

1-MCP 对冷藏“黄金梨”果实品质与生理变化的影响

王宝刚, 李文生, 冯晓元, 杨军军

(北京市农林科学院 林业果树研究所, 北京 100093)

摘要:以“黄金梨”果实为试材,研究了 1-MCP 处理对冷藏“黄金梨”果实品质及生理的影响。结果表明:500 nL/L 1-MCP 处理能有效延缓“黄金梨”果实贮藏期间硬度下降以及可溶性固形物的增加,抑制呼吸强度、多酚氧化酶和过氧化物酶活性的变化,减轻“黄金梨”货架期间果实褐变的发生。

关键词:“黄金梨”;1-MCP;品质;冷藏

中图分类号:S 661.209⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)09-0165-03

“黄金梨”(Pyrus. pyrifolia cv. Whangkeumbae)原产自韩国,金黄色,呈透明状,果核小,具有香气,被誉为梨中珍品^[1]。由于它果大,皮薄,肉细而多汁,贮藏中容易发生果肉褐变等生理病害,极不耐贮藏。1-MCP (1-methylcyclopropene, 1-甲基环丙烯)是一种新型乙烯受体抑制剂,强烈抑制乙烯诱导的成熟作用,明显延长水果等的贮藏寿命^[2-3]。近年来,在苹果^[4]、梨^[5-8]、桃^[9-10]及芒果^[11]等跃变型果实上进行了大量 1-MCP 应用研究,然而 1-MCP 在“黄金梨”果实上的研究报道较少。试验主要研究了 1-MCP 处理对“黄金梨”果实冷藏期间品质及生理变化的影响,以期 1-MCP 用于“黄金梨”的贮藏保鲜提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种“黄金梨”采自北京市大兴区,采收成熟度约为八成熟;0.14% 1-MCP 粉剂由美国罗门哈斯公司提供;聚氯乙烯(PVC)保鲜袋购自国家农产品保鲜工程技术研究中心。

1.2 试验方法

“黄金梨”果实采后立即运回北京市农林科学院林业果树研究所,挑选大小和色泽相近、无机械伤、无病虫害的果实用于试验。

1-MCP 处理:将果实放入塑料筐中,并码放于密封塑料大帐中。根据大帐体积分别注入 0 nL/L(对照)、

500 nL/L 1-MCP(此浓度为前期试验筛选所得)进行果实熏蒸处理。熏蒸时间为 24 h;熏蒸温度:常温(25±2)℃。待熏蒸完毕后,将果实放入配备有 0.06 mm PVC 保鲜袋的纸箱中,待果实预冷(0±0.5)℃,12 h 完全后,扎口,封箱并贮藏于(0±0.5)℃环境中,定期取样检测相关生理生化指标。每个处理用果量为 250 kg。

1.3 项目测定

果实呼吸强度测定采用气流法;硬度测定采用硬度计(Penetrometer FT327, Italy),探头直径为 12 mm;可溶性固形物测定采用手持糖度计(ATAGO PAL-1, Japan);可滴定酸测定采用瑞士万通(Metrohm)794 型标准型自动电位滴定仪进行滴定。

多酚氧化酶(PPO)和过氧化物酶(POD)活性测定。参照陈建中等^[12]的方法,并加以改进。取 5.0 g 果肉,加入 20 mL 预冷的 0.1 M pH 6.4 磷酸缓冲液(含 0.05% PVP),冰浴研磨,并于 4℃ 下,12 000 r/min 离心 30 min,取上清液即为酶提取液,用于 PPO 和 POD 活性测定。PPO 活性测定以 1 min ΔOD_{420} 变化 0.01 为 1 个酶活性单位,即 $\Delta OD_{420} \text{ min}^{-1} \text{ g}^{-1} \text{ FW}$ 表示。POD 活性测定以 1 min ΔOD_{470} 变化 0.01 为 1 个酶活性单位,即 $\Delta OD_{470} \text{ min}^{-1} \text{ g}^{-1} \text{ FW}$ 表示。

