

地窖贮藏的甜橙，宜在立冬细致采收，结合选果，进行2,4-D和托布津药剂处理，这是搞好地窖贮藏的重要环节。

### 三、果实入窖管理

地窖温度一般控制在12—14℃左右为宜。入窖果实沿窖壁周围摆放五至六轮，留空心1.5—2尺，衔口0.8—1尺。两天后将草帘放在窖口周围，盖上石板进行密封隔氧。

果实入窖后，每7—10天轮翻一次，坚持轻拿轻放，果蒂向上，大果铺底，小果在上，摆端放平，排列成行，看准拿稳，翻深翻透。由于地窖密闭，二氧化碳浓度大，下窖前应点火试探，以免发生危险。

## 柑桔果实塑料薄膜包装技术的研究

(1966—1971)

中国农业科学院柑桔研究所贮藏小组

柑桔果实贮藏中存在的问题，主要有腐烂、失重、枯水和风味劣变四大项，其中腐烂和失重直接导致经济上的损失。采用2,4-D处理，使柑桔果实腐烂率下降，贮藏期延长，如甜橙果实在通风库中贮藏五个月，腐烂率一般可控制在5—15%。但由于贮藏期的相对延长，在通风库中贮藏的果实失重显得比较突出了，甜橙贮藏五个月，果实的失重率一般15—20%。在结构较差，湿度偏低的库房内贮藏，失重率有的达20%以上，同时果实易萎缩，商品外观下降。旧的矛盾解决了，新的矛盾又出现了。为进一步解决通风贮藏中的失重问题，我们于1966年开始进行柑桔薄膜包装贮藏试验。

### 试验材料和方法

试验于1966—71年在重庆北碚我所通风库中进行。试验期间的旬平均温湿度变化幅度分别为8.5—23.2℃和80—95%。

供试品种有锦橙、血橙、夏橙、温州蜜柑、椪柑、红桔、沙田柚及尤力克柠檬。每处理设三个重复，每重复100个果实。试验果实自单株随机取样平均分配。于采收当日用100PPM 2,4-D刷果蒂，待果面初步晾干后包薄膜。

薄膜材料大部为农用聚氯乙烯，少量聚乙烯。

试验果每两周调查一次，分别记载腐果、干疤果及好果，其中腐果和干疤果每次记载后取出。为测定果实的生理失重，选大、中、小果子共20个，进行单个编号称重，试验结束时重复称重一次，以单果失重率的平均值计生理失重率。化学分析及口尝品味：各取包薄膜和未包的果子10个，榨取果汁，经纱布过滤后，以斐林氏液滴定果汁还原糖和转化量，以0.1N NaOH滴定果汁总含酸量，以染料法测定果汁维生素丙含量，以普通榨汁器榨汁后，放入双层纱布中绞干果渣，计算果汁量，以五人以上的百分制口尝品味法评定果实风味。

# 试验结果与分析

## 一、薄膜包装对柑桔类果实贮藏效果的影响

由于气候、采收、贮藏管理等条件的差异,几年的薄膜包装试验,腐烂率、干疤果率、失重率及总损耗率有所变化,不同品种薄膜包装的效果也不一致,但总的趋势,柑桔采用薄膜包装果实新鲜饱满,失重大幅度下降(表一)。

