

# 1-MCP 对丰水梨常温贮藏的影响

李 锋

(邹平县职业中等专业学校, 山东 邹平 256200)

**摘 要:**以丰水梨果实为试材,研究常温条件下 1-MCP(1-甲基环丙烯)对果实贮藏效果的影响。结果表明:1-MCP 处理明显延缓果实硬度的下降,降低果实的呼吸速率,推迟乙烯峰的出现并降低峰值,维持果实较高的可溶性固形物(TSS)和可滴定酸(TA)含量;1-MCP 可以降低 MDA 含量,延缓果实的衰老;1-MCP 还可以抑制果实的腐烂,从而保持较高的好果率。总之,1-MCP 能较好地保持果实在贮藏期间的品质和风味,延缓果实的衰老和腐烂,使丰水梨的常温货架期延长 10 d 左右。

**关键词:**1-MCP;梨;贮藏;果实硬度;呼吸;乙烯

**中图分类号:**S 482.8<sup>+</sup>92;S 661.209<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2008)04-0252-03

1-MCP(1-甲基环丙烯)是一种新型的乙烯作用抑制剂,具有无毒、高效的优点,可与细胞膜上乙烯受体优先发生不可逆的结合,致使乙烯信号传导受阻,达到延缓成熟的目的。1-MCP 在采后园艺作物中具有极大的应用前景,它能显著抑制苹果、香蕉、猕猴桃等跃变型水果的呼吸,延长其贮藏期和货架期。但目前 1-MCP 对梨的贮藏效果的研究报道仅限于西洋梨和白梨,而对砂梨系统果实贮藏效果的研究尚不多见,而邹平县近几年发展推广的优质梨则主要是砂梨。该研究试图探明常温条件下 1-MCP 对丰水梨贮藏效果和货架寿命的影响,以评价其在梨贮藏保鲜中的应用前景。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

**作者简介:**李锋(1968),男,山东省邹平县人,大学,讲师,主要从事果品贮藏的研究与教学工作。

**收稿日期:**2007-10-22

丰水梨取自山东省邹平县果树示范园,2005 年 9 月 6 日采收,当天运抵该校实验室。试验果全部为套袋果,八成熟,选择无病虫害、无机械伤、果形整齐的果实进行试验。试验用 1-MCP(0.14% 1-MCP 粉剂 Ethyl Blo, 商业粉末形式)由美国罗门哈斯公司提供。

### 1.2 处理方法

果实采收当天挑选 200 只,处理和对照各 100 只。1-MCP 处理参考孙希生的方法,称取 0.14% 1-MCP 粉剂 0.64 g 放入小瓶,按 1:16 的比例加入 40℃ 温水,拧紧瓶盖摇匀,用薄膜制作一个容积为 0.4 m<sup>3</sup> 的塑料帐,放入果实和配好的药剂,打开瓶盖后立即封闭塑料帐,1-MCP 气体迅速从瓶中释放到帐内,有效浓度为 1 μL/L,室温下密封处理 15 h;以不用 1-MCP 处理为对照,然后将处理和对照果实装入塑料袋中,于自然室温下(24℃~32℃)贮藏。

### 1.3 测定方法

果实硬度采用日本产 Kiyal66 型果实硬度计测定,果实去皮后取 2 个相对侧面,单果重复 2 次;可溶性固形

change in flower diameter were the same in accord with 1-MCP> Sucrose> GA<sub>3</sub>> 6-BA in turn. Variance analysis on the preservation effects of various concentrations of preservatives indicated that 30 g · L<sup>-1</sup> sucrose was significantly extending vase life of cut lily ( $P<0.05$ ). 1-MCP has more remarkable effect during full flower than before full flower, especially 1 000 nL · L<sup>-1</sup> 1-MCP increased the flower diameter by 19.45% than 30 nL · L<sup>-1</sup> 1-MCP ( $P<0.05$ ) and promoted blooming.

