

1-MCP 处理对‘红阳’和‘徐香’猕猴桃保鲜效果的影响

夏源苑, 饶景萍, 辛付存, 赵明慧

(西北农林科技大学 园艺学院 陕西 杨凌 712100)

摘要:以‘红阳’和‘徐香’猕猴桃为试材, 研究了不同浓度的 1-MCP 处理对猕猴桃保鲜效果的影响。结果表明: 1-MCP 能够显著降低猕猴桃低温贮藏过程中呼吸速率、乙烯释放速率, 延缓果实硬度、可滴定酸的下降以及前期可溶性固形物的上升。各处理浓度的猕猴桃均能正常后熟, 但处理效果存在差异, 浓度为 0.50 mL/L 1-MCP 处理对‘红阳’保鲜效果好, ‘徐香’适宜的 1-MCP 处理浓度为 0.25 μ L/L。

关键词: 浓度; 猕猴桃; 1-MCP; 贮藏品质

中图分类号: S 663.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)24-0180-04

1-MCP(1-Methylcyclopropene)是乙烯作用的一种竞争性抑制剂, 它通过与乙烯受体蛋白的结合来进一步调节植物组织对乙烯的反应^[1]。猕猴桃属典型的跃变型

果实, 对乙烯敏感, 采后对乙烯及其诱发的代谢过程的有效控制是延缓猕猴桃果实后熟衰老的手段之一^[2]。‘红阳’猕猴桃是目前全世界唯一具有商品价值的红肉型猕猴桃新品种^[3], 口感独特, 具有很大的市场潜力。‘徐香’猕猴桃酸甜适口, 很受市场欢迎, 是目前四川、陕西出口的主要品种。但目前市场上以 1-MCP 保鲜猕猴桃果实的处理方法不规范, 特别是在一些新近发展的品种上, 未经系统研究其适用剂量即随意处理, 导致处理后果实有出现后熟品质降低或加速腐烂变质等现象。该试验旨在研究不同浓度的 1-MCP 对‘红阳’和‘徐香’猕猴桃采后品质及保鲜效果的影响, 为 1-MCP 在不同

第一作者简介: 夏源苑(1985-), 女, 在读硕士, 现主要从事园艺产品采后生理及贮藏保鲜方面的研究工作。E-mail: 03104110@163.com。

通讯作者: 饶景萍(1957-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事园艺产品采后生理及贮藏保鲜方面的研究工作。E-mail: dq0723@163.com。

基金项目: 陕西省猕猴桃产业科技创新体系资助项目。

收稿日期: 2010-10-15

参考文献

- [1] 张艳芳, 魏冬梅, 袁春龙. 酶在葡萄酒中的应用[J]. 中外葡萄与葡萄酒 2001, 4(22): 24-26.
- [2] 宋润刚, 路文鹏, 王军, 等. 山葡萄新品种—双红[J]. 中国果树, 1998(4): 5-7.
- [3] 郭文莉, 冯作山. 葡萄皮色素提取工艺的优化与抗氧化活性的分析[J]. 食品与药品 2007(6): 19-21.

- [4] 吕尚松. 浅谈传统法酿制红葡萄酒如何提高色素浸提效果[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2002(2): 60-61.
- [5] 王美丽. 葡萄成熟过程与葡萄酒陈酿过程单体酚变化的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2006.
- [6] 范彩霞, 曹磊, 胡涛. CIE 色度学在彩色印品质量检测中的应用[J]. 印刷质量与标准化, 2006(11): 48-49.

Effect of Different Concentrations Cellulases on Color of Shuanghong Vitis in Make Wine

LV Wen-ming

(College of Food Technology, Jilin Agriculture Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking ‘Shuanghong’ vitis as material, through the cellulose enzyme treatment to extraction of grape pigments. The results showed the best extraction wavelength of ‘Shuanghong’ vitis pigment was 530 nm. The results showed that the best concentration of cellulase for pigment extraction was 0.03 mol/L. When the material liquid was 1 : 10 and the temperature was 40 °C conditions, the rate of pigment extraction was higher. Deal with enzymes of 0.03 mg/L to set the value of L^* was 26.9, the transparency reaches the lowest level. The value of a^* was 18.6; the red tone gets the top; The value of c^* was 29.1, the color gets the bottommost level. The value of H^* was -53.6, the red tone gets the heaviest level. By dealing with enzymes of 0.03 mg/L, the curve ranges the smallest wave and the color got the most stable level in the whole process.

