

# 模拟物流运输条件下不同内包装对甜樱桃品质的影响

赵星星, 周慧霞, 王引霞, 车明霞, 邹亚丽

(天水师范学院生物工程与技术学院, 甘肃 天水 741000)

**摘要:** 甜樱桃果实上市集中且不耐贮运, 为延长甜樱桃的货架期和储运时间, 以新型材料—纳米包装箱为外包装, 观察了不同内包装对模拟物流运输条件下甜樱桃对机械损伤的抗性。结果表明, 72 h 的运储对各处理甜樱桃的可溶性固形物无影响, 纳米箱+内包装 PE 保鲜膜处理在 36 h 的运储期果实无腐烂, 果梗干枯指数比对照纳米箱无内包装处理低 74.39%, 可有效抗机械损伤且保鲜效果好。长距离运输时(72 h)纳米箱+内包装果实套袋处理抗机械损伤效果最好, 其腐烂率为对照纳米箱无内包装处理的 55.80%, 但纳米箱+内包装果实套袋处理在装箱时应注意剔除腐烂果及裂果。

**关键词:** 甜樱桃; 模拟物流运输; 内包装; 机械损伤; 品质

**中图分类号:** S662.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1001-1463(2018)03-0052-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.03.015

## Effect of Different Inner Packing on Quality of Sweet Cherry under Simulated Conditions of Logistics Transportation

ZHAO Xingxing, ZHOU Huixia, WANG Yinxia, CHE Mingxia, ZOU Yali

(College of Bioengineering and Biotechnology, Tianshui Normal University, Tianshui Gansu 741000, China)

**Abstract:** Since the sweet cherry fruit is not easily storable and transportable, and in concentrated supply, in order to prolong the shelf life as well as storage and transportation time of sweet cherry, we use a new material, nanometer box as packaging, to observe the different tolerance of sweet cherry to mechanical damage during simulated transportation under different conditions of inner packing. The results show that all treatments had no effect on total soluble solids during 72 hours storage and transportation. The treatment of nanometer box with inner PE cling film package caused no fruit decay during 36 hours storage and transportation, with the peduncle dry index 74.39% lower than that of the control without inner packaging, effectively resisting mechanical damage and improving fresh-keeping effect. The treatment of nanometer box with fruit bag as the inner package is the best during 72 hours long-distance transportation, with only 55.80% of the decay rate of the control without inner package. However, it should be emphasized to remove the decayed fruits and cracked fruits in the packing of nanometer box with fruit bag as inner package.

**Key words:** Sweet cherry; Simulate logistics transportation; Inner packing; Mechanical damage; Quality

甜樱桃(*Prunus avium*), 也称欧洲甜樱桃、大樱桃, 原产于欧洲东南部和亚洲西部<sup>[1-5]</sup>。由于甜樱桃果实成熟早、果个大, 色泽艳丽、风味可口、营养丰富, 种植效益高, 因而有“宝石水果”之美称, 大樱桃种植业也被称为“朝阳产业”。随着甘肃省甜樱桃栽培面积和产量的快速增长, 樱桃果实集中成熟与不耐贮运的矛盾日益突出, 成为制约大樱桃产业发展的瓶颈。

天水甜樱桃产量较高, 但目前大多种植户采用泡沫箱、纸箱、塑料箱包装, 垫卫生纸, 2.5 kg/箱或 5.0 kg/箱运往外地, 其中客运、铁路运输较多, 也有少量空运。主要销往兰州、西宁、重庆、新疆、西安等地, 基本上随采随销。在运输过程中, 往往会承受静载、振动、挤压、跌落冲击等诸多载荷形式的作用<sup>[6]</sup>, 这些都会导致甜樱桃果实机械损伤, 进而影响甜樱桃后期的贮藏及销售。

收稿日期: 2017-08-15; 修订日期: 2018-01-09

基金项目: 2016 年地方高校国家级大学生创新创业训练计划项目(201610739003)资助。

作者简介: 赵星星(1998—), 女, 甘肃礼县人, 主要从事果品贮藏与保鲜方面的研究工作。E-mail: zoulzu@163.com。

通信作者: 邹亚丽(1971—), 女, 四川荣县人, 副教授, 主要从事环境污染及植物生理生态方面的研究工作。联系电话: (0)13830893169。

近年来,人们发现纳米材料表面积大、表面的活性位点较多,可将果蔬代谢过程中产生的乙烯氧化分解成二氧化碳和水,并能抑制微生物的生长<sup>[7]</sup>。此外纳米包装箱轻装便携,且礼盒形式的包装易于让广大消费群体和经营者所接受,现已成为甜樱桃运输外包装优先考虑的对象。对于内包装而言,作为国内外使用较普遍的PE保鲜膜,由于价格低廉、保鲜效果较好,也深受经销商的热衷,而普遍为果农所使用的防果蝇、防风雨的套袋却很少受到关注。我们在模拟物流运输环境中比较了在纳米箱外包装下,不同内包装对甜樱桃腐烂率、果梗干枯指数的影响,评估其对运输过程中机械损伤的抵抗能力,以期对甜樱桃运储提供参考。

