

气调包装对鲜切猕猴桃和木瓜贮藏品质的影响

高书亚，王贞丽，吴帅帅，闫平，赵玉霞

(曲阜师范大学，日照 276826)

摘要：采用以托盘盛装、上覆 PP 塑料薄膜的形式，对鲜切猕猴桃和木瓜组合拼盘进行了气调包装。在 5 ℃，相对湿度 90% 的环境下，研究了 MAP1(3% O₂, 8% CO₂, 89% N₂)、MAP2(70% O₂, 30% N₂)、MAP3(80% O₂, 20% N₂)3 组气调包装对鲜切猕猴桃和木瓜切面颜色、硬度、可溶性固形物含量、可滴定酸及 Vc 含量等指标的影响，并与空白组进行了对比。结果表明，70% ~ 80% 的高氧条件对鲜切木瓜和猕猴桃拼盘保鲜效果最好，并且延长了它们的货架寿命。

关键词：鲜切猕猴桃；鲜切木瓜；气调包装；质量指标

中图分类号：TB485.2；TS206 文献标识码：A 文章编号：1001-3563(2013)11-0039-04

Effect of Modified Atmosphere Packaging on Quality of Stored Fresh-cut Kiwifruit and Papaya

GAO Shu-ya, WANG Zhen-li, WU Shuai-shuai, YAN Ping, ZHAO Yu-xia

(Qufu Normal University, Rizhao 276826, China)

Abstract: The fresh-cut kiwifruit and papaya combined assorted cold dishes which formed by serving tray and PP plastic film covering was packed by modified atmosphere packaging in 5 ℃, 90% relative humidity environment. Surface brightness, hardness, soluble solid, titratable acid and Vc content under MAP1 (3% O₂, 8% CO₂, 89% N₂)，MAP2 (70% O₂, 30% N₂)，MAP3 (80% O₂, 20% N₂) was studied by comparing to the blank group. The results showed that the condition of 70% ~ 80% oxygen is the best for the assembled tray of fresh-cut kiwifruit and papaya, which extends their shelf life.

Key words: fresh-cut kiwifruit; fresh-cut papaya; modified atmosphere packaging; quality factor

鲜切果蔬是以新鲜果蔬为原料，经清洗、去皮、切割或切分、修整、包装并且保持冷藏等加工过程而制成的即食果蔬加工品^[1]。猕猴桃含丰富的维生素 C，果实偏硬，酸甜；木瓜果实偏软，口感润滑，两者软硬搭配适合不同口味的消费者，以猕猴桃和木瓜作为研究对象具有一定的现实意义。

猕猴桃和木瓜属呼吸跃变型果实^[2]，鲜切后猕猴桃和木瓜组织损伤严重，加速了细菌感染，导致呼吸强度增大，糖类物质降解速率增大，颜色变深，失去光泽，质量损失率增加，货架期变短，商业价值降低。因此，研究贮藏方法对延长鲜切猕猴桃和木瓜货架期有重要影响。

试验以“秦美”猕猴桃和番木瓜为试材，对这两种

水果进行鲜切处理，旨在研究鲜切什锦果片在加工贮藏过程中的品质保鲜问题。通过气调包装保鲜技术，探究鲜切猕猴桃和木瓜组合拼盘气调包装最合适的气调比例，及其在贮藏过程中的外观品质（褐变指数、硬度）、营养物质含量（抗坏血酸、可溶性固形物（TSS）和质量损失率）等方面保鲜性能的影响，为新鲜果品的加工保鲜提供一定的理论基础。

1 实验

1.1 材料与仪器

材料：“秦美”猕猴桃、番木瓜（购于山东日照银座商城）；O₂，CO₂，N₂（购于日照岚山区天泽工业气体

收稿日期：2013-03-23

基金项目：曲阜师范大学国家级大学生创新创业训练计划(2012A066)

作者简介：高书亚(1990-)，女，山东聊城人，曲阜师范大学包装工程专业本科生。

有限公司);PP 塑料薄膜,厚 0.06 mm。

仪器: MAP-1D400 半自动气调包装机(上海炬钢机械制造有限公司),HGA-01 顶空气体分析仪(济南兰光机电技术有限公司),PX-B32T 测糖仪(广州市普析通仪器有限公司),GY-4 果实硬度计(浙江托普仪器有限公司),YT-48A 白度色度仪(杭州研特科技有限公司),HS-1100 恒温恒湿试验箱(无锡市兰博试验设备有限公司),VD-650 型桌上式净化工作台(苏州净化设备有限公司)。

