

# 1-MCP 处理对不同采收期鸭梨货架期保鲜效果的影响

朱麟<sup>1</sup>, 李江阔<sup>2,3</sup>, 张静<sup>2</sup>, 农绍庄<sup>1</sup>, 张平<sup>2</sup>

(1. 大连工业大学 生物与食品工程学院, 辽宁 大连 116034; 2. 国家农产品保鲜工程技术研究中心,

天津市采后生理重点实验室 天津 300384; 3. 沈阳农业大学 食品学院, 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:** 利用 1-MCP(1-methylcyclopropene) 对不同采收期鸭梨进行采后处理, 冷藏 6 个月后观察室温条件下的货架保鲜效果。结果表明: 1-MCP 处理可有效抑制不同采收期鸭梨果实乙烯的释放, 推迟呼吸高峰, 保持果实硬度及感官品质, 减缓可溶性固形物含量、果皮电导率及果肉中丙二醛含量的上升, 延缓了果实的后熟衰老进程。

**关键词:** 1-MCP; 鸭梨; 成熟度; 常温货架

**中图分类号:** S 661.209<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)05-0222-03

很多科研工作者通过研究指出 1-MCP 可以延长多种水果、蔬菜及花卉的贮藏期、提高保鲜效果<sup>[1,3]</sup>, 但对鸭梨保鲜方面的研究鲜有报道。鸭梨是我国白梨品系的优良品种, 广泛栽培于河北、山东、辽宁、山西等省。该试验主要研究不同采收期鸭梨经 1-MCP 处理及冷藏后, 在常温货架期间与对照比较的差异, 为 1-MCP 在鸭梨贮藏保鲜中的应用提供理论和实践依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

鸭梨分别于 9 月 7、15、20 日采自河北省藁城市, 采收当天处理完毕; 0.14% 1-MCP 粉剂由美国罗门哈斯公司提供, 试验用 1-MCP 气体的配制参见孙希生等<sup>[2]</sup>的方法。试验用微孔膜由国家农产品保鲜工程技术研究中心提供。

### 1.2 处理

选无伤病、大小、成熟度基本一致的带柄果实于采收当天进行 1-MCP 处理(24 h)。试验 1-MCP 处理浓度为 0.5 μL/L, 另设对照(不处理)。处理后的鸭梨装入微孔袋内后放入纸盒箱中, 12℃相对湿度为 85%~95%的冷库贮藏, 30 d 内将温度逐渐递减至 0℃。冷藏 60 d 后取出于常温进行货架观察, 每隔 7 d 进行感官及理化指标测定。

### 1.3 测定项目与方法

果实硬度采用英国产 TA.XT.plus 物性测定仪测

定, 每次取 6 个果, 每个果对称取 4 个点去皮测定, 取平均值, 测试深度为 10 mm, P/2 柱头(直径 2 mm), 测试速度 2 mm/s; 可溶性固形物含量采用手持折光仪(Pocket refractometer PAL-1)测定; 丙二醛(MDA)含量采用硫代巴比妥比色法测定; 乙烯产生量(μL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>)采用岛津 2010 型气相色谱仪程序升温法测定; 呼吸强度(CO<sub>2</sub> mL·kg(FW)<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>)采用 GXH-3051 型便携式红外线分析器测定; 目测法调查腐烂率与果柄褐变级别, 褐变程度分 4 级: 0 级为不褐变; 1 级为调查组织 0~1/3 面积褐变; 2 级为组织 1/3~1/2 面积褐变; 3 级为组织 1/2~1 面积褐变。

## 2 结果与分析

### 2.1 1-MCP 处理对不同采收期鸭梨冷藏后常温货架期感官指标的影响

由表 1 可知, 在常温下放置 28 d 后经 1-MCP 处理的果实果柄、果皮褐变率、腐烂率明显低于 CK 组果实褐变率。9 月 15 日采收的 CK 组鸭梨常温放置后果梗 3 级褐变率达到 100%, 1-MCP 处理组要好的多, 而且果实果皮褐变率低, 饱满, 保水效果明显。说明 1-MCP 处理可以延缓鸭梨果实衰老、褐变的进程。1-MCP 处理对早采鸭梨果实果心褐变率影响不是很大, 而对 9 月 20 日采鸭梨效果明显, 这也许是鸭梨自身的生理特性所至, 其机理还须进一步研究。

### 2.2 1-MCP 处理对鸭梨果实硬度的影响

由图 1 可知, 各种处理的鸭梨果实在货架期间硬度值呈明显的下降趋势, 但 3 组 CK 的下降趋势更为明显, 特别是贮藏后期, 处理组的下降趋势较为平缓。说明对于不同采收期之鸭梨, 1-MCP 处理能延缓果实软化进程, 对鸭梨保鲜有一定的效果。同时不同采收期的鸭梨由于成熟度的不同, 果实硬度也有所区别, 早采鸭梨硬

第一作者简介: 朱麟(1985-), 男, 在读硕士, 研究方向为果蔬保鲜与加工。E-mail: zhu.lin0822@163.com.

