

1-MCP 处理对‘秦阳’货架品质的影响

李珊珊, 饶景萍, 孙允静, 张 宇, 高 亢

(西北农林科技大学 园艺学院 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 研究不同浓度 1-MCP 处理对‘秦阳’苹果采后常温货架(25℃)及冷藏后常温货架(0℃45 d+25℃8 d)品质的影响, 为延长其货架寿命提供科学依据。结果表明: 与对照相比, 1-MCP 处理可显著抑制‘秦阳’果实货架期间的呼吸速率和乙烯释放量, 对于延缓果肉硬度和可滴定酸、VC、失重率的下降有明显的效果。其中 0.5 $\mu\text{L/L}$ 处理效果比 0.25 $\mu\text{L/L}$ 和 1.0 $\mu\text{L/L}$ 的好。

关键词: 苹果; 早熟品种; 秦阳; 1-MCP; 货架期; 品质

中图分类号: S 661.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)12-0180-04

‘秦阳’为西北农林科技大学园艺学院果树研究所从皇家‘嘎拉’自然杂交实生苗中选育的早熟苹果新品种。该品种表现结果早, 成熟早, 丰产, 品质优, 适应性强, 综合性状优良, 很受果农和果品经销者的关注。但是, 因成熟采收在夏季高温期, 果实采后呼吸代谢旺盛, 货架期短而不易存放^[1], 采后流通受到了很大限制。1-MCP 作为一种新型乙烯抑制剂能显著抑制苹果、梨、香蕉、猕猴桃等跃变型水果的呼吸, 延长其保鲜期^[2-7]。该试验探明不同浓度 1-MCP 处理对‘秦阳’苹果采后常温货架(25℃)及冷藏后常温货架(0℃45 d+25℃8 d)品质的影响, 为延长其货架寿命提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

‘秦阳’采自陕西省富平县一个管理良好的果园。选择大小均匀、无病虫害及机械损伤、成熟度相对一致的果实, 分别于采收当天运回实验室处理。1-MCP 试剂由罗门哈斯(中国)公司提供。

1.2 试验处理

1-MCP 设 4 个浓度: 0.0(CK)、0.25(A)、0.5(B)、1.0(C) $\mu\text{L/L}$, 处理参考孙希生等^[8]的方法进行。每处理 20 kg 果实, 各重复 3 次。处理完毕通风 0.5 h, 然后一部分直接在室温(25℃)下进行货架期试验, 另一部分在(0 \pm 1)℃、相对湿度 85%~90%的冷库贮藏 45 d 后出

库, 观察其冷藏后在室温下的货架品质。

1.3 测定项目及方法

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; VC 含量采用钼蓝比色法测定^[9]; 呼吸强度, 乙烯释放速率参照董晓庆等^[10]的方法测定。失重率统计: 失重率=(初始值-测定值)/初始值。数据采用 Excel 软件进行分析, 并用 DPS 3.01 专业统计软件进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 果实硬度的变化

果肉硬度是衡量果实品质的主要指标之一。由图 1 可见, 采后常温货架条件下, 对照果的硬度在前期急剧下降, 12 d 后, 降为 3.66 kg/cm², 失去了商品价值, 同期 A、B、C 分别为 7.20、8.14、8.27 kg/cm² 均极显著($P<0.01$)高于对照。另外, 处理 A 和 B、C 分别在 18 d 和 21 d 后失去商品价值, 比对照分别延长了 6 d 和 9 d。

在冷藏后的货架期间, 处理的果肉硬度始终显著高于对照。4 d 后, 对照硬度降为 4.75 kg/cm², 失去了商品价值, 而此时, A、B、C 分别为 5.60、6.08、5.51 kg/cm², 均显著($P<0.05$)高于对照。其中, B 处理效果优于 A 和 C, 且差异显著($P<0.05$, 见图 1)。

2.2 果实呼吸强度的变化

呼吸消耗果实体内的储藏物质, 呼吸强度的高低可反映果实代谢的速度。图 2 显示, 采后常温货架条件下, 对照和处理均在第 3 天即出现呼吸高峰, 其中对照的峰值为 57.8 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹, 各处理分别为 23.40、18.91、21.40 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹, 均极显著($P<0.01$)低于对照。在冷藏后的 8 d 货架期内, 对照和处理的呼吸强度都比较平稳, 没有大的波动, 但是处理的呼吸强度始

第一作者简介: 李珊珊(1984), 女, 山西柳林人, 在读硕士, 现主要从事园艺产品采后生理及采后技术研究工作。E-mail: lishanjiang@163.com。