1.2 方法

方法: 环境消毒—清洗灰尘—去皮—切分—漂洗—沥干—称重—包装—充入适当气调比例—贮藏。

实验前用 75% (质量分数) 酒精对实验环境和所有用具进行消毒处理。挑选果形端正、大小一致、无病虫害的猕猴桃和木瓜果实,流水条件下冲洗掉表面的尘土和绒毛并在 0.1% (质量分数) 的 NaClO 溶液中浸泡 2 min 消毒,清洗完毕,在水中隔绝氧气进行手工去皮,将猕猴桃横切成约 1.5 cm 厚度的果片,将木瓜切成约 2 cm×1 cm 的果片,漂洗、沥干后采用 CK(空气对照组),MAP1(3% O₂,8% CO₂,89% N₂),MAP2(70% O₂,30% N₂),MAP3(80% O₂,20% N₂)4 组气调比例进行充气包装,在 5 ℃,相对湿度 90% 的条件下,贮藏 15 d^[3],观察和测量鲜切猕猴桃和木瓜切面颜色、质量损失率、硬度、可溶性固形物、可滴定酸及 Vc 含量的变化。

1.3 评价方法

切面颜色: 采用色差计测定的 L 值为指标来表示鲜切产品切面色泽,L 值越大表示鲜切产品切面色彩越明亮,反之则趋于暗淡;**可溶性固形物含量:** 用手持测糖仪测定,随机取猕猴桃和木瓜果片,各取一部分,打浆过滤后取汁液进行测定,重复 3 次,取平均值,单位为%;**硬度:** 在果实硬度测量仪上直接测定果实的硬度;**可滴定酸度:** 用 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴定,以苹果酸计算^[4];**Vc 含量:** 采用 2,6-二氯靛酚滴定法测量^[5];感官评价标准见表 1^[6]。

表 1 感官评价标准

Tab. 1 Sensory evaluation standard

分值	评价标准
1	表面颜色发黄变暗,严重腐烂,发霉,不能食用
3	表面颜色发黄,稍有溢水,开始腐烂,边缘发白,不能食用
5	表面颜色略暗,稍有溢水,无异味,可食用
7	表面颜色较鲜艳,液汁饱满,无异味,可食用
9	表面颜色鲜艳,液汁饱满,无异味,可食用

2 结果与讨论

2.1 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜 L 值的影响

果蔬受到机械损伤,细胞分室被打破,多酚物质即在多酚氧化酶(PPO)催化下氧化聚合,导致组织褐变^[7]。从图 1 可以看出在鲜切猕猴桃和木瓜储藏期

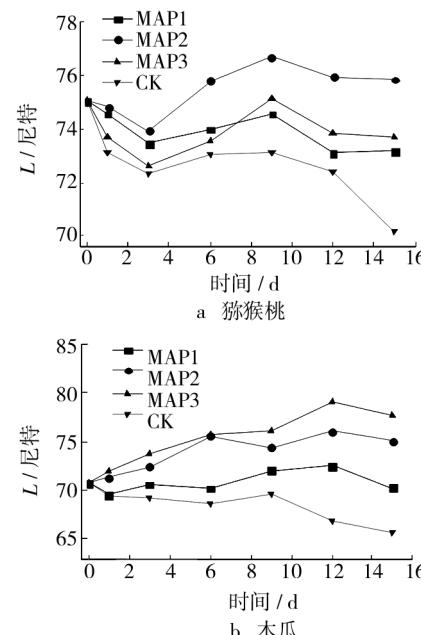


图 1 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜 L 值的影响

Fig. 1 Effect of different initial atmosphere

on L of fresh-cut kiwifruit and papaya

间,MAP2 组、MAP1 组及 MAP3 组数值均比 CK 组的大,切面颜色较亮。可以看出,对鲜切猕猴桃和木瓜亮度值贡献最大的分别是 MAP2 组和 MAP3 组。

2.2 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜硬度的影响

果实硬度的变化速度是衡量贮藏效果的主要指标,其下降速度与果实贮藏寿命密切相关^[8]。在 5 ℃ 的冷藏条件下,鲜切木瓜和猕猴桃各气调比例硬度下降过程可分为明显的两个阶段,第 1 阶段为快速下降阶段,第 2 阶段为缓慢下降阶段。如图 2 所示,对抑制鲜切猕猴桃、木瓜鲜切果片硬度下降效果最好的分别是 MAP2 组和 MAP3 组。

2.3 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜可溶性固形物的影响

果实可溶性固形物含量随着贮藏期的延长而变化,这种变化是由于贮藏前期水解酶活化,使淀粉大分子碳水化合物降解为糖,致使可溶性固形物上升;

