

## ‘沙田’柚果生长期套袋对果实品质的影响

罗来辉\*

嘉应学院生命科学学院, 广东梅州 514015

**摘要:** ‘沙田’柚果生长期进行套袋, 是提高果实品质的有效措施之一。在田间生长条件下, 研究了套袋对‘沙田’柚果实品质的影响。结果表明, 套袋促进了柚果生长发育, 提高了商品率, 降低了含酸量, 较明显地提高其糖酸比, 并增加了维生素C的含量, 从而提高了柚果品质。

**关键词:** 沙田柚; 果实品质; 套袋

## Effects of Plastic Bag Covering on the Quality of *Citrus grandis* Osbeck. cv. Shatian Fruits

LUO Lai-Hui\*

School of Life Sciences, Jiaying University, Meizhou, Guangdong 514015, China

**Abstract:** Covering plastic bags is one of the effective ways to improve the quality of *Citrus grandis* cv. Shatian fruits in the growing phase. This field experiment studied the effects of plastic bag covering on the quality of ‘Shatian’ fruits. The results showed that covered plastic bags enhanced the fruit growth, improved the commodity rate, and increased the vitamin C content, and thus improved the quality of ‘Shatian’ fruits.

**Key words:** *Citrus grandis*; quality of fruits; covering plastic bags

我国是世界上最大的柚类生产国, 其中广东的梅州市种植面积最大, 达2万公顷。而在柚类生产中占主要比例的‘沙田’柚为柚类的主栽品种。郭碧云等(2006)研究结果表明: 梅州是全国最大的‘沙田’柚(当地又称‘金柚’)商品生产基地, 现有柚类种植面积2.78万公顷, 其中‘沙田’柚2万公顷, 年产逾30万吨。‘沙田’柚被誉为“柚中之王”, 其色鲜味美, 果实大, 维生素含量高; 柚果耐贮藏, 柚皮、柚核含有大量药用有效成分, 具有较高经济价值。

本试验研究柚果套袋对‘沙田’柚果实品质的影响, 在柚果谢花后60 d时开始套袋, 套袋后对柚果生长发育、质量指标、商品率、可溶性固形物含量、含酸量、维生素C含量等作对比分析研究。

### 材料与amp;方法

#### 1 试验材料

**1.1 试验用果树** 选取生长正常、长势均匀的9~15年生‘沙田’柚(*Citrus grandis* Osbeck. cv. Shatian)挂果树。

**1.2 套袋材料** 套袋材料为白色塑料薄膜袋(为专利袋, 专利号00240455.9)。原料无杂质, 并且无毒、无嗅, 严格按照柚果生长发育及柚果生理需求为标准, 以特定的规格和形状, 加入辅助材料, 经特定的工艺加工处理而成, 同时, 该袋的制作加入了生物降解材料, 使用一个季节后即能够被降解, 不污染环境。

#### 2 试验方法

选取3棵长势好, 果实生长均匀, 树龄分别是11年、15年、9年的挂果树开展试验, 地点分别是蕉岭县油坑综合果场和梅县周溪果场, 树龄11年的设为1号树, 15年的为2号树, 9年的为3号树。在同一果园中, 于6月10日设置套袋(试验组)和不套袋(对照组)各处理6株, 每2株作为1个重复, 共分3个重复, 分别在6月10日、9月1日和11月25日采样。对果实生长发育、农药和重金属残留的影响、挂果率、商品率等作对比分析。

收稿 2010-04-12 修定 2010-06-10

资助 广东省“科技三项”项目(粤财企[2003]274号)。

\* 通讯作者(E-mail: luolaihui@jyu.edu.cn; Tel: 0753-2186830)。

果实生长影响采用果横径测量及采后称重的办法。

柚果农药及重金属含量残留检测委托梅州市产品质量监督所检验(测定果实可食用部分)。

含酸量测定采用酸碱中和滴测定法(张水华 2006)。

可溶性固形物含量采用阿贝折射仪测定(张水华 2006)。

维生素C含量采用2,6-二氯酚靛酚法测定(张水华 2006)。

挂果率和商品率采用在同一株树上设置试验组和对照组对比分析。

采后贮藏保鲜试验采用设置试验组和对照组的形式,均在采后即“绿色南方”(主要成分为咪鲜胺)果实保鲜剂1000倍(珠海绿色南方保鲜公司生产)加200  $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  2,4-D(四川简阳保鲜剂厂生产)浸透后沥干,并放于较为通风的地方自然发汗15 d后用保鲜袋包装好,放于贮藏间,贮藏保鲜60 d作对比分析。