**Key words:** Lily; 1-MCP; Sucrose; 6-BA; GA<sub>3</sub>; Preservative

物用手持折光仪测定;可滴定酸用 NaOH 中和滴定法测定;丙二醛含量参照王爱国等的硫代巴比妥酸比色法测定;果实呼吸的测定用 COMBO 280 型 O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 分析仪测定 CO<sub>2</sub> 产量,单位为 mL · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>;乙烯的测定参照文献,将果实置一密封容器内,2 h 后取样,用岛津 GC-9A 气相色谱仪测定乙烯产量,仪器柱温 70℃,检测室温度 120℃,载气为 Ar,流速 20 mL · min<sup>-1</sup>。

用目测法综合评判果实外观、果肉及种子好坏,好果率为好果数占调查总果实数的百分数。所有指标每隔 5 d 测定 1 次,每次测定随机抽取 5 只果,重复 5 次。

2 结果和分析

2.1 1-MCP 对果实硬度的影响

在常温条件下丰水梨的果实硬度逐渐降低,经 1-MCP 处理的果实比对照降低缓慢,贮藏 25 d 果实硬度为 3.90 kg/cm<sup>2</sup>,比刚贮藏时下降了 1.26 kg/cm<sup>2</sup>;而未经 1-MCP 处理(对照)的果实贮藏到 25 d 时硬度则迅速下

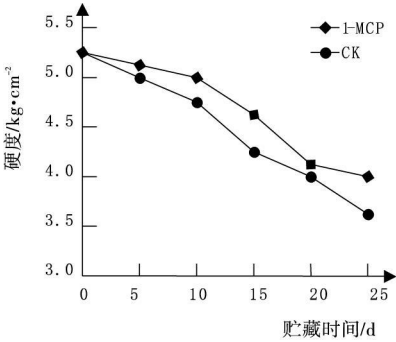


图 1 1-MCP 对丰水梨果实硬度的影响

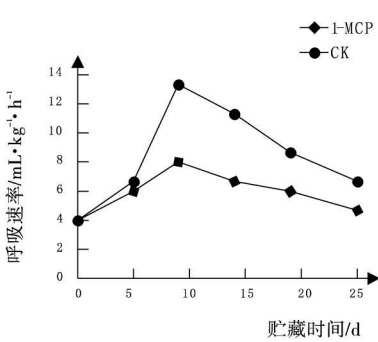


图 2 1-MCP 对丰水梨呼吸速率的影响

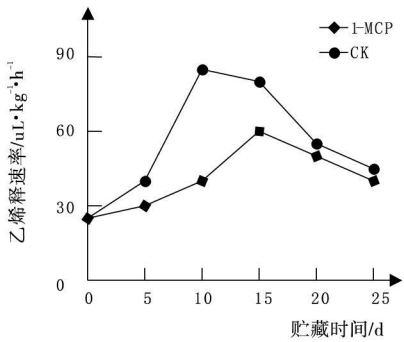


图 3 1-MCP 对丰水梨乙烯释放的影响

2.4 1-MCP 对果实丙二醛(MDA)含量的影响

丙二醛是植物衰老过程中膜脂过氧化最重要的产物之一,常被用来评价脂质过氧化程度和细胞膜系统受伤害的程度。图 4 表明,对照果丙二醛(MDA)含量在贮藏前 15 d 逐渐增加,之后则呈下降趋势;1-MCP 处理果丙二醛(MDA)含量在贮藏前 20 d 逐渐增加,之后则呈下降趋势;在整个贮藏过程中经 1-MCP 处理的果实,其丙二醛(MDA)含量一直低于对照,表明 1-MCP 处理减缓膜脂过氧化对细胞膜的损伤程度,从而延缓果实的衰老。

2.5 1-MCP 对果实可滴定酸(TA)含量的影响

果实在贮藏过程中需要消耗以糖、酸为主的有机物,以获得必需的能量来维持其呼吸作用,因此糖酸代谢十分旺盛。试验结果表明:在常温下贮藏的丰水梨果实的可滴定酸(TA)含量达到一定的峰值后均随贮藏期延长而逐渐下降,但经 1-MCP 处理的 TA 含量均高于对照,特别在贮藏 15 d 以后,1-MCP 处理的果实 TA 含量均显著高于对照。可滴定酸是影响果实风味的重要指标,可见经过 1-MCP 处理的果实在贮藏过程中可滴定