“黄金梨”果肉褐变指数统计。分别取“黄金梨”果实贮藏结束前 2 个月(154 d)、1 个月(182 d)以及贮藏结束(210 d)时的果实进行货架期(20℃, 7 d)贮藏品质评价。褐变情况(果肉、果心):采用横切面目视检测法。将果实沿果心部位横切,以切面上果肉组织褐变面积划分褐变级别:0 级,果肉无褐变;1 级,果肉褐变面积小于 1/4;2 级果,果肉褐变面积为 2/4~3/4;3 级,果肉褐变面积大于 3/4。褐变指数计算公式如下:褐变指数=Σ(褐变级别×该级别果实个数)/(最大级别×果实总个数)。

1.4 数据分析

采用 Excel 2003 统计分析软件进行所有数据分析。

第一作者简介:王宝刚(1979-),男,山西汾阳人,博士,副研究员,研究方向为果品贮藏及加工技术。

通讯作者:冯晓元(1965-),女,辽宁铁岭人,博士,研究员,研究方向为果品贮藏保鲜及质量检测。E-mail:xyfeng@yahoo.cn。

基金项目:北京市农林科学院青年基金资助项目(QN201121);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX201102004)。

收稿日期:2012-02-16

2 结果与分析

2.1 1-MCP 处理对冷藏“黄金梨”果实呼吸强度、硬度、可溶性固形物和可滴定酸含量的影响

呼吸强度是衡量呼吸作用强弱的指标。许多研究表明,1-MCP 能有效的抑制苹果^[13]、梨^[4,7]、桃^[10]等的呼吸强度。该研究结果与以往研究结果一致,1-MCP 能有效的抑制“黄金梨”果实的呼吸。由图 1A 显示,在贮藏 98 和 182 d 时,1-MCP 处理果实呼吸强度分别比对照低 33.3%和 26.9%。对照“黄金梨”果实的呼吸高峰可能出现在第 154 天左右,而 1-MCP 处理果实没有监测到明显的呼吸高峰。在整个贮藏过程中,“黄金梨”果实从初

期到后期硬度不断下降,1-MCP 处理显著地延缓了果实贮藏期间硬度下降($P<0.05$) (图 1B)。在贮藏 98 和 182 d 时,1-MCP 处理果实硬度分别比对照高 2.7%和 8.3%。从图 1C 可以看出,“黄金梨”果实可溶性固形物含量(SSC)在贮藏前期均逐渐上升,1-MCP 处理延缓了贮藏前期可溶性固形物的增加。当贮藏 98 d 后,处理和对照果实 SSC 含量没有显著差异($P>0.05$)。“黄金梨”果实在贮藏期间可滴定酸含量(TA)呈下降趋势(图 1D)。1-MCP 处理果实在贮藏前 98 d,可滴定酸(TA)含量保持较高水平,但之后,1-MCP 处理果实 TA 含量略微低于对照果实。