Key words: cellulose; Shuanghong vitis; pigment; color

品种贮藏保鲜上的应用提供实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料‘红阳’于2009年9月18日采自陕西省周至县,‘徐香’于2009年10月5日采自陕西省眉县。1-MCP试剂由美国桃氏化学(中国)公司提供。

果实采摘后当天即运回实验室,挑选大小均匀、无病虫害、成熟度相对一致的果实,取样测定果实的硬度、TSS及TA,同时在常温(20±4)℃下进行如下处理:对照(CK):将果实置密闭空气中24h;处理分别密闭于0.25、0.50、0.75 μL/L的1-MCP环境中熏蒸24h,3次重复,每重复用果20 kg。将处理后的果实分装于0.03 mm厚的聚乙烯薄膜打孔塑料袋中,贮藏于(2±0.5)℃,相对湿度为85%~95%冷库中。定期取样测定相应指标。出库后常温下放置20 d,进行货架期品质测定。

1.2 试验方法

呼吸速率采用TEL-7001红外CO₂分析仪,参考董晓庆等^[4]的方法测定;乙烯释放速率采用岛津GC-14A型气相色谱仪法测定,GDX-502色谱柱,柱温70℃,氢气0.7 kg/cm²,空气0.7 kg/cm²,氮气1.0 kg/cm²,氢火焰离子化检测器检测,检测室温度110℃;果肉硬度采用意

大利FT-327型(探头直径11 mm,测定深度8 mm)硬度计测定;可溶性固形物采用手持测糖仪(WYT-4型)测定;可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定;从每重复中随机取100个果,同上述包装入库贮藏,用于统计失重率和腐烂率;失重率(%)=[(入库时的重量-出库时重量)/入库时的重量]×100%;腐烂率(%)=(出库时腐烂果个数/入库时的总果数)×100%。数据采用SAS数据处理软件,对猕猴桃的硬度、可滴定酸含量等进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度1-MCP处理对贮藏果实呼吸速率的影响

‘红阳’果实呼吸速率最初比较低,入贮后逐渐上升,在第20天时处理和对照均达到高峰。与对照相比,各浓度1-MCP处理均明显降低了‘红阳’果实的呼吸跃变峰,其中0.50 μL/L的呼吸速率最低(图1-A)。说明0.50 μL/L的1-MCP处理可以有效地抑制‘红阳’猕猴桃的呼吸作用。‘徐香’果实呼吸速率是在入库后10 d达到高峰,1-MCP处理明显降低了峰值,处理为0.25 μL/L的呼吸速率显著低于对照及其它处理($P<0.05$)。证明0.25 μL/L的1-MCP处理浓度对降低‘徐香’呼吸速率的效果最好(图1-B)。