通讯作者: 饶景萍(1957), 女, 陕西城固人, 教授, 博士生导师, 现主要从事园艺产品采后生理及采后技术研究工作。

基金项目: 陕西省重大专项资助项目(2008ZDGC-01); 罗门哈斯(中国)公司横向课题资助项目。

收稿日期: 2010-04-12

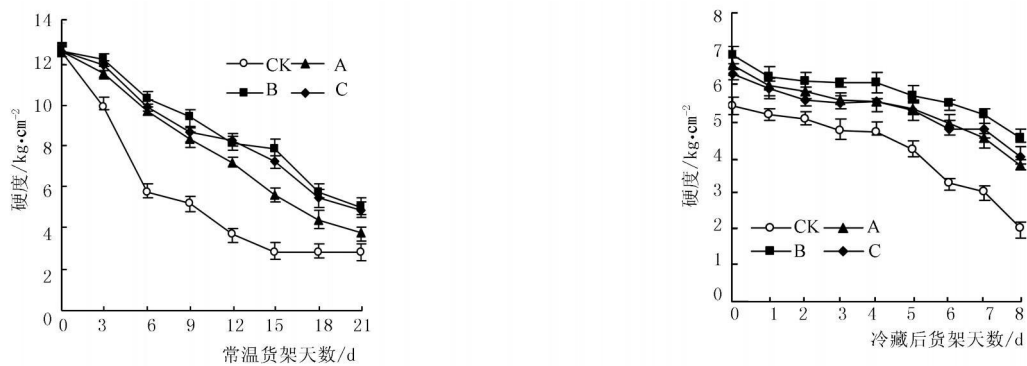


图 1 不同的货架期内果实硬度的变化

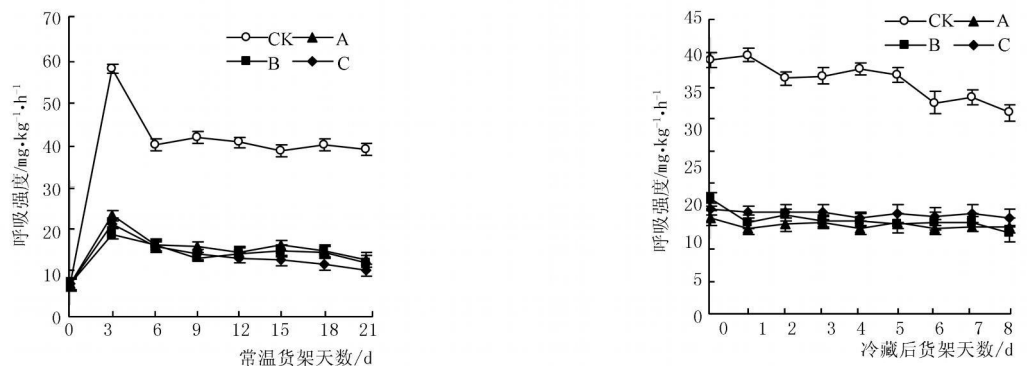


图 2 不同的货架期内果实呼吸强度的变化

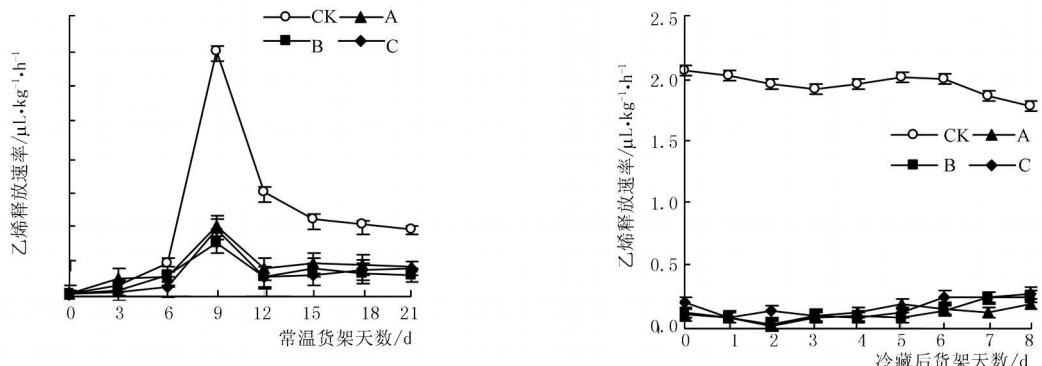


图 3 不同的货架期内果实乙烯释放速率的变化

终极显著 ($P<0.01$) 低于对照, 但处理间未表现明显差异。

2.3 果实乙烯释放速率的变化

在采后常温货架条件下, 对照和处理均在第 9 天出现一个乙烯释放高峰, 其中对照的释放量为 $70.1 \mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 各处理分别为 20.1 、 15.2 、 $19.1 \mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 均极显著 ($P<0.01$) 低于对照。在冷藏后的货架期内, 对照和处理的乙烯释放速率变化趋势都较为平缓, 没有出现明显的高峰, 但是各处理的乙烯释放量极显著 ($P<0.01$) 低于对照(图 3)。