通讯作者: 农绍庄(1956-), 男, 壮族, 教授, 研究方向为果蔬保鲜与微波萃取。

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2006BAD30B01)。

收稿日期: 2008-12-23

度要略高于晚采鸭梨,故适当早采对保持鸭梨硬度有一定的帮助。

表 1 常温放置 28 d 后鸭梨感官调查

褐变率 组别	果柄褐变级别				果皮褐变级别				果心褐变级别				腐烂
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
CK9.7	0.0	1.4	0.0	98.6	0.0	11.1	2.8	4.2	1.4	1.4	6.9	6.9	13.9
T9.7	0.0	12.5	0.0	87.5	0.0	1.4	0.0	0.0	2.8	6.9	0.0	6.9	2.8
CK9.15	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	6.3	0.0	9.5	4.8	0.0	4.8	17.5
T9.15	0.0	4.3	1.4	94.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	7.1	5.7	8.6
CK9.20	0.0	1.3	3.9	94.7	0.0	0.0	0.0	1.3	3.9	3.9	0.0	7.9	13.2
T9.20	0.0	10.5	18.4	71.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	1.3	2.6	5.3

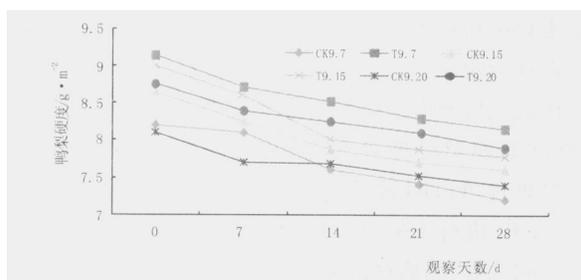


图 1 1-MCP 处理对鸭梨果实硬度的影响



图 2 1-MCP 处理对呼吸强度的影响

图 3 1-MCP 处理对乙烯释放率的影响

2.4 1-MCP 处理对鸭梨果实可溶性固形物含量的影响

由图 4 可知,不同采收期的鸭梨其可溶性固形物含量有一定的差别,晚采之鸭梨的可溶性固形物含量要高于早采的梨,其原因大概是晚采的鸭梨成熟度较好,能量物质含量积累量较高,其体内淀粉较多转变成糖所致;同时 9 月 20 日采的鸭梨可溶性固形物含量随观察时间的延长呈下降趋势,而 7、15 日采的梨有一个先增加后降低的过程,糖含量的增加是因为鸭梨在刚出库时其内部的淀粉转化成可溶性的糖,可溶性固形物含量增加以补充呼吸作用的能耗,而贮藏后期淀粉转化的糖远不足以补充呼吸的消耗,可溶性固形物含量会逐渐降低,20 日采的梨由于成熟度较高,经贮藏 6 个月之后已无多余淀粉来转化为糖,故固形物含量一开始就呈下降趋势。由图 4 还可以知道,各 CK 组可溶性固形物含量都会在 7 d 左右达到峰值,而 1-MCP 处理可明显延缓峰值的到来,而且各采收期采收的鸭梨经 1-MCP 处理后可溶性固形物含量均小于同期相应的对照值,其效果显著。由此可见,1-MCP 处理延缓了鸭梨可溶性固形物含量的下

降,可一定程度上抑制鸭梨的成熟、衰老。

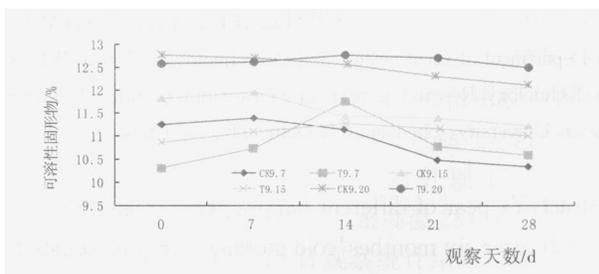


图 4 1-MCP 处理对鸭梨果实可溶性固形物含量的影响

2.5 1-MCP 处理对鸭梨果皮相对电导率的影响

相对电导率是反映组织细胞膜透性的重要指标,一定程度上反映细胞受伤害的程度。从图 5 可以看出,不同处理鸭梨的果皮电导率随着货架时间的延长都有所增大,但经过 1-MCP 处理的几组鸭梨增大趋势略为平缓,特别是 14 d 之后更为明显;对于同一采收期的鸭梨 CK 组相对电导率都要高于处理组,说明 1-MCP 处理对鸭梨果皮相对电导率的增高有一定的抑制作用,延缓了