降到 3.55 kg/cm<sup>2</sup>,比刚贮藏时下降了 1.61 kg/cm<sup>2</sup>,比同期 1-MCP 处理的果实低 11.54%。表明 1-MCP 处理可以明显延缓果实硬度的下降(图 1)。

2.2 1-MCP 对果实呼吸速率的影响

在常温条件下丰水梨果实的呼吸速率迅速增大,贮藏到 10 d 时,1-MCP 处理和对照果实的呼吸速率均达到高峰,之后则逐渐降低。1-MCP 处理果实的呼吸峰比对照降低了 37.59%,但并没有推迟呼吸峰出现的时间(图 2)。

2.3 1-MCP 对果实乙烯释放量的影响

在常温条件下,对照果实的乙烯释放速率先升高后降低,贮藏到 10 d 时即达到最高峰。1-MCP 处理不仅显著抑制了乙烯产生放速率而且推迟了乙烯峰的出现时间,贮藏到 15 d 时才达到最高峰,且峰值比对照低 48.11%(图 3)。

酸损失较少,说明果实的呼吸消耗相对减缓,果实的风味保持较佳。

2.6 1-MCP 对果实可溶性固形物(TSS)含量的影响

通常果实在贮藏前期内部的淀粉转化成可溶性糖,可溶性固形物(TSS)含量有所增加,以补充呼吸作用消耗的能量,但是随着果实呼吸作用趋旺,尤其是贮藏后期淀粉转化的糖远不足以补充呼吸的消耗,TSS 含量便会逐渐降低。该试验结果显示,贮藏前 10 d 处理和对照的 TSS 含量均逐渐增加,且相差不大;在 10 d 之后,经过 1-MCP 处理的果实的固形物含量显著高于对照(图 6),说明 1-MCP 处理后果实呼吸消耗相对较少。

2.7 1-MCP 对好果率的影响

丰水梨在试验过程中果实一直没有出现病害。在常温条件下,对照的果实贮藏 5 d 时即开始腐烂,贮藏 25 d 好果率只有 52.0%;而 1-MCP 处理的果实贮藏 20 d 才有 6%的烂果,贮藏 25 d 好果率仍高达 80%,比同期对照的果实高 28%(图 7)。

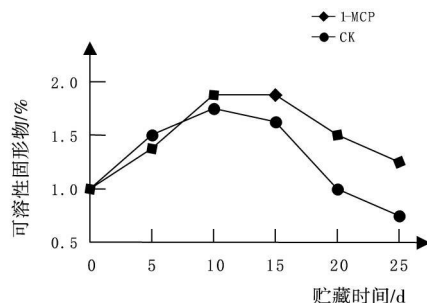
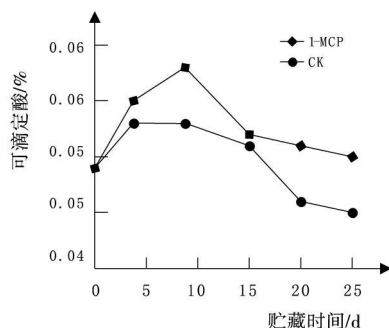
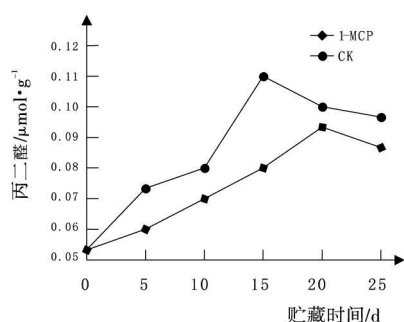


