

# 1-MCP 对不同成熟度南果梨贮后货架保鲜效果的研究

李江阔<sup>1,2</sup>, 张鹏<sup>1,2</sup>, 纪淑娟<sup>1</sup>, 郭威<sup>1</sup>, 张平<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学 食品学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 国家农产品保鲜工程技术研究中心、天津农产品采后生理与贮藏保鲜重点实验室 天津 300384)

**摘要:**以南果梨为试材, 研究不同采收成熟度果实经 1-MCP 处理贮藏 60 d 后常温货架保鲜效果的差异。试验结果表明: 采收成熟度是影响 1-MCP 对南果梨贮后货架保鲜效果的关键因素, 1-MCP 对适时采收果实的呼吸强度、乙烯释放量具有显著的抑制作用, 显著延缓果实硬度的下降、果皮转色指数的上升, 具有显著的果柄保鲜效果。

**关键词:** 南国梨; 成熟度; 1-甲基环丙烯; 保鲜效果

**中图分类号:** S 661.209<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)01-0212-03

南果梨一般 9 月上中旬采收, 为秋子梨系统(*Pyrus ussuriensis* Maxim)中优质品种之一, 常温下经 10~15 d 后熟后, 其果色鲜艳, 香气浓郁, 肉质细腻, 酸甜多汁, 品味极佳。南果梨属于呼吸跃变型水果, 果实成熟后迅速衰老腐烂<sup>[1]</sup>。1-MCP(1-Methylcyclopropene, 1-甲基环丙烯)是一种新型的乙烯作用抑制剂, 可以延缓果实成熟<sup>[2-4]</sup>。采收成熟度是影响南果梨贮藏和货架期间果实品质的重要因素, 近年来随着栽培面积和产量的逐年上升, 果农一般根据经验和市场的需求确定果实的采收期, 采用方法的不规范性和盲目性, 直接影响了果实的品质和耐贮性。为解决这一问题, 于 2007 年对鞍山地区的南果梨进行不同处理, 研究适宜采收成熟度对果实冷藏后常温货架贮藏品质的研究, 从而确定南果梨在该地区的最适采收期, 为南果梨产业的规范化采收提供技术指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试材与药品

南果梨采于鞍山市千山果园, 事先选择固定的 5 棵果树(同方向或同纬度连续排列的果树), 每次每棵果树取样 6 个(分别在果树树冠的上部、外部、内部各取样 2 个)。采收期分别为: 2007 年 9 月 5 日、2007 年 9 月 10 日、2007 年 9 月 15 日。采收时留有果柄, 避免机械伤和病虫害侵染。南果梨采收后装入周围铺有报纸的塑料筐内, 于采收当天在鞍山千山王绿色果品有限公司进行聪明鲜(1-MCP)处理, 然后立即运回国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)实验室进行实验测定。药品为

3.3% 1-MCP 粉剂, 由美国罗门哈斯公司(Rohm and HAAS Company, AgroFresh™ Technology)提供, 试验由美国罗门哈斯公司支持。