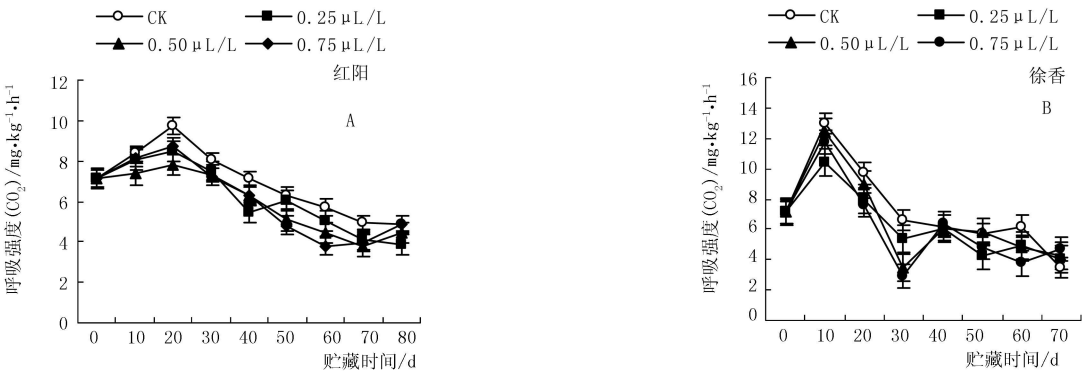


图1 不同浓度1-MCP处理对贮藏期间‘红阳’(A)和‘徐香’(B)呼吸强度的影响

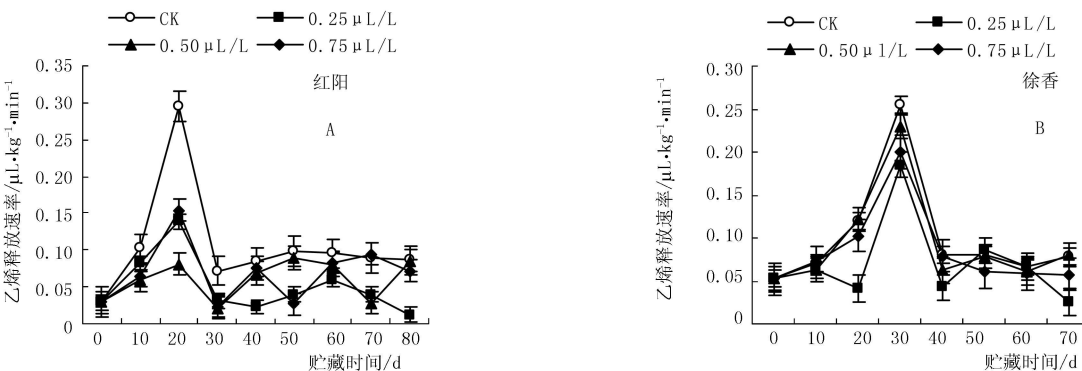


图2 不同浓度1-MCP处理对贮藏期间‘红阳’(A)和‘徐香’(B)乙烯释放速率的影响

2.2 不同浓度 1-MCP 对贮藏果实乙烯释放速率的影响

从图 2-A 可看出,入贮时‘红阳’的乙烯释放量很低,仅有 $0.029 \mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,入贮后逐渐上升,在第 20 天出现跃变峰。整个贮期对照显著高于处理。各处理中 $0.50 \mu\text{L/L}$ 的乙烯释放量低于其它处理。‘徐香’入贮后前 10 d 乙烯释放量很低,10 d 后快速上升(图 2-B),在 30 d 时达到高峰,对照的乙烯峰最高。 1-MCP 处理浓度为 $0.25 \mu\text{L/L}$ 的乙烯释放量明显低于其它处理。乙烯释放高峰处理间差异显著($P<0.05$),说明 $0.25 \mu\text{L/L}$ 的 1-MCP 对抑制‘徐香’的乙烯释放具更好的作用。

表 1 不同浓度 1-MCP 处理对‘红阳’贮藏期间果实品质的影响

处理浓度 $/\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$	硬度/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$		可溶性固形物/%		可滴定酸/%	
	入贮时	出库时	入贮时	出库时	入贮时	出库时
0		0.86c		15.40a		0.74d
0.25	10.20	1.11b	8.70	14.87c	1.26	0.84b
0.50		1.19a		14.67d		0.86a
0.75		1.18a		15.03b		0.82c

注 不同小写字母代表用 Duncan's 新复极差法检验,在 $P<0.05$ 水平上有显著差异,下同。

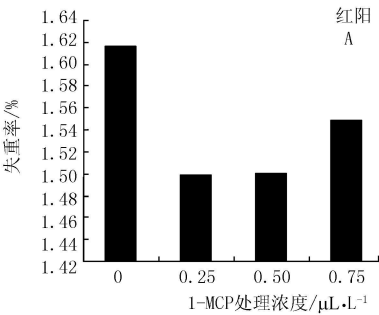


图 3 不同浓度 1-MCP 处理对贮藏期间 2 个品种果实失重率的影响

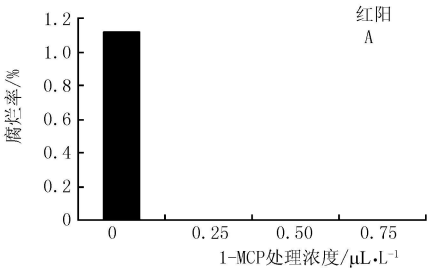


图 4 不同浓度 1-MCP 处理对贮藏期间 2 个品种果实腐烂率的影响

‘徐香’上 3 个处理的失重均低于对照(图 3-B),其中 $0.75 \mu\text{L/L}$ 的显著低于其它处理($P<0.05$)。说明高浓度的 1-MCP 对降低‘徐香’的失重具有更明显的作用。