2.4 果实可溶性固形物含量的变化

由图 4 可以看出, 在常温货架条件下, 对照和处理

果实的可溶性固形物含量均是先升后降, 但之间未表现出明显差异。冷藏后的货架期内, 处理 and 对照果实的可溶性固形物含量均随着货架时间的延长而降低, 其中各处理的可溶性固形物含量始终高于对照, 货架结束时对照的可溶性固形物含量为 11.05% , 处理 A、B、C 的分别为 11.53% 、 11.65% 、 11.60% , 均与对照有显著差异 ($P<0.05$)。

2.5 果实可滴定酸含量的变化

图 5 显示, 常温货架期间, 对照和处理的可滴定酸含量变化趋势一致, 均随着货架时间的延长而下降, 但是处理的下降速度明显小于对照。货架结束时, 对照的可滴定酸含量下降了 90.8% , 处理 A、B、C 分别下降了 78.2% 、 66.8% 和 79.9% , 均与对照差异显著 ($P<0.05$)。

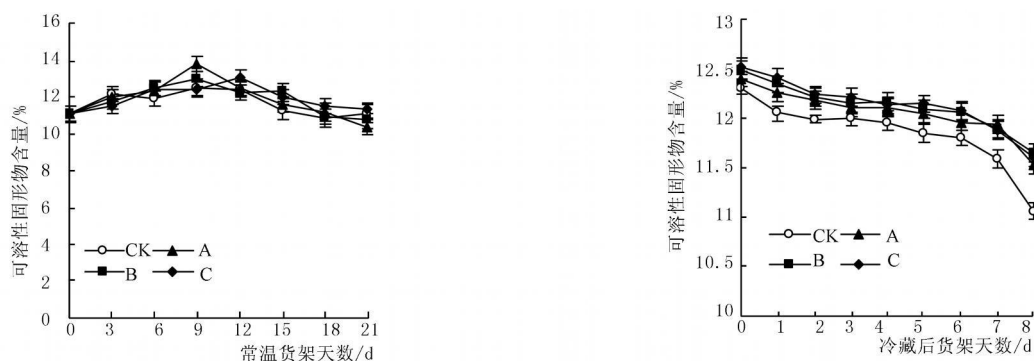


图4 不同的货架期内果实可溶性固形物含量的变化

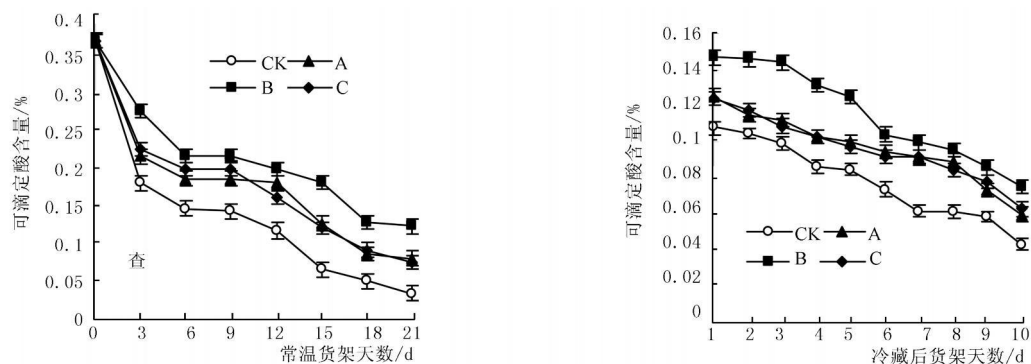


图5 不同的货架期内果实可滴定酸含量的变化

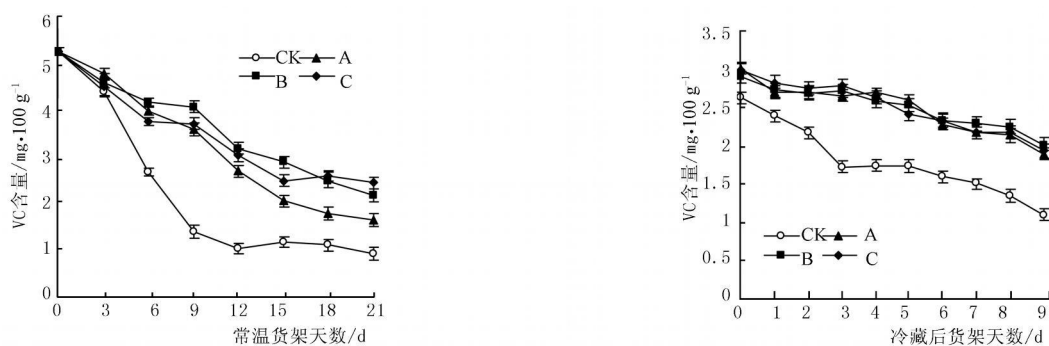


图6 不同的货架期内果实VC含量的变化

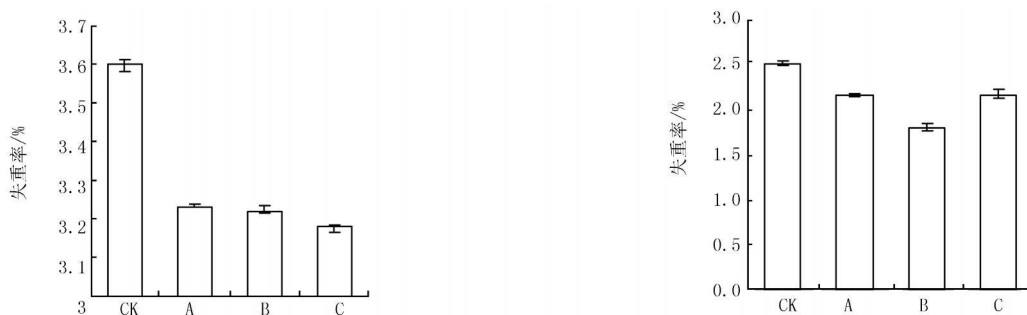


图7 不同的货架期内果实失重率变化

其中B处理效果比A和C明显,且达显著($P<0.05$)水平。冷藏后货架期内,各处理的可滴定酸含量始终明显高于对照,货架结束时,对照的可滴定酸含量为0.043%,

A、B、C分别为0.125%、0.147%、0.124%,均与对照有显著差异($P<0.05$)。其中B效果最好,和A、C差异显著($P<0.05$)。果实中有机酸是重要的风味构成成分之