表一 柑桔不同种类品种果实薄膜包装贮藏效果

品 种	处 理	好果率 (%)	损 耗 率 ( % )			干疤率 (%)	贮 藏 期
			腐 烂	失 重	合 计		
锦 橙	薄膜包果	74.5	11.0	4.2	15.2	14.5	68.11中至
	对 照	37.0	14.0	15.2	29.2	49.0	69.5下
血 橙	薄膜包果	85.0	4.2	3.0	7.2	10.5	70.12下至
	对 照	38.9	4.7	12.0	16.7	56.4	71.4下
夏 橙	薄膜包果	98.2	1.3	2.7	4.0	0.5	70.12下至
	对 照	80.7	4.3	11.5	15.8	15.0	71.4下
温州蜜柑	薄膜包果	85.8	5.2	2.5	7.7	9.0	71.11中至
	对 照	85.4	6.8	14.4	21.2	7.3	72.3
椪 柑	薄膜包果	63.3	15.3	1.7	17.0	21.3	67.12上至
	对 照	89.0	4.3	16.8	21.1	6.7	68.3下
红 桔	薄膜包果	69.0	27.0	1.0	28.0	4.0	66.11中至
	对 照	81.3	12.0	2.5	14.5	1.3	67.2中
沙 田 柚	薄膜单个袋装	94.0	3.0	4.0	7.3	3.0	69.9下至
	对 照	83.0	9.0	15.0	24.0	8.0	70.5上
柠 檬	薄膜罩堆	96.0	3.9	10.2	14.1	0.1	67.11中至
	对 照	93.0	6.4	15.2	21.6	0.1	68.7上

锦橙采用薄膜包装,失重显著低于对照,由15.2%降为4.2%,好果率比对照成倍增加。干疤果率下降为对照的1/3—1/4,腐烂也有所减少。血橙、夏橙薄膜包果后的趋势与锦橙相似。

柠檬采用薄膜罩堆,失重和腐烂均比对照减少1/3—1/2左右,好果有所增加,果实外观新鲜。

沙田柚用薄膜单个袋装,腐烂、失重和干疤也成倍下降。

## 二、薄膜包装对果实风味的影响

为探索薄膜包装对果实风味的影响,几年来反复进行果实化学分析及口尝品味。其中甜橙果实分析和品味结果参差不齐。1966—67年和1968—69年,锦橙包薄膜的风味比对照略好;1967—68年则对照的风味略高于薄膜处理,总的趋势,薄膜包装对甜橙果实风味无明显的影响(表二)。尤力克柠檬薄膜包装处理,果实贮藏后含酸量略低于对照;红桔等宽皮

表二

薄膜包果对柑桔果实品质风味的影响

品种	处 理	贮藏期	果汁量 (%)	全 糖 (g/100ml)	柠 檬 酸 (g/100ml)	维生素丙 (mg/100ml)	口尝评分 (百分制)
锦	薄膜包果	66.11	49.0	8.31	0.67	50.29	78.8
	对照(包纸)	-67.4	43.7	8.35	0.78	51.10	75.9
	薄膜包果	67.12	36.6	6.41	0.39	36.84	66.0
	对照(包纸)	-68.6	39.7	6.48	0.38	35.21	70.0
橙	薄膜包果	68.11	59.5	6.20	0.59	57.28	78.8
	对照(包纸)	-69.5	42.5	6.00	0.56	59.07	76.3
	薄膜包果	69.11	51.0	6.86	0.47	57.11	70.1
	对照(包纸)	-70.4	50.0	6.69	0.53	58.82	70.7
柠	薄膜罩堆	67.10	54.2	1.86	5.93	31.43	—
	对 照	-68.7	54.0	1.85	6.81	33.14	—
	薄膜罩堆	68.11	51.7	2.04	5.22	52.31	—
	对 照	-69.4	51.5	2.96	5.61	50.46	—
檬	薄膜罩堆	69.11	57.0	2.04	6.28	50.80	—
	对 照	-70.5	57.3	2.01	6.45	49.27	—
北 碓 柚	薄膜袋装	69.9	25.2	6.83	0.31	112.89	—
	对 照	-70.2	24.1	6.58	0.41	129.69	—
红 桔	薄膜包果	66.11	—	6.92	0.17	13.63	—
	对 照	-67.2	28.7	7.34	0.41	27.95	—

桔经薄膜包装, 风味变化较大, 糖、酸、维生素丙的含量均低于对照, 桔水提早, 贮至春节, 已不堪食用。柚类经薄膜单个袋装后, 果汁量及全糖略高于对照, 但含酸量及维生素丙略低于对照。