2.5 不同浓度 1-MCP 对贮藏期间果实腐烂率的影响

由图 4-A 可知,出库时,‘红阳’果实仅有对照出现

2.3 不同浓度 1-MCP 处理对贮藏期间果实品质的影响

在 $(2\pm0.5)^\circ\text{C}$ 条件下,‘红阳’贮藏 80 d,‘徐香’贮藏 70 d 后,2 个品种的对照和处理的果实硬度、可滴定酸含量均大幅度降低,可溶性固形物含量升高。由表 1 可知, $0.50 \mu\text{L/L}$ 处理‘红阳’在延缓硬度和酸度下降的方面效果最显著($P<0.05$)。而‘徐香’从延缓果实硬度和有机酸含量下降来看, 1-MCP 处理浓度为 $0.25 \mu\text{L/L}$ 的效果更好(表 2)。

表 2 不同浓度 1-MCP 处理对‘徐香’贮藏期间果实品质的影响

处理浓度 $/\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$	硬度/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$		可溶性固形物/%		可滴定酸/%	
	入贮时	出库时	入贮时	出库时	入贮时	出库时
0		0.80 d		15.43a		1.06d
0.25	11.21	1.21a	6.90	15.07c	1.56	1.20a
0.50		1.01b		14.27d		1.12c
0.75		1.27c		15.39b		1.16b

2.4 不同浓度 1-MCP 对贮藏期间果实失重率的影响

由图 3-A 可知,贮藏 80 d 后,比较‘红阳’果实的失重率,对照显著高于各处理, $0.75 \mu\text{L/L}$ 次之, $0.25, 0.50 \mu\text{L/L}$ 较低,且二者之间无显著性差异($P<0.05$)。在‘徐

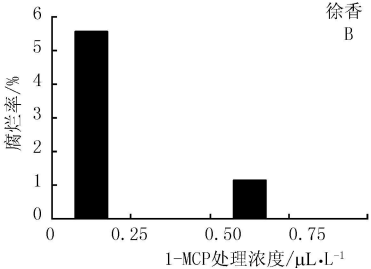
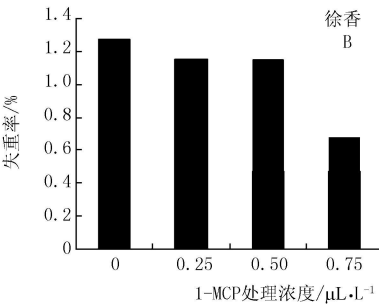


表 3 不同浓度 1-MCP 处理对‘红阳’货架期
期间果实品质的影响

处理浓度 / $\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1} / \text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$	硬度	可溶性 固形物/ %	可滴定 酸/ %	糖酸 比	失重 率/ %	腐烂 率/ %
0	0.50d	15.4b	0.73d	21.1a	0.31a	10.0a
0.25	0.80c	15.7a	0.78c	20.3b	0.18c	7.0b
0.50	0.82b	15.8a	0.81a	19.4c	0.15d	3.3d
0.75	0.85a	15.1c	0.80b	18.9d	0.25b	6.6c

表 4 不同浓度 1-MCP 处理对‘徐香’货架期
期间果实品质的影响

处理浓度 / $\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1} / \text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$	硬度	可溶性 固形物/ %	可滴定 酸/ %	糖酸 比	失重 率/ %	腐烂 率/ %
0	0.51d	15.5c	0.88d	17.6a	2.51a	5.0a
0.25	0.90a	15.7b	1.07a	15.0c	0.70d	1.5c
0.50	0.88b	15.6b	0.96c	16.2b	0.72c	3.3b
0.75	0.83c	15.9a	1.05b	14.6d	0.98b	0.5d