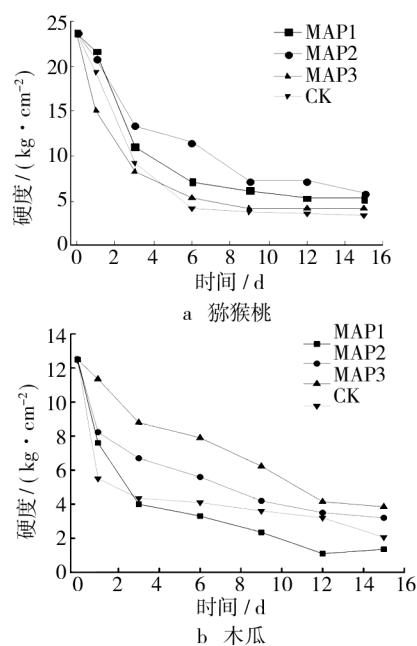


图 2 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜硬度的影响

Fig. 2 Effect of different initial atmosphere
on the rigidity of fresh-cut kiwifruit and papaya

而贮藏后期,糖作为呼吸的主要基质被大量消耗,因而可溶性固形物下降^[9-10]。如图 3 所示,对抑制鲜切

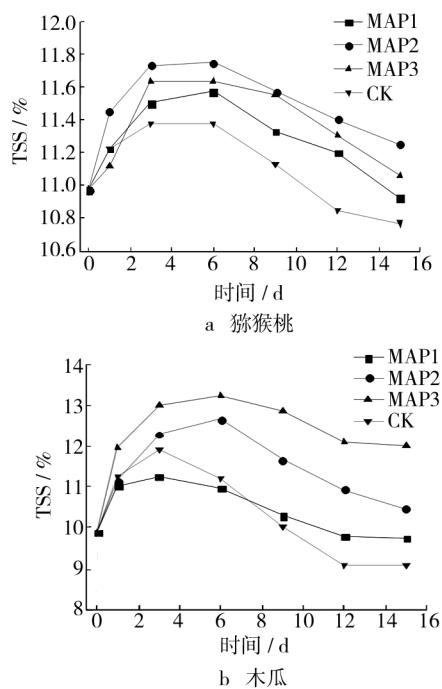


图 3 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜可溶性固形物的影响

Fig. 3 Effect of different initial atmosphere
on the soluble solids of fresh-cut kiwifruit and papaya

猕猴桃和木瓜果片在保鲜过程中可溶性固形物含量

下降最有效的分别是 MAP2 组和 MAP3 组。

2.4 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜 Vc 含量的影响

Vc 含量是判断猕猴桃和木瓜品质的一个重要指标。猕猴桃和木瓜均是 Vc 含量很高的果实,由于后熟作用,在贮藏期间猕猴桃和木瓜的 Vc 含量先有一个上升过程,之后逐渐下降。如图 4 所示,鲜切猕猴

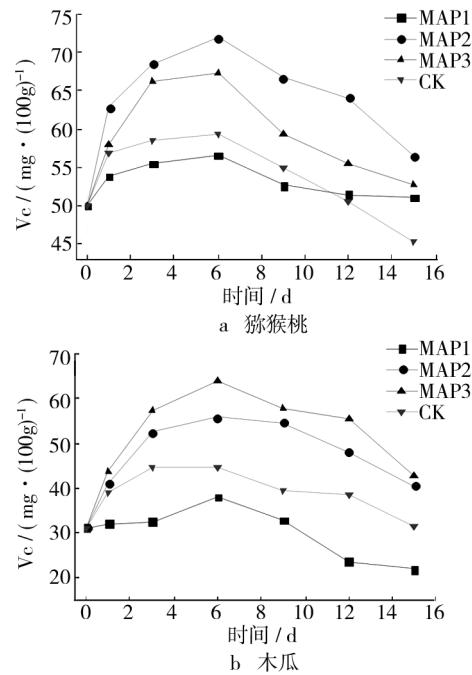


图 4 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜 Vc 含量的影响

Fig. 4 Effect of different initial atmosphere
on the Vc of fresh-cut kiwifruit and papaya

桃和木瓜 MAP1 组的 Vc 含量最低,MAP2 和 MAP3 组的 Vc 含量较高。结果表明,对鲜切猕猴桃和木瓜 Vc 含量下降的抑制作用最明显的分别是 MAP2 和 MAP3 组。

