气进入库内，接触低温的果面引起果面结露，此时常温库贮藏量从二月末开始逐次出库。由于贮藏量减少，来自果实的水分和呼吸热减少，所以，更要保持剩下来的好果的贮藏。此时密切注意库内温度和湿度的变化。

低温贮藏的温湿度与腐败病菌发生的关系见下表。

温度 (°C)	湿 度 (%)	各 种 病 害 发 生 率 (%)						
		青 霉	绿 霉	轴 腐	灰 霉	黑 斑	黑 腐	其 他
1	80	0.2	0.4	1.2	0	0.8	5.4	0.6
	90	2	2	1.8	0.2	0	18.3	1.4
	100	4.2	0.4	3.4	10.4	1.6	25.6	13
3	80	0.8	0.2	2	0	6.8	8.4	5.8
	90	3	1.4	2.4	1.2	1.4	21.6	2
	100	6.2	0.6	2.4	14.4	1	41	12.4
5	80	2	1.4	2.8	0.2	11.8	3.4	2.8
	90	7.8	1	4.4	0.6	0.2	28.6	2.6
	100	11.2	4	4.2	11.6	0	43.2	10.6
常 温	自然换气	13	13	6.4	1	6.2	6	0.8
	库面送风	5.6	14.2	7.2	0.2	8.2	7.4	0.4

(贮藏到五月)

这些病害出现在2月末到3月上旬,而且与果皮变质、食味变化是同时发生的,所以这种情况可视为果实丧失耐藏性的晴雨表。用以判断出库日期。

结 束 语

这篇文章是以南方七省供销社系统商品养护第三届协作会,对柑桔贮藏协作研究(教研室参加)的基础上写出的。

贮藏内容只将其中四个环节作了探讨,而未包括贮藏中的全过程,譬如空气成分这个因素,也是贮藏保鲜中很重要的;还有贮藏过程中的中期管理也是贮藏中的一个关键问题,这些内容都应包括进去,但目前尚在深入研究中,待以后总结继续写出探讨文章。