### 1.2 试材处理

**低温冷藏处理:** 不同成熟度南果梨经 1-MCP 处理后, 直接放入 0℃冷库中。南果梨冷藏 60 d 后在 25℃室温条件下观察常温货架保鲜效果。每 7 d 测定一次, 每次取 30 个果实样品。

**试验药剂的配制**参考孙希生的方法<sup>[5]</sup>。1-MCP 浓度 1.00 μL/L, 在 25℃室温条件下处理 18 h。以未用 1-MCP 处理的梨果为对照(CK)。

### 1.3 测定项目及方法

**硬度(kg/cm<sup>2</sup>)**采用英国产 TA.XT.Plus 物性测定仪测定, 每次取 8 个果在胸部去皮测定, 单果重复测定 2 次取最大值, 取其平均值。测试深度为 10 mm, P/2 柱头(直径 2 mm), 测试速度为 2 mm/s。**可溶性固形物(%)**: 采用数字手持折射仪 PAL-1(日本)测定; **呼吸强度**采用手提式 O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 抽样检测分析仪; **乙烯生成速率(μL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>)**: 气相色谱法<sup>[6]</sup>; **果皮转色指数**共分 4 级<sup>[7]</sup>: 果实表面深绿色为 0 级; 果实表面浅绿色为 1 级; 果实表面黄绿色为 2 级; 果实表面黄色为 3 级。**果柄保鲜指数**共分 4 级: 果柄无干枯为 0 级; 果柄干枯小于 1/3 为 1 级; 果柄干枯 1/3~2/3 为 2 级; 果柄干枯大于 2/3 为 3 级。指数计算公式:

$$\text{指数} = \frac{\sum (\text{级数} \times \text{每级果数})}{\text{最高级数} \times \text{总果数}} \times 100\%$$

## 2 结果与分析

### 2.1 不同成熟度南果梨冷藏 60 d 后硬度差异

从图 1 可看出, 对照组果实硬度迅速下降, 货架 7 d 后果实较软适宜食用, 适宜食用时间持续到货架 14 d; 9 月 15 日采果实硬度略高于 9 月 5 日和 9 月 10 日采果

**第一作者简介:** 李江阔(1974), 男, 辽宁兴城人, 在读博士, 主要从事农产品安全与贮运保鲜研究工作。E-mail: lijkuo@sina.com.

**通讯作者:** 纪淑娟。

**基金项目:** 国家科技支撑资助项目(2006BAD30B01)。

**收稿日期:** 2008-10-26

实。1-MCP 处理组果实货架 14 d 后硬度开始迅速下降, 货架 35 d 左右为适宜食用时期; 不同成熟度果实货架 28 d 时硬度差异明显, 货架 35 d 时因果实完全后熟, 所以硬度基本相同, 9 月 10 日采果实整体硬度高于 9 月 5 日和 9 月 15 日采果实。

2.2 不同成熟度南果梨冷藏 60 d 后可溶性固形物差异  
从图 2.3 可以看出, 对照组果实中, 只有 9 月 10 日采果实 TSS 含量始终上升, 且货架 14 d TSS 含量最高。处理组果实 TSS 含量变化情况与对照组果实基本相似: 只有 9 月 10 日采果实 TSS 含量始终上升, 且货架 28 d 后 TSS 含量高于 9 月 5 日和 9 月 15 日采果实。说明经低温冷藏 60 d 后的常温货架时期 9 月 10 日采收对照组和处理组果实都具有较高的 TSS 含量。