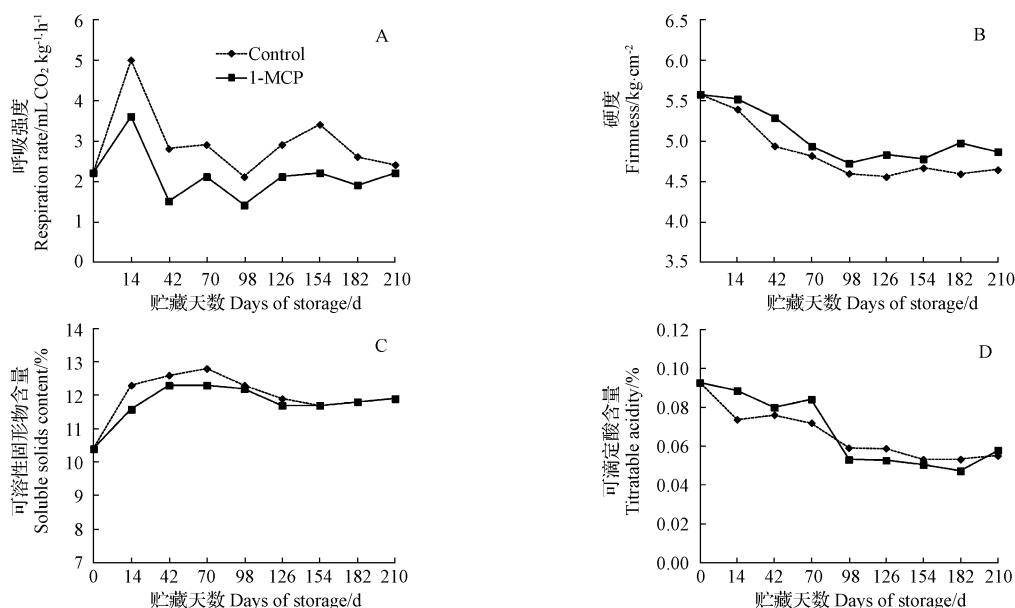


图 1 1-MCP 处理对冷藏“黄金梨”果实呼吸强度和品质变化的影响

Fig. 1 Effect of 1-MCP treatment on respiration rate and qualities of 'Whangkeumbae' pear during storage

2.2 1-MCP 处理对冷藏“黄金梨”果实 PPO 和 POD 酶活性的影响

PPO 是水果发生酶促褐变的主要因素之一。图 2A 表明,在整个贮藏期间,1-MCP 处理与对照“黄金梨”果实 PPO 活性变化趋势基本相同。在贮藏 98 和 182 d 时,1-MCP 处理果实 PPO 活性比对照低 16.8%和

54.1%,1-MCP 处理明显地抑制了果实 PPO 活性。POD 活性在冷藏期间始终是呈下降趋势,1-MCP 处理抑制了果实 POD 活性(图 2B)。于建娜等^[9]研究表明,1-MCP 能够抑制桃冷藏期间 PPO 和 POD 活性。然而,1-MCP 处理却提高了“八月红”梨的 POD 活性^[7]。

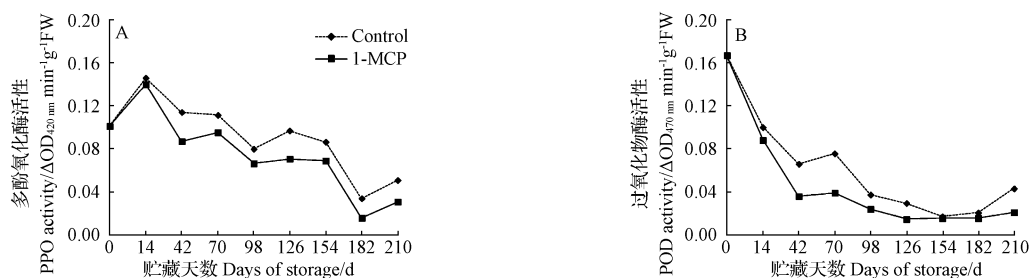


图 2 1-MCP 处理对冷藏“黄金梨”果实 PPO 和 POD 活性的影响

Fig. 2 Effect of 1-MCP treatment on PPO and POD activities of 'Whangkeumbae' pear during storage

2.3 1-MCP 处理对货架期“黄金梨”果实褐变的影响

果肉褐变是影响“黄金梨”果实贮藏品质的主要因素。不论是对照还是 1-MCP 处理,“黄金梨”在低温贮藏 154 d 时没有出现果肉褐变现象,但经过 7 d 的货架贮存,处理和对照果实均出现不同程度的果肉褐变,但 1-MCP 处理的果实褐变程度要低于对照(图 3)。随着贮藏时间的延长,褐变情况逐渐加重。在贮藏结束后(210 d),对照果实的褐变指数达到 0.4 以上,而 1-MCP 处理果实比对照低 35.3%。此外,在贮藏 182 d 的果实经货架期后仅对照果实出现海绵化组织;到了贮藏结束时,“黄金梨”果实内部组织已经衰老,而 1-MCP 处理果实未出现海绵化症状。