2.5 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜感官质量评价的影响

由表 2 可知,在鲜切猕猴桃和木瓜整个贮藏期间,经过气调包装处理过的感官品质明显优于空白组。对于鲜切猕猴桃:MAP2 组感官评分明显高于其他组,CK 组 3 d 后感官得分为 3 分,猕猴桃开始变软并出现异味;而对于鲜切木瓜:MAP3 组整个贮藏期间感官评分一直较高,贮藏 9 d 后感官得分仍为 5 分,鲜切木瓜基本未发生褐变及腐败现象,CK 组 9 d 后,鲜切木瓜表面开始出现斑点,不能食用。

表 2 不同初始气氛对鲜切猕猴桃和木瓜感官质量评价的影响

Tab.2 Effect of different initial atmosphere on the sensory quality evaluation of fresh-cut kiwifruit and papaya

气调比例	时间/d					
	1	3	6	9	12	15
猕猴桃	MAP1	9	7	3	3	1
	MAP2	9	9	7	7	5
	MAP3	9	7	3	3	1
木瓜	CK	7	5	3	1	1
	MAP1	9	7	3	3	1
	MAP2	9	9	7	7	5
	MAP3	9	7	3	3	1
	CK	7	5	3	1	1

3 结论

1) 在 5 ℃, 相对湿度为 90% 条件下, 气调包装改善了贮藏过程中切片的感官性质, 延缓了木瓜含糖量、猕猴桃 Vc 含量的减少, 且在贮藏期间有明显的保鲜效果。

2) 对于鲜切猕猴桃和木瓜组成的水果拼盘, 高氧气调包装(MAP2 和 MAP3)组的保鲜效果明显优于低氧气调包装(MAP1)组和空白(CK)组。

3) 由鲜切猕猴桃和木瓜组成的水果拼盘在初始气氛为 70% ~ 80% O₂, 其余气体为氮气的气调条件下有比较好的保鲜效果。

参考文献:

- [1] 夏征. 浅谈鱼类保鲜包装方法[J]. 中国包装, 2010(5): 29-32.
XIA Zheng. Introduction to the Packing Method of Fish Fresh-keeping[J]. China Packaging, 2010(5): 29-32.
- [2] 徐文达. 食品软包装新技术[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2009.
XU Wen-da. New Flexible Food Packaging Technology [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2009.
- [3] MARTA Abreu. SARA Beirao-da-Costa. Use of Mild Head

Pr-etreatments for Quality Retention of Fresh-cut Rocha Pear[J]. Postharvest Biology and Technology, 2003(30): 15-160.

- [4] 冯双庆, 赵玉梅. 果蔬保鲜技术及常规测试方法[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001.
- FENG Shuang-qing, ZHAO Yu-mei. Fresh-keeping Technologies and Conventional Test Methods of Fruits and Vegetables[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2001.
- [5] 李合生. 植物生理生化实验技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- LI He-sheng. Plant Physiology and Biochemical Experiment Technology[M]. Beijing: Higher Education Press, 2001.
- [6] AGUAYO E, JANSASITHORN R A A. Combined Effects of 1-methylcyclopropane, Alcium Chloride Dip and/or Atmospheric Modification on Quality Change in Fresh-cut Strawberries[J]. Postharves Biology and Technology, 2006, 40: 269-278.
- [7] 吴锦铸, 余小林, 曾洲华, 等. 切分蔬菜保鲜工艺研究[J]. 食品与发酵工业, 2000, 26(4): 33-36.
WU Jin-zhu, YU Xiao-lin, ZENG Zhou-hua, et al. Studies on Freshness Storage Life of Minimally Processed Vegetables [J]. Food and Fermentation Industry, 2000, 26(4): 33-36.
- [8] 彭国勋, 郑安节. 轻型蜂窝纸板的开发[J]. 包装工程, 2005, 26(1): 46-48.
PENG Guo-xun, ZHENG An-jie. Development of Light-duty Honeycomb Cardboard[J]. Packaging Engineering, 2005, 26(1): 46-48.
- [9] 苍晶, 王学东, 王军虹. 狗枣猕猴桃果实软化过程中阶段性专一酶的研究[J]. 果树学报, 2001, 18(5): 284-287.
CANG Jing, WANG Xue-dong, WANG Jun-hong. Study on the Stage Specific Enzymes during Fruit Softening Process of Actinidia Kolomikta[J]. Journal of Fruit Science, 2001, 18(5): 284-287.
- [10] 杨德兴, 戴京晶, 庞向宇, 等. 猕猴桃衰老过程中 PG 果胶质和细胞壁超微结构的变化[J]. 园艺学报, 1993, 20(4): 341-345.
YANG De-xing, DAI Jing, PANG Xiang-yu, et al. Changes of Polygalacturonase Pectin and Ultrastructure of Cell Wall in Kiwifruit during Senescence[J]. Acta Horticulturae Sinica, 1993, 20(4): 341-345.