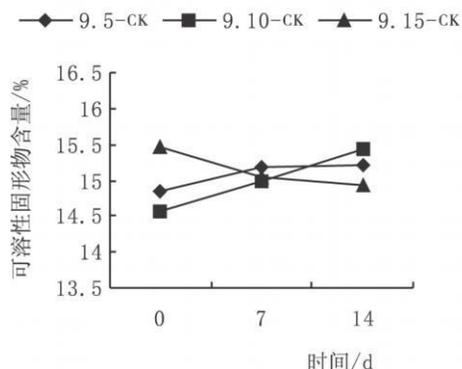


图2 对照组南果梨可溶性固形物变化情况

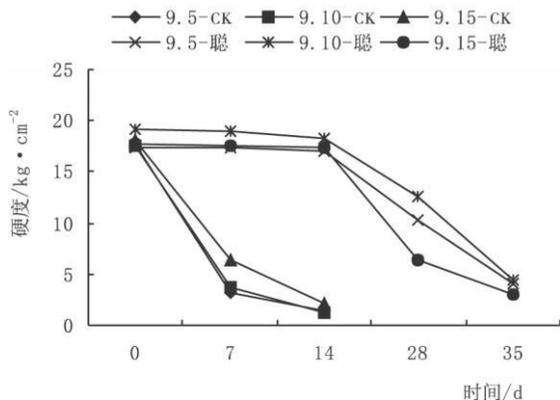


图1 各成熟度南果梨冷藏 60 d 后常温货架硬度的变化

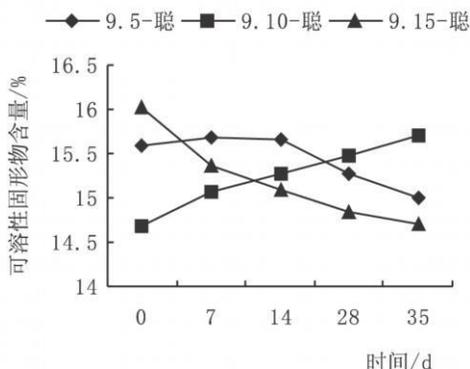


图3 处理组南果梨可溶性固形物变化情况

2.3 不同成熟度南果梨冷藏 60 d 后呼吸强度差异

由图 4 可以发现, 各组果实均在货架 7 d 时出现呼吸低谷, 分析原因: 可能是由于果实由冷藏到常温贮藏温度巨大变化引起的自身生理调节的结果。各对照组

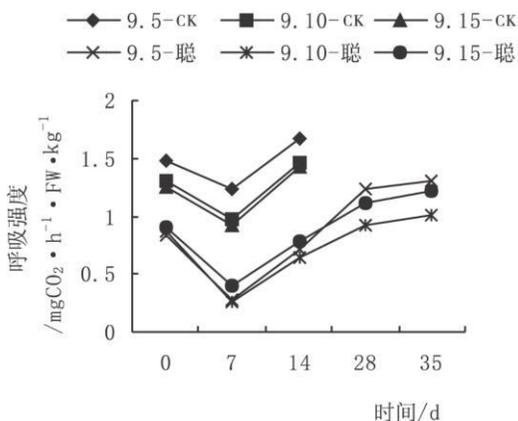


图4 各成熟度南果梨冷藏 60 d 后常温货架呼吸强度的变化

果实中, 9 月 10 日和 9 月 15 日采果实整体呼吸强度差异不大, 并明显低于 9 月 5 日采果实。各处理组果实货架 28 d 后呼吸强度变化趋于平缓, 其中 9 月 10 日采果实整体呼吸强度最低。此情况与硬度变化相符。

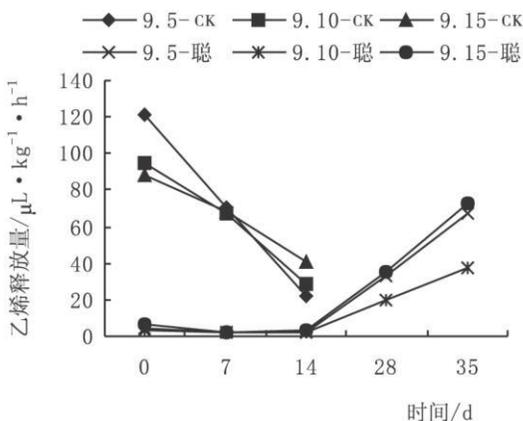


图5 各成熟度南果梨冷藏 60 d 后常温货架乙烯释放量的变化

2.4 不同成熟度南果梨冷藏 60 d 后乙烯释放量差异  
从图 5 可以看出, 对照组果实常温货架期间乙烯释

放量迅速下降。不同成熟度果实变化情况略有不同: 9 月 5 日采果实货架 0 d 时乙烯释放量最高、货架 14 d

时变为最低;9月15日采果实0d时乙烯释放量最低、货架14d时变为最高。处理组果实货架14d后乙烯释放量开始有大幅度升高。9月10日采果实乙烯释放量明显低于9月5日和9月15日采果实。

### 2.5 不同成熟度南果梨冷藏60d后感官调查

从表1可以看出,1-MCP处理组和对照组果实随贮藏时间延长,果皮转色指数和果柄保鲜指数均升高,但不同成熟度果实之间差异明显。对照组果实冷藏60d后常温货架14d时腐烂率已较高,故各项指标不再测定。1-MCP处理组和对照组各成熟度中9月10日采果实果皮转色指数、果柄保鲜指数最低。