图4 1-MCP对丰水梨果实丙二醛含量的影响 图5 1-MCP对丰水梨果实可滴定酸含量的影响 图6 1-MCP对丰水梨果实可溶性固形物含量的影响

### 3 讨论

1-MCP可以显著地抑制跃变型水果的呼吸和乙烯合成,推迟呼吸和乙烯高峰的出现,阻止或延缓乙烯生理作用的发挥,显著延长水果的贮藏期和货架期。王文辉在“五九香”、“锦香梨”等软肉梨上的研究结果也表明,在20℃下,1-MCP强烈抑制果实的后熟和果实的呼吸速率,推迟呼吸高峰的出现,延缓果实硬度、可溶性固形物、可滴定酸的下降及叶绿素的分解,在20℃下仅能贮藏7~10 d的果实延长至30 d。试验的结果与上述结果基本一致。不同的是1-MCP处理没有推迟丰水梨的呼吸高峰,这可能与不同梨品种对1-MCP的反应不同有关。1-MCP还可以降低丰水梨果实MDA含量,从而延缓其后熟与衰老。

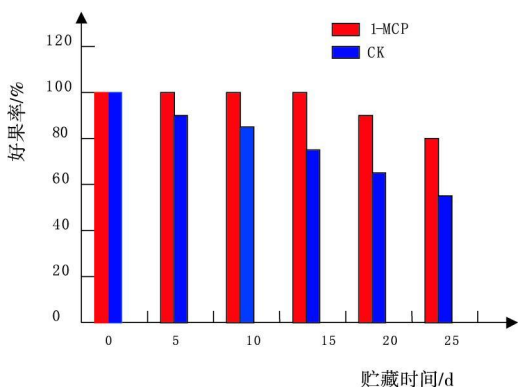


图7 1-MCP对丰水梨不同贮藏时间好果率的影响

影响丰水梨贮藏的主要限制因素是果实采后衰老较快,表现为硬度下降、肉质粉化。丰水梨对照果贮藏10 d时果肉硬度即开始迅速下降,呼吸和乙烯峰出现,TSS和TA含量也从10 d后开始下降,MDA含量也开始急剧增加,好果率降低到83%,贮藏到15 d时果肉已

接近粉质化,完全失去商品价值。表明对照果的货架期不超过10 d。1-MCP处理的丰水梨贮藏20 d果肉硬度仍为4.15 kg/cm<sup>2</sup>,乙烯和MDA高峰比对照出现晚,仍能保持94%的好果率,贮藏25 d时果肉已接近粉质化,基本失去商品价值,因此1-MCP处理可使丰水梨的货架期延长10 d左右。

### 参考文献

- [1] Sisler E C, Dupille E. Effects of 1-methylcyclopropene and methylcyclopropene on ethylene bind in gland ethylene action on cut conation[J]. Plant Growth Regul, 1996, 18: 79-86.
- [2] Sisler E C, Serek M, Dupille E. Comparison of cyclopropene, 1-methylcyclopropene and 3,3-dimethylcyclopropene as ethylene antagonists implants[J]. Plant Growth Regul, 1996, 18: 169-174.
- [3] Sisler E C, Serek M. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: Recent developments[J]. Physiologic Plant, 1997, 100: 577-582.
- [4] Fan X, Blankenship S M, Matthis J P. 1-methylcyclopropene inhibits apple ripening[J]. Amer Soc, 1999, 24: 690-695.
- [5] 樊秀彩, 张继澎. 1-甲基环丙烷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.
- [6] Fan X, Matthis J P, Blankenship S M. Development of apple superficial scald, soft scald, core flush, and greasiness is reduced by MCP[J]. Agric Food Chem, 1999, 47: 3063-3068.
- [7] 孙希生, 王文辉, 王志华. 1-MCP对苹果采后生理的影响[J]. 果树学报, 2003, 20(1): 12-17.
- [8] 孙希生, 王文辉, 李志强. 1-MCP对砀山酥梨保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2001(6): 14-17.
- [9] 王爱国, 邵从本, 罗广华. 丙二醛作为植物脂质过氧化指标的探讨[J]. 植物生理学通讯, 1986(2): 55-56.
- [10] 李富军, 翟衡, 杨洪强. 1-MCP对苹果果实贮藏期间乙烯合成代谢的影响[J]. 中国农业科学, 2004, 37(5): 374-378.
- [11] 王文辉, 孙希生, 李志强. 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(2): 175-177.