膜伤害的发生。随着采收期的推迟,贮藏期间膜伤害程度会加大,这是梨果实成熟度不同所造成的。

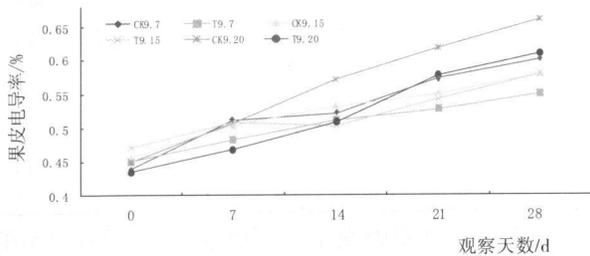


图5 1-MCP处理对鸭梨果皮相对电导率的影响

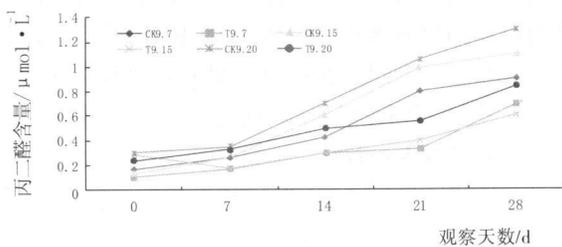


图6 1-MCP处理对鸭梨果肉中丙二醛含量的影响

## 2.6 1-MCP处理对鸭梨果肉中丙二醛含量的影响

丙二醛是膜脂过氧化作用的主要产物之一,其含量的增加,是膜脂过氧化程度加强,膜受伤而加剧衰老的表现。由图6可知,观察期间,果肉中丙二醛含量都呈上升趋势,而对照组上升趋势更为明显,随着观察时间

的延长,处理与CK的丙二醛含量差别加大。说明1-MCP处理对丙二醛含量的增高起了抑制作用,降低了细胞膜脂过氧化作用的程度,从而延缓了果肉的衰老。

## 3 小结

1-MCP处理可有效抑制不同采收期鸭梨果实乙烯的释放,推迟呼吸高峰,保持果实硬度及感官品质,减缓可溶性固形物含量、果皮电导率及果肉中丙二醛含量的上升,延缓了果实的后熟衰老进程。故采用1-MCP处理对不同采收期鸭梨的贮藏保鲜以及保持果实贮藏期间的品质和风味有重要作用。但1-MCP处理对鸭梨果心褐变影响不明显。

因此实际操作中,应综合考虑鸭梨贮藏的需要,晚采、进行1-MCP处理对冷藏出库鸭梨品质有好处;早采、1-MCP处理可以明显延长鸭梨的贮藏时间及货架期,9月15日采,进行1-MCP处理则可以顾及到两方面,从而达到耐贮性好、品质优的目的。

## 参考文献

- [1] Sylvia M, Blankenship, John M. Dole. 1-Methylcyclopropene: a review [J]. Postharvest Biology and Technology, 2003, 28: 1-25.
- [2] Serek M, Sisler E G, Reid M S. Novel gaseous inhibitor of ethylene binding prevents ethylene effects in potted flowering plant [J]. J Amer Soc Hort Sci, 1994, 119: 1230-1233.
- [3] 魏长宾,孙光明,李绍鹏,等.水果货架保鲜研究进展 [J]. 热带农业科学, 2005, 25(3): 64-70.
- [4] Fan X, Mattheis J P, Blankenship S M. Development of apple superficial scald, soft scald, core flush, and greasiness reduced by MCP [J]. Agr Food Chem, 1999, 47(8): 3063-3068.

## Effects of 1-MCP Treatment on Ya Pear Storage of Different Harvest

ZHU Lin<sup>1</sup>, LI Jiang-kuo<sup>2,3</sup>, ZHANG Jing<sup>2</sup>, NONG Shao-zhuang<sup>1</sup>, ZHANG Ping<sup>2</sup>

(1. Department of Food Science and Biotechnology of Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning 116034 China; 2. National Engineering and Technology Research Center for Preservation of Agricultural Products, Tianjin 300384, China; 3. College of Food Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China)

**Abstract:** Ya pear of different harvest were treated with 1-methylcyclopropene (1-MCP). The shelf life-keeping effects of the fruit after six monthes' cold storage were investigated. Results showed that compared to control fruits, 1-MCP treatment effectively restrain release of ethene and softening of persimmon fruits, significantly inhibited the changes of fruit firmness and the content of total soluble solids, pericarp conductance and MDA, delayed ripening of the fruit.

**Key words:** 1-MCP; Ya pear; Ripening; Shelf life