## 1 材料及方法

### 1.1 供试材料

供试甜樱桃品种为宾库,采自甘泉华实大樱桃种植有限公司大樱桃种植基地。供试纳米箱为湖北致和包装印务有限公司生产,规格为330 mm × 225 mm × 180 mm。供试PE保鲜膜由陕西精辉贸易有限公司提供。

### 1.2 试验方法

试验共设3个处理,即纳米箱+内包装PE保鲜膜处理、纳米箱+内包装果实套袋处理、纳米箱无内包装处理(CK)。挑选无虫害无损伤且成熟度(9~10成熟)一致的果实,按试验处理分装至纳米箱(每箱装2.5 kg)后置于冷库(0~1℃)风预冷12 h。预冷后各处理模拟长途运输过程中人为野蛮装卸,分别于预冷后(揽收)、8 h(分拣)、12 h(装车)、24 h(目的地卸车)、28 h(处理中心分拣或二次转运)、36 h(派送装车)将各处理纳米箱从1.5 m高处抛落,整个过程静置时均于常温储存。各处理均3次重复,分别于0 h、36 h、48 h、72 h时进行指标测定

### 1.3 测定指标与方法

可溶性固形物采用PAL-1手持测糖仪测定。腐烂率和果梗干枯指数采用统计法测定。

腐烂率 = (腐烂果数 / 调查总果数) × 100%

果梗干枯指数 =  $[(\sum \text{干枯级别} \times \text{该级别果数}) / (\text{最高干枯级数} \times \text{调查总果数})] \times 100$

### 1.4 数据处理

试验数据采用Excel处理,采用SPSS22.0进行方差分析和多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 内包装在运储期对甜樱桃腐烂率的影响

由图1可知,经过模拟长途运输过程人为野蛮装卸的甜樱桃,腐烂率随着运储时间呈现上升趋势。在运储36 h时,纳米箱+内包装PE保鲜膜处理和纳米箱+内包装果实套袋处理的腐烂率均显著低于对照;樱桃运贮72 h时,纳米箱+内包装果实套袋处理的腐烂率显著低于对照,为31.69%。

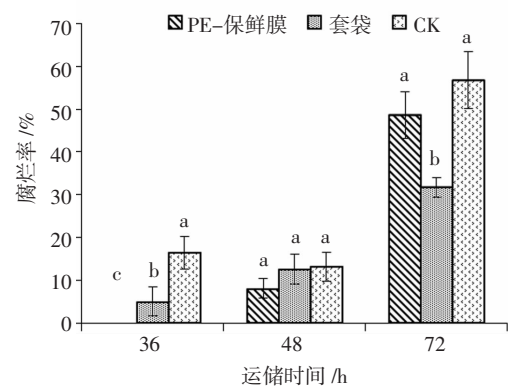


图1 不同内包装在运储期对甜樱桃腐烂率的影响

### 2.2 内包装在运储期对甜樱桃可溶性固形物质量浓度的影响

由图2可知,纳米箱+内包装PE保鲜膜处理、纳米箱+内包装果实套袋处理、纳米箱无内包装处理(CK)的甜樱桃,经历了模拟长途运输过程人为野蛮装卸和抛落试验,在运储72 h内,各处理的可溶性固形物质量浓度均无明显的变化规律。

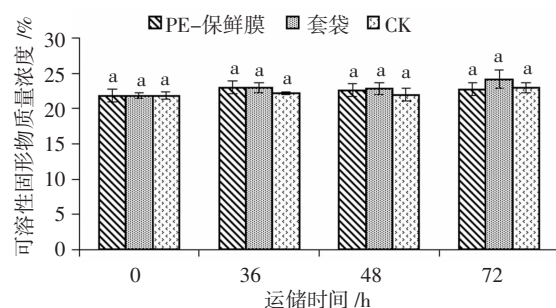


图2 不同内包装在运储期对甜樱桃可溶性固形物的影响

### 2.3 内包装在运储期对甜樱桃果梗干枯指数的影响

经历模拟运输过程机械损伤后的樱桃随着后期的贮藏,果梗干枯指数呈上升的趋势(图3)。其中纳米箱+内包装PE保鲜膜处理的甜樱桃果梗干枯指数上升趋势较为平缓,而纳米箱+内包装套袋处理的果梗干枯指数在运储期上升幅度较大。在72 h时纳米箱+内包装套袋处理的果梗干枯指数高达67.08%,为纳米箱+内包装PE保鲜膜处