一,可见 1-MCP 处理有利于果实风味的保持。

2.6 果实 VC 含量的变化

图6 表明,在常温货架条件下,对照的 VC 降解速度明显大于处理,货架结束时,对照 VC 含量降到 0.93 mg/100g,而处理 A、B、C 的 VC 含量分别为 1.65、2.17 和 2.45 mg/100g,均显著高于对照 ($P<0.05$),其中, B 和 C 处理效果均优于 A,且差异显著 ($P<0.05$)。在冷藏后的货架期内,处理的 VC 含量始终高于对照,且降解速度显著 ($P<0.05$) 小于对照。货架结束时,对照果的 VC 含量从出库时的 2.6 mg/100g 降到 1.1 mg/100g,平均每天下降 2.8%,而 A、B、C 平均每天下降 1.85%、1.5%、1.7%。

2.7 果实失重率的变化

如图 7 所示,1-MCP 处理能明显抑制 秦阳’ 不同货架条件下的失重量。常温货架结束时,对照的失重量为 3.60%,处理 A、B、C 分别为 3.0%、3.20%、3.18%,各处理均显著低于对照 ($P<0.05$)。在冷藏后的货架期结束时,对照的失重量为 2.51%,处理 A、B、C 分别为 2.15%、1.80%、2.16%,其中 A 和 C 显著低于对照 ($P<0.05$), B 极显著低于对照 ($P<0.01$),且与 A 和 C 差异显著 ($P<0.05$)。

3 讨论

1-MCP 作为乙烯竞争性的抑制剂,可与果蔬组织中的乙烯受体发生不可逆结合,以阻断乙烯与受体的结合,从而控制与后熟衰老相关的一些降解过程^[1]。在该研究中,1-MCP 处理能明显抑制 秦阳’ 果实不同货架期间的呼吸强度和乙烯释放速率,延缓果实硬度、可滴定酸、VC 含量的下降,阻碍了果实的失水量,推迟了果实劣变的进程,从而延长其货架期。另外,1-MCP 处理对采后常温货架条件下的可溶性固形物含量变化没有影响,但是可以明显抑制冷藏后常温货架条件下可溶性固形物的降解。