### 三、不同包装方法的比较

几年来对锦橙采用薄膜垫箱、单果袋装、一公斤袋装、单果摺包和柠檬罩堆等不同包装方法处理。试验证明, 无论哪种包装方法, 都有显著降低果实失重的效果, 其中单果袋装和单果摺包贮藏效果较薄膜垫箱和一公斤袋装为好, 且腐烂低, 好果率增加(表三)。

表三

薄膜不同包装方法对柑桔果实贮藏效果

(单位: %)

品种	处 理	贮 藏 期	好 果	干 疤 果	损 耗			备 注
					腐 烂	失 重	总 损 耗	
锦	2—4丝聚乙烯包果(单个)	67.2	55.3	37.3	7.4	1.9	9.3	
	" 单果袋装	-67.5	61.4	31.3	7.3	0.8	8.1	
	" 垫箱		32.7	56.7	10.6	1.2	11.8	
橙	薄膜单个包	69.11	90.7	5.7	3.7	2.4	6.1	
	薄膜单个包+垫箱	-70.5	83.0	9.7	7.3	2.5	9.8	
	-公斤袋装		73.3	11.7	15.0	2.4	17.4	
温州 蜜 柑	聚氯乙烯(早包)		85.8	9.0	5.2	2.5	7.7	早包为采后
	" (晚包)	71.11	84.8	5.6	9.6	6.8	16.4	10天内包完。
	聚乙烯(早包)	-72.4	83.2	11.6	4.2	2.5	6.7	晚包为采后
	" (晚包)		83.6	7.2	9.2	6.7	15.9	一月包。

1972年在温州蜜柑的贮藏过程中,进行了包装时间的比较试验,以采后10天内及时包装处理的(包括趁湿包果),在腐烂和失重方面都比采后晚一个月包装的低,效果好。

#### 四、不同薄膜包柑桔装果实的贮藏效果

1971年采用聚氯乙烯、聚乙烯包装锦橙、血橙和夏橙,比较结果(表四)。国产聚氯乙烯和聚乙烯包装处理后,减少失重效果差异不大,但聚氯乙烯降低腐烂效果较聚乙烯为好。日本聚乙烯包果,减少果实失重比国产薄膜更佳,但在锦橙包装处理过程中,果实普遍发生点状干疤,用同样的薄膜包装血橙、夏橙,未发现上述情况。

表四 不同薄膜种类对柑桔果实贮藏效果比较 (%)

品种	薄膜种类	好果率	干果 疤率	损 耗 率			注
				腐烂	失重	总损耗	
锦橙	农用聚氯乙烯	61.5	36.4	2.1	5.1	7.2	贮藏五个月
	日本聚乙烯	33.2	65.3	1.5	3.4	4.9	
血橙	农用聚氯乙烯	77.0	19.9	3.1	2.9	6.0	贮藏三个月
	日本聚乙烯	76.7	20.4	2.9	2.3	5.2	
	国产聚乙烯	59.0	35.1	5.9	2.8	8.7	
夏橙	农用聚氯乙烯	88.5	6.3	5.2	3.1	8.3	贮藏三个月
	日本聚乙烯	86.4	6.2	7.4	1.8	9.2	
	国产聚乙烯	82.5	10.4	7.1	3.1	10.2	

## 讨 论

### 1. 薄膜包装与柑桔种类、品种的关系

几年试验证明,薄膜包装是减少柑桔贮藏中失重,保持果实新鲜饱满的有效措施。甜橙薄膜包装效果最为稳定,果实新鲜饱满,几年来观测结果,失重率由15—20%,压低至2.5—5%,干疤果减少为对照的1/3—1/4,在采收质量较好的前提下,腐烂也有所下降,果实风味无显著影响;柠檬和柚薄膜包装,果实外观新鲜,效果也好;宽皮桔类,尤其是红桔和椪柑,经薄膜包装后,腐烂显著增加,果实风味劣变加速,枯水提早,适应性差。但温州蜜柑薄膜包装效果较好。