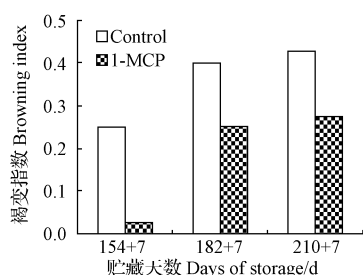


图 3 1-MCP 处理对货架期“黄金梨”果实褐变的影响

Fig. 3 Effect of 1-MCP treatment on browning of 'Whangkeumbae' pear during shelf-life

3 结论

500 nL/L 1-MCP 能有效地抑制“黄金梨”果实呼吸强度,延缓果实硬度下降,抑制 PPO 和 POD 活性,减轻果肉褐变的发生,从而较好地保持了果实在贮藏和货架

期间的品质和风味。该研究可为改善“黄金梨”的贮藏保鲜提供技术依据。

参考文献

- [1] 高学芹,李瑞梅. “黄金梨”早期优质丰产栽培技术[J]. 现代园艺, 2007(6):12-13.
- [2] Nanthachai N, Ratanachinakorn B, Kosittarakun M, et al. Absorption of 1-MCP by fresh produce [J]. Postharvest Biology and Technology, 2007, 43: 291-297.
- [3] 魏好程,潘永贵,仇厚援. 1-MCP 对采后果蔬生理及品质影响的研究进展[J]. 华中农业大学学报, 2003, 22(3): 307-312.
- [4] 孙希生,王文辉,王志华,等. ‘乔纳金’苹果采后 1-MCP 处理对常温贮藏效果的影响[J]. 园艺学报, 2003, 30(1): 90-92.
- [5] 王文辉,孙希生,李志强,等. 1-MCP 对梨采后某些生理生化指标的影响[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40: 175-176.
- [6] 纪淑娟,韩晶,李江阔,等. 1-MCP 处理对新高梨冷藏后常温货架寿命的影响[J]. 北方园艺, 2008(7): 244-247.
- [7] 孙希生,王志华,张志云,等. 1-MCP 处理对八月红梨生理病害及贮藏质量的影响[J]. 保鲜与加工, 2003(4): 20-23.
- [8] 朱麟,李江阔,张静,等. 1-MCP 处理对不同采收期鸭梨货架期保鲜效果的影响[J]. 北方园艺, 2009(5): 222-224.
- [9] 于建娜,任小林,张少颖. 1-MCP 处理对桃冷藏期间品质和生理特性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2003, 31(2): 101-104.
- [10] 王俊宁,饶景萍,任小林,等. 1-甲基环丙烯对油桃果实软化的影响[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(2): 153-156.
- [11] Wang B G, Jiang W B, Liu H X, et al. Enhancing the post-harvest qualities of mango fruit by vacuum infiltration treatment with 1-methylcyclopropene [J]. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 2006, 81: 163-167.
- [12] 陈建中,盛炳成,刘克钧. 苹果感染轮纹病菌后过氧化物酶和多酚氧化酶活性的变化[J]. 江苏农业学报, 1997, 13(1): 63-64.
- [13] 王文辉,孙希生,王志华,等. 1-MCP 对苹果采后生理的影响[J]. 果树学报, 2003, 20(4): 12-17.

Effects of 1-MCP Treatment on Quality and Physiology of 'Whangkeumbae' Pear During Cold Storage

WANG Bao-gang, LI Wen-sheng, FENG Xiao-yuan, YANG Jun-jun

(Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100093)

Abstract: Chosen the effects of 1-MCP (1-methylcyclopropene) on quality and physiology of 'Whangkeumbae' pear fruit during storage were studied. The results showed that 500 nL/L 1-MCP treatment could delay the reduction of fruit firmness, inhibit the respiration rate, polyphenol oxidase and peroxidase activity, and decreased browning of fruit during shelf life.

Key words: 'Whangkeumbase' pear; 1-MCP; quality; storage