## 结果与讨论

### 1 套袋对柚果果径和果实重量的影响

柚果套袋后,改变了柚果生长的局部环境,势必影响其生理活动,因此是否影响其生长发育是试验的主要目的之一。对照组和试验组在6月10日分别作果横径测量,试验组测量后进行套袋,同时在9月1日和11月25日分别测量果横径,在11月25日采后称重。

从表1的结果可以看出,6月10日在套袋之前

表1 套袋对柚果果径的影响

Table 1 Effect of bagging on fruit diameter of pomelo fruit

试验树 编号	果径/cm					
	6月10日测定		9月1日测定		11月25日测定	
	套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照
1	7.07	7.13	12.20*	11.92	15.89*	15.27
2	7.41	7.47	12.58*	12.09	15.15*	14.78
3	6.93	6.95	11.89	11.83	14.60*	14.15
平均	7.14	7.18	12.22	11.95	15.21	14.73

\*表示与对照相比差异显著,下表同。

测定时,试验组和对照组的果径基本一致,但套袋后9月1日测量的1和2号树的果径都显著大于对照;在收获时11月25日测量的1、2和3号树套袋组果径显著大于对照组。

于11月25日测量试验1、2、3号树的对照组和试验组的果实重量。表2的结果表明,3棵树的套袋组平均重量为1.46 kg,对照组为1.43 kg,套袋柚果果重比对照略有增加。

表2 套袋对柚果果实重量的影响

Table 2 Effect of bagging on fruit weight of pomelo fruit

试验树编号	果重/kg	
	套袋	对照
1	1.49	1.45
2	1.42	1.40
3	1.46	1.44
平均	1.46	1.43

由于套袋的防护作用,下雨时有充足的水汽凝结在袋的内壁可以使柚果周围水分较为充足,并能保持3 d左右,套袋后果实的生长发育正处于高温期,外界的高温易造成水分的散失,袋内凝结的水汽,防止了水分的亏缺,有利于柚果的生长发育,也不会造成天晴后高温缺水造成气孔关闭。

### 2 套袋对柚果商品率的影响

3棵树挂果数分别为152、78和81个,商品率(按照梅州金柚一级果标准)试验对比结果表明,由于袋的防护作用阻止病虫害危害,使柚果表面及内部未曾遭受病虫害危害(表3),同时柚果套袋对防止果面机械损伤的效果明显,柚果挂果量大(表3),由于枝桩、刺和枝干磨擦而形成的外伤较多,通过袋的防护作用,能有效地保护果实表面。至使影响柚果外观品质的病斑、虫斑、外伤斑基本消失,受病虫害危害后的畸形果和掉果数大为减少,使柚果的外观品质明显优于未套袋果实。由表3可知,套袋提高了柚果的商品率(采果后的商品果数/试验果数)。

赖晓桦等(2001)认为叶绿素的消退与果袋纸质密切相关,纸袋颜色越深,质地越厚,透光率越小,叶绿素的消退越早。由于柚果的采果颜色有一定的要求,采果时不能过黄,因为柚果还具有一个后熟的过程,本试验的柚果塑袋的颜色选择为白色,透

表3 套袋对柚果商品率的影响

Table 3 Effect of bagging on commodity rate of pomelo fruit

试验树 编号	试验柚果数/个		受病虫危害果数/个		1 kg 以下柚果数/个		掉果数/个		商品果数/个		商品率/%	
	套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照
1	76	76	0	3	3	5	1	3	72	65	94.7	85.5
2	39	39	0	1	2	3	0	2	37	33	94.9	84.6
3	40	41	0	1	2	2	0	2	38	36	95.0	87.8

光率较好,使柚果的叶绿素消退不会受到很大的影响,在柚果采摘拆袋时与对照的颜色基本一致。试验表明,套袋果实色泽均匀,果皮细滑、光亮、着色均匀,大大提高了柚果的商品率。

### 3 套袋对柚果可溶性固形物含量的影响

可溶性固形物是指液体或流体食品中所有溶于水的化合物的总称。可溶性固形物含量分别在采摘时(11月25日)、发汗15 d(12月10日)及贮藏60 d(次年2月10日)三个时期测定,在试验及对照组中随机选取10个果作试验测定,并取其平均值。