理的1.22倍。

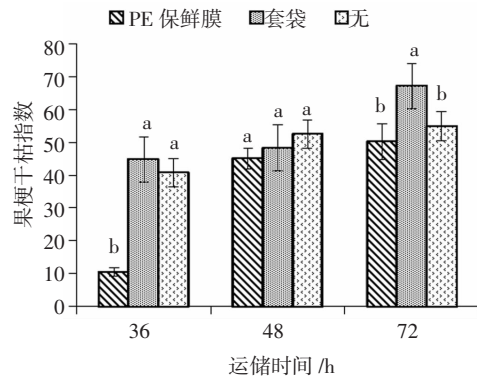


图3 不同内包装在运储期对甜樱桃果梗干枯指数的影响

### 3 小结与讨论

以新型材料—纳米包装箱为外包装，进行了不同内包装对模拟物流运输中机械损伤的抗性观察。结果表明，72 h的运储对各处理甜樱桃的可溶性固形物无影响。纳米箱+内包装PE保鲜膜处理在36 h的运储期果实无腐烂，果梗干枯指数比对照纳米箱无内包装处理低74.39%，可有效抵抗机械损伤且保鲜效果好。樱桃长距离运输(72 h)时，纳米箱+内包装果实套袋处理抗机械损伤效果最好，其腐烂率为对照纳米箱无内包装处理的55.80%，但在装箱时应注意剔除腐烂果及裂果。总体看，纳米箱+内包装PE保鲜膜的处理在36 h的运储期内可有效抵抗机械损伤且保鲜效果好，而樱桃长距离运输(72 h)时，纳米箱+内包装果实套袋处理更好。此外，72 h的运储对樱桃可溶性固形物质量浓度无明显影响。

甜樱桃皮薄汁多，在运储过程中，振动、冲击、跌落、碰撞和挤压等外界压力，都会造成运输环节果实的腐烂。这种腐烂在破皮后会加剧果实内部的气体交换，导致果实内部新陈代谢过程的失调。另一方面，有些微生物会直接通过损伤部位侵入果实组织内部，加剧果实损伤，因而采后运贮保鲜的内外包装研究已成为大樱桃储运的热点问题。近年来，纳米颗粒与其他包装材料复合制成的纳米纸盒已广泛使用于水果市场，内包装的出现也为果蔬市场长时间储藏提供了双重保护。甜樱桃套袋是当前果蔬市场内包装的主力，且能有效防止果蝇及抑制甜樱桃裂果。已有研究表明，1-MCP熏蒸、壳聚糖涂膜<sup>[8]</sup>、聚乙烯-分子筛复合膜<sup>[9]</sup>、PE保鲜膜等内包装处理均有良好的保鲜效果，特别是PE保鲜膜价格低廉，对

包装袋内的O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>具有气调作用，有效抑制果实的呼吸速率<sup>[10]</sup>。本研究结果表明，运储期为36 h时，纳米箱+内包装PE保鲜膜处理的甜樱桃果梗干枯指数也最低，表明运储期为36 h时以纳米箱+内包装PE保鲜膜处理保鲜效果最好。超过36 h后，由于PE保鲜膜内出现水分，易加速果实的腐烂。

纳米箱+内包装果实套袋处理在36 h和48 h的腐烂率较纳米箱+内包装PE保鲜膜处理高，但显著低于对照纳米箱无内包装处理，这是因为套果纸袋包裹具有一定的支撑作用，对于运输过程中的机械力具有弹性减缓作用。套袋内包装处理在36 h和48 h的腐烂率较内包装PE保鲜膜高，但减少了对果品的机械损伤。个别套袋晚的樱桃已感染病菌，造成袋内腐烂果；有些纸袋上口未扎紧造成雨水漏入袋内，个别果实有裂果，易于感染病菌，这些因素都可导致套袋内包装处理在36 h和48 h时的腐烂率较内包装PE保鲜膜处理高。此外，由于套袋后袋内外局部环境温度的变化及果柄处果袋扎口处铁丝的热传导，果柄处易受伤，因此套袋内包装处理的果梗干枯指数最高。

### 参考文献：

- [1] 刘峰. 美早7144-6大樱桃在天水的引种表现及栽培要点[J]. 甘肃农业科技, 2011(2): 56-58.
- [2] 王田利. 中国大樱桃产业展望[J]. 北方果树, 2014, 3(2): 53-54.
- [3] 马永强, 咸文荣. 4种药剂对大樱桃叶螨的田间防效试验[J]. 甘肃农业科技, 2017(9): 12-14.
- [4] 马永强. 青海甜樱桃产业发展现状及思考[J]. 青海农林科技, 2016(2): 49-50.
- [5] 李金强, 吴亚维, 袁启凤, 等. 樱桃异地鲜销技术研究进展[J]. 江西农业学报, 2011, 23(5): 60-62.
- [6] 李立民. 运输过程中机械振动对果蔬贮藏品质的影响[D]. 天津: 天津商业大学, 2016.
- [7] 祝均, 苏醒, 张晓娟. 纳米包装材料在果蔬保鲜中的应用[J]. 食品科学, 2008, 29(12): 766-768.
- [8] 莫亿伟, 张付康, 杨国, 等. 1-MCP和壳聚糖复合处理提高岷州桃形李采后保鲜效果[J]. 果树学报, 2017, 34(1): 75-83.
- [9] 王雪莲, 黄震, 张静, 等. 聚乙烯分子筛复合膜用于樱桃的保鲜包装研究[J]. 食品科技, 2010, 35(4): 44-47.
- [10] 郭玉花, 滕立军, 张志玲, 等. PE保鲜膜的研制及其对菠菜保鲜的研究[J]. 包装工程, 2006, 26(3): 22-24.

(本文责编: 郑立龙)