2.6 各处理间果实货架期品质比较

出库后常温下放置 20 d, ‘红阳’货架期品质指标如表 3 所示, 从果实硬度、风味(糖酸比)、失重、腐烂率综合评定货架期品质, 0.50 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的‘红阳’最有利。而 0.25 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP 处理的‘徐香’则相比其它处理保持了更好的货架期品质(表 4)。

3 讨论

1-MCP 处理可显著降低贮藏中‘红阳’和‘徐香’的呼吸强度、乙烯释放量, 在降低失重率和腐烂率, 延缓可滴定酸含量下降, 保持货架期品质等方面效果明显且 2 个品种的果实经 0.75 $\mu\text{L/L}$ 及以下的 1-MCP 处理冷藏后, 均能正常后熟, 该试验设定的几个 1-MCP 处理浓度并不影响‘红阳’和‘徐香’的果实品质。试验中发现在

(2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 贮藏条件下, 2 个品种的果肉硬度和可滴定酸含量均呈下降趋势, 且主要发生在贮藏的前 30 d。在此期间, ‘红阳’和‘徐香’均出现了呼吸高峰和乙烯跃变峰, 引起果实快速软化。而适宜的浓度处理对 2 个品种的呼吸和乙烯峰的峰值均有显著降低的作用, 且不同品种对 1-MCP 处理产生的效果也不相同, 硬度、可滴定酸等指标显示 2 个品种的贮藏效果并不与 1-MCP 处理的浓度呈正比, 处理浓度为 0.50 $\mu\text{L/L}$ 的‘红阳’在生理和品质方面均有更好的保鲜效果, 而‘徐香’则是 0.25 $\mu\text{L/L}$ 的用量更为适宜。因此, 在生产中应该针对不同猕猴桃品种选用适宜的 1-MCP 处理浓度, 才能达到更好的贮藏保鲜效果。

参考文献

[1] Sisler E G Serek M. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments [J]. *Physiol Plant*, 1997, 100: 577-582. .
[2] 赵迎丽, 李建华, 石建新, 等. 1-MCP 处理对猕猴桃果实采后生理的影响 [J]. *山西农业科学*, 2005, 33(1): 56-58.
[3] 李军德. 红阳猕猴桃 [J]. *湖北林业科技*, 2003 (4): 29.
[4] 董晓庆, 饶景萍, 田改妮, 等. 草酸复合清洗剂对红富士苹果贮藏品质的影响 [J]. *园艺学报*, 2009, 36(4): 577-582.
[5] 高俊凤. 植物生理学实验技术 [M]. 西安: 世界图书出版公司, 2000: 162-163.
[6] 侯大光, 马书尚, 胡芳. “秦美”和“海沃德”猕猴桃采后对 1-MCP 处理的反应 [J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2006, 34(4): 43-47.
[7] 陈金印, 付永琦, 刘康. 1-MCP 处理对美味猕猴桃果实采后生理生化变化的影响 [J]. *江西农业大学学报*, 2007, 12, 29(6): 940-947.
[8] 唐燕, 马书尚, 杜光源. 1-甲基环丙烯对猕猴桃贮藏品质的影响 [J]. *陕西农业科学*, 2006(5): 34-38.

Effects of 1-MCP on Storage of ‘Hongyang’ and ‘Xuxiang’ Kiwifruit

XIA Yuan-yuan, RAO Jing-ping, XIN Fu-cun, ZHAO Ming-hui

(College of Horticulture Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: The experiment was conducted to test the storage effects of ‘Hongyang’ and ‘Xuxiang’ kiwifruit after treated with different concentration 1-MCP. The results showed that the 1-MCP treatment significantly inhibited the respiration, ethylene production, slowed down the decrease in the flesh firmness and titratable acidity and delayed the increase in total soluble solids of kiwifruits during cold storage. Thus the experiment showed that the ripening of ‘Hongyang’ and ‘Xuxiang’ with each concentration of the 1-MCP was not significantly affected, but different concentrations had different effects, while the concentration of 0.50 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP had a better fresh-keeping effect on the storage of ‘Hongyang’ kiwifruit, and 0.25 $\mu\text{L/L}$ 1-MCP had fairly good effects on the storage and fresh-keeping of ‘Xuxiang’ kiwifruit.

Key words: concentration; kiwifruit; 1-MCP; storage quality