从表4中可以看出,处理和对照柚果的可溶性固形物含量均达到了梅州金柚一级果标准(一级果标准为11%)。

表4 套袋对柚果可溶性固形物含量的影响

Table 4 Effect of bagging on fruit soluble solids of pomelo fruit

采摘时		发汗15 d		采后贮藏60 d		%
套袋	对照	套袋	对照	套袋	对照	
11.4	12.1	12.4	12.7	12.8	12.9	

### 4 套袋对柚果可食率和皮厚的影响

柚果的可食率(可食部分质量/全果质量)和皮厚度是柚果质量的重要指标,本试验在采摘时期(11月25日)测定套袋组和对照组各10个试样作对比。表5的结果表明,套袋组柚果可食率略有降低,但皮厚与对照组比较接近,均没有显著差异。

### 5 套袋对柚果农药和重金属残留的影响

影响柚果质量指标的重要因素是受到柚果生

表5 套袋对柚果可食率和皮厚度的影响

Table 5 Effect of bagging on fruit edible rate and thick skin of pomelo fruit

可食率/%		皮厚度/cm	
套袋	对照	套袋	对照
44.9	45.1	1.81	1.82

长期内由于控制病虫害影响而大量喷施农药所导致的污染,通过套袋以后,阻断了病虫危害柚果的可能,大为减少了农药的使用,在该试验中,采后即选取对照组和套袋组各10个样进行检测并取其平均值。

从表6可以看出在所测项目中套袋组残留量指标除铬以外都低于或等于对照组,而对照组铅的含量已超出标准;氯氰菊酯在套袋组中未检出,而在对照组中已检出(以上标准采用广东省技术监督局发布的《广东省无公害农产品地方标准》,由梅州市产品质量监督检验所检验)。

表6 套袋对农药和重金属残留的影响

Table 6 Effect of bagging on residues of pesticides and heavy metals

项目	标准要求	对照组	套袋组
氯氰菊酯	≤ 2.0	0.1	未检出
溴氰菊酯	—	未检出	未检出
氰戊菊酯	—	未检出	未检出
铅(以 pb 计)	≤ 0.20	0.30	0.02
砷(以 As 计)	≤ 0.5	0.2	0.2
铬(以 Cr 计)	≤ 0.5	0.1	0.2
镉(以 Cd 计)	≤ 0.03	未检出	未检出
汞(以 Hg 计)	≤ 0.01	0.002	0.001
亚硝酸盐	≤ 4.00	0.39	0.29

本试验的套袋时间长达5个月,在套袋前用于防治病虫害的农药完全能够在套袋期间降解,在套袋期内由于袋的防护作用避免了病虫害的发生,从而不施用或很少施用农药,保证了柚果农药残留指标完全能够达到标准,能生产出无公害的绿色食品。

#### 6 套袋对柚果含酸量和维生素C含量的影响

柚果的含酸量是柚果内在品质的重要指标之一,在套袋组及对照组果中各随机抽10个果作测定。

通过试验测定套袋果及对照果含酸量都达到了梅州金柚一级果标准,试验组平均为0.313%,对照组为0.327% (标准为 $\leq 0.35\%$ ),说明套袋降低了柚果的含酸量(表7)。

表7 套袋对柚果含酸量和维生素C含量的影响

Table 7 Effect of bagging on fruit acid and vitamin C contents of pomelo fruit

含酸量/%		维生素C含量/mg·(100) mL <sup>-1</sup>	
套袋组	对照组	套袋组	对照组
0.313	0.327	151*	135

从表7还可以看出,试验组的维生素C含量为151 mg·(100) mL<sup>-1</sup>,对照组为135 mg·(100) mL<sup>-1</sup>,试验组的维生素C含量显著高于对照组。

前人的研究表明,套袋处理并不能提高维生素C的含量,而且还略为降低。胡位荣等(1998)用两种套袋处理柚果,研究了柚果套袋对果实品质的影响,结果表明,对照组维生素C含量高于两个处理组。而刘顺枝等(2002)用两种药袋处理柚果,发现处理组的维生素C含量低于对照组。本研究中套袋组柚果维生素C含量比对照高20%以上,这与前人的研究结果明显不同,这可能与我们的套袋材料有关,还有待进一步的研究。

#### 参考文献

- 郭碧云, 郑锋, 吴水欣(2006). 沙田柚缺锌病的发生特点及防治技术. 福建果树, (2): 48
- 胡位荣, 刘顺枝, 刘承晏(1998). 沙田柚幼果期套袋对果实品质的影响. 福建果树, (3): 7~8
- 赖晓桦, 刘庭斌, 李家棠(2001). 脐橙果实套袋技术初探. 中国南方果树, 30 (3): 10~11
- 刘顺枝, 胡位容, 李锡方, 刘承晏(2002). 沙田柚幼果套袋技术研究. 中国南方果树, 31 (1): 9~11
- 张水华(2006). 食品分析实验. 北京: 化学工业出版社, 12~55