对于苹果,不同品种的果实对 1-MCP 的适宜浓度有较大差异。前人研究表明,1-MCP 处理的适宜浓度对‘新红星’为 0.3 $\mu\text{L/L}$ ^[12],对 嘎拉 为 0.5 $\mu\text{L/L}$ ^[13]对 珊夏 为 0.5 $\mu\text{L/L}$ ^[14]。

Effects of 1-MCP on Fruit Quality of a New Early Ripening Apples ‘Qinyang’ during Shelf Life

LI Shan-shan, RAO Jing-ping, SUN Yun-jing, ZHANG Yu, Gao Kang

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

Abstract: This paper was conducted to investigated the effect of different concentration of 1-MCP on the quality of ‘qin-yang’ apples during different shelf periods. In order to provide references for the extension of shelf period on this new early ripening apple cultivar. The results showed that under different shelf conditions, treatment used 1-MCP the decrease of flesh firmness was markedly delayed, while the rates of respiration and the ethylene production were clearly degraded. Additionnally, treatment of 1-MCP also decreased the degeneration of titrate acid, Vitamin C, and reduce rates of weightlessness. 0.5 $\mu\text{L/L}$, 1-MCP treatment was better than 0.25 $\mu\text{L/L}$ and 0.1 $\mu\text{L/L}$ treatments

Key words: apple; early variety; Qinyang; 1-MCP; shelf life; quality

该试验中,在常温货架条件下,0.5 $\mu\text{L/L}$ 处理对延缓果实硬度、可滴定酸及 VC 含量下降的作用效果明显优于 0.25 $\mu\text{L/L}$,且对可滴定酸含量的保持比 1.0 $\mu\text{L/L}$ 好。在冷藏后的货架期内,0.5 $\mu\text{L/L}$ 处理对果实硬度、可滴定酸降解及失重的抑制效果最明显。因此,对于‘秦阳’,1-MCP 的最适处理浓度为 0.5 $\mu\text{L/L}$ 。由上述结果可以看出,1-MCP 在‘秦阳’苹果上的应用效果非常显著,果实的货架寿命得以明显延长。将 1-MCP 处理与冷藏运输相结合,在有效扩大该早熟新品种的采后流通,增加经济价值中具有很好的应用前景。

参考文献

[1] 高华,赵政阳,鲁玉妙等. 苹果新品种“秦阳”的选育[J]. 果树学报 2006, 23(5): 779-780.
[2] 常有宏 颜志梅, 蔺经等. 1-MCP 延长翠冠梨果实的货架期[J]. 江苏农业学报 2006, 22(4): 443-446.
[3] 程春梅 郑永华, 郜海燕等. 翠冠梨冷藏后用 1-MCP 处理对货架品质的影响[J]. 农业机械学报, 2007, 38(12): 100-104.
[4] Fan X, Blankenship SM, Mattheis J P. 1-methylcyclopropene inhibits apple ripening [J]. Amer Soc 1999 24: 690-695.
[5] Fan X, Mattheis J P, Blankenship IP SM. Development of apple superficial scald, softscald, core flush, and greasiness is reduced by 1-MCP [J]. Agric Food Chem, 1999, 47: 3063-3068.
[6] 樊秀彩 张继澎. 1-甲基环丙烯对采后猕猴桃果实生理效应的影响[J]. 园艺学报 2001, 28(5): 399-402.
[7] 孙希生 王文辉, 王志华等. 1-MCP 对苹果采后生理的影响[J]. 果树学报, 2003, 20(1): 122-127.
[8] 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, 43(6): 5-8.
[9] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安: 世界地图出版公司 2000: 162-163.
[10] 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.
[11] Sisler E C, Serek M. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: recent development [J]. Physiol Plant, 1997, 100: 577-582.
[12] 韩冬芳, 马书尚, 王鹰等. 1-MCP 对红星苹果乙烯代谢和贮藏品质的影响[J]. 园艺学报, 2003, 30(1): 112-114.
[13] 唐燕, 马书尚, 武春林. 1-MCP 对嘎拉苹果呼吸、乙烯产生及贮藏品质的影响[J]. 果树学报, 2004, 21(1): 422-425.
[14] 李富军, 张新华. 1-MCP 处理对珊夏苹果贮藏品质的影响[J]. 保鲜与加工, 2007, 43(6): 5-8.