### 2. 薄膜材料和包装方法

经几年的试验比较,认为农用聚氯乙烯更适合柑桔包装。它粘着性好,透明度强,无论是单个包或罩堆,都能相互密封;聚乙烯性滑质硬,不易密封,一动就散,隔离作用差。

薄膜的不同包装方法,通过小型试验和一些地区的生产试验,显出各有利弊。单个包装,隔离条件好,病菌不会相互感染,因此翻果时间可以大大延长。如我所试验农场,1973年锦橙部分生产贮藏果,入库后4个月才第一次翻果,腐烂率仍很低。工人同志反映,单个包虽前期费工大,但可减少翻果次数,甚至不进行翻果,从整个贮藏期看,既可以省工又少烂果。薄膜罩堆方法简便,但一般情况下,效果不如单个包,如采果后及时进行2,4-D和杀菌剂处理,勤翻果检查,在某些地区也取得良好效果。看来各地区可以根据不同的贮藏条

件、品种、贮量及时间长短，进行多种形式的比较，以便找出因地制宜，切实可行的包装方法。

试验证明，包装迟早与包装效果关系密切。入库处理后及时包装，失重和腐烂均低。采用2,4-D加杀菌剂处理后，果面未干包装，贮藏效果也显著较入库后晚包装的好。

### 3. 薄膜包装与腐烂的关系

薄膜包装后，果实周围的环境条件与包纸果实所处条件有所变化，CO<sub>2</sub>增高，O<sub>2</sub>比大气中低，湿度偏大，往往有水珠。上述条件有利于抑制果实呼吸强度，增强耐藏性，因此果实新鲜饱满，失重低，减少了果实因萎缩而引起的生理干疤。但由于果实处于高温环境中，病菌容易繁殖和蔓延，凡采收粗放，果实机械伤严重的，应用薄膜包装后，腐烂往往会增大。预贮后包薄膜或翻果时打开薄膜，可以降低湿度，减少腐烂。但失重相对提高。因此，要充分发挥薄膜包装的效果，首先必须注意采收质量，减少机械损伤，提高果实自身的耐藏性。同时，还应配合2,4-D和杀菌剂处理，使果实的腐烂率压低到最低的限度。近年来，托布津、多菌灵等杀菌剂在柑桔果实贮运中应用，控制绿、青霉的腐烂，给柑桔薄膜包装创造了有利的条件。

### 4. 采用薄膜包装是减少干疤的有效措施之一

在贮运腐烂有所控制的情况下，干疤表现为影响甜橙贮藏期和果实内外销质量的重大问题。根据现有试验结果，采用薄膜包装是减少干疤的有效措施之一。

为提高果蔬保鲜效果，现国内外主要果蔬均推行控制气体贮藏方法。目前对苹果、梨、蕃茄等果蔬的气体贮藏已有比较成熟的经验。近年来我国试行薄膜罩内控制气体的简便方法，进行果蔬控制气体贮藏取得显著成效。但柑桔气体贮藏尚处于试验摸索阶段，看来柑桔薄膜包装效果不仅由于薄膜包装内湿度条件改善，也与气体成份变化有关。柑桔采用薄膜包装也可以说是一种简便的气体贮藏方式，今后可学习苹果、梨的控制气体贮藏经验，在薄膜贮藏的基础上加以气体控制措施。



今年四月五日至十日，出席全国柑桔果实防腐现场经验交流会的单位，为会议提供了许多宝贵的材料。这些材料充分反映了各地柑桔产销贮运部门和有关的科研、教学单位，在毛主席革命路线指引下，在批林整风运动推动下，广泛开展群众性柑桔防腐科学实验的成果。会后各单位又纷纷将试验总结材料寄来。为了互相学习，交流经验，本刊特辟专栏刊载。其中一些材料，酌情作了删节。限于水平，错误之处，请批评指正。