表1 冷藏60d常温货架南果梨感官指标调查 %

处理	感官指标	货架时间 d					
		0	7	14	21	28	35
9.5-CK	果皮转色指数	31.56	85.71	95.06			
	果柄保鲜指数	17.80	52.91	84.4			
9.5-聪	果皮转色指数	16.67	32.80	50.64	88.60	100	100
	果柄保鲜指数	6.50	12.69	19.23	52.60	93.80	100
9.10-CK	果皮转色指数	26.39	70.62	88.89			
	果柄保鲜指数	13.30	37.85	72.54			
9.10-聪	果皮转色指数	15.28	21.26	29.46	71.20	100	100
	果柄保鲜指数	2.70	11.24	21.71	60.30	84.85	100
9.15-CK	果皮转色指数	46.67	77.78	92.12			
	果柄保鲜指数	11.90	31.82	76.67			
9.15-聪	果皮转色指数	24.44	23.74	50.29	90.10	100	100
	果柄保鲜指数	3.60	11.01	28.65	72.40	97.78	100

### 3 结果与讨论

9月10日采果实,经冷藏60d后常温货架保鲜效果最好;此成熟度对照组果实TSS含量高、呼吸强度低、乙烯释放量低,果皮转色指数和果柄保鲜指数高;1-MCP处理组果实对对照有相似结果各项指标均优于其他2个成熟度果实。1-MCP处理组果实保鲜效果明显好于对照组,延长了南国梨货架期。在采收过程中,除了根据生长期确定采收期以外,果实的品质和贮藏特性可能还受当年气候条件的影响而有一定的误差,因此还要根据果实的着色和大小等感官品质确定采收期,可以采用果实中淀粉含量、叶绿素含量、硬度、可溶性固形物含量、种子转色指数等用为适宜采收期的衡量指标,这还有待于进一步的研究。

#### 参考文献

- [1] 吴震,别小妹,王和福.南果梨果实后熟过程生理生化变化的研究[J].沈阳农业大学学报,1997,28(2):111-115.
- [2] 孙令强,李召虎,王伟,等.1-MCP对低温贮藏猕猴桃果实的品质及生理特性的影响[J].西南农业学报,2007,20(1):35-39.
- [3] 郝铁松,李雪枝.不同浓度1-MCP对番茄保鲜效果的研究[J].食品科学,2006,27(10):552-555.
- [4] 赵江涛,颜志梅,宋宏峰.1-MCP在园艺作物贮藏保鲜上的应用[J].江苏农业科学,2006(2):131-134.
- [5] 孙希生,王文辉,李志强,等.1-MCP对砀山酥梨保鲜效果的影响[J].保鲜与加工,2001(6):14-17.
- [6] 郝再彬.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004.
- [7] 闫世杰.鸭梨采后果实褐变的影响因素及发生机理的研究[D].北京:中国农业大学,2005.

## Effect of 1-MCP on Different Maturity of Nanguo Pear during Shelf Life after Storage

LI Jiang-kuo<sup>1,2</sup>, ZHANG Peng<sup>1,2</sup>, JI Shu-juan<sup>1</sup>, Guo Wei<sup>1</sup>, ZHANG Ping<sup>2</sup>

(1. College of Food Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. National Engineering and Technology Research Center for Preservation of Agricultural Products, Tianjin Key Laboratory of Postharvest Physiology and Storage of Agricultural Products, Tianjin 300384, China)

**Abstract:** The trial used Nanguo Pear as material, and studied the effect of different maturity on Nanguo pear with 1-MCP treatment and stored in ambient temperature after 60 days refrigeration. The results showed maturity was the key factor influencing the effect of 1-MCP on Nanguo pear during shelf life after storage. Nanguo pear of timing harvest with 1-MCP treatment could restrain the respiration intension, ethylene release amount prominently, and stave the drop of firmness, the rise of peel colored index effectively, and had marked storage effect of stem.

**Key words:** Nanguo Pear; Maturity; 1-MCP; Storage effect