

1-甲基环丙烯对“丰水梨”冷藏品质的影响

王俊英¹, 李富军²

(1. 枣庄职业学院, 山东 枣庄 277800; 2. 山东理工大学 农业工程与食品科学学院, 山东 淄博 255049)

摘要:以经济价值高的“丰水梨”果实为试材,研究冷藏条件下 1-甲基环丙烯 (1-MCP)对果实贮藏品质的影响。结果表明:1-MCP 处理可以提高果实硬度,降低果实的呼吸速率,推迟乙烯峰的出现并降低峰值;1-MCP 可以控制 MDA 生成量,明显抑制病害的发生;1-MCP 还在提高维生素 C 含量方面表现出优势。总之,1-MCP 能较好地保持果实在冷藏期间的品质和风味,延缓果实的衰老和腐烂,保持较高的好果率。

关键词:1-MCP;梨;冷藏;品质

中图分类号:S 661. 209⁺. 3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)18—0165—04

1-MCP(1-甲基环丙烯)是一种新型的乙烯作用抑制剂^[1],它无毒、高效,可与细胞膜上乙烯受体蛋白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^[2-3]。1-MCP 在采后园艺作物^[4-6]中具有极大的应用前景,它能显著抑制苹果、梨、香蕉、桃等跃变型水果的呼吸,延长其贮藏期和货架期。梨作为我国主要的水果之一,成为 1-MCP 在研发和推广应用领域最为主要的处理对象。“丰水梨”系日本农林省园艺试验场由“菊水”×“八云”杂交育成的砂梨品种,果个大,果肉黄白、细嫩、石细胞少、香脆多汁、口感好,富含葡萄糖、果糖、苹果酸、烟酸和有机酸,并含脂肪、蛋白质、胡萝卜素、钙、磷、铁及多种维生素。树体生长势旺,抗病性强,产量高且栽培管理技术易掌握,因此,近年来在我国有了长足的发展。但其成熟时正值夏季高温天气,生理代谢旺盛,易散失水分,造成有机物质分解,再加上“丰水梨”本身肉质脆嫩,所以极不耐贮藏。因此,抑制乙烯作用将有助于延缓“丰水梨”果实的后熟与衰老,提高其采后品质^[7]。该研究试图探明冷藏条件下 1-MCP 处理对“丰水梨”果实品质的影响,以期更为科学、深入、合理地应用 1-MCP 贮藏保鲜技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种“丰水梨”于 2009 年 8 月采自山东招远。选择成熟度一致、果形整齐、发育良好、中等大小、无病

虫害及机械伤害的果实装箱。预冷后立即用冷藏车运往实验室。试验用 0.14% 的 1-MCP 粉剂由美国 Agro-Fresh 有限公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 1-MCP 处理 将 1-MCP 分别配成浓度为 250 (处理 1)、500 (处理 2) 和 1 000 nL/L (处理 3) 的溶液,常温下在 0.4 m³ 的密封操作室中熏蒸果实 24 h。对照组空气密闭处理 24 h。

1.2.2 贮藏 处理完毕后,存于气调冷库中,温度为 (1±0.5)℃。

1.3 项目测定

参照张海露等^[8]的方法:随机选取 5 个果实,果实硬度采用中国北京产 GY-1 型果实硬度计测定,用刀在果实赤道面中部削皮后,取 2 个相对侧面,2 次重复;可溶性固形物用 WYT-J 手持式遮光仪测定;果蔬含酸量的测定采用 NaOH 中和滴定法测定;乙烯的测定是将果实置小桶内的隔板上,密封 1 h (记下实际密封时间,1 h 左右即可),然后用 CNX-103 型乙烯气体测定仪测定小桶内的乙烯浓度;果实呼吸强度的测定采用静置法;维生素 C 含量的测定采用 2,6-二氯酚钠法;丙二醛含量参照王爱国等^[9]的硫代巴比妥酸比色法。

2 结果与分析

2.1 1-MCP 对“丰水梨”果实硬度的影响

由图 1 可知,经 1-MCP 处理过的果实除处理 3 外,与对照组的果实硬度相差并不大,而处理 3 的果实硬度变化在贮藏期一直不明显,所以其较为显著的抑制了果实硬度的下降。在贮藏的后期,硬度的差异已经不再明显,几乎都在 6.7~7.6 kg/cm²,说明此时 1-MCP 已到作用终点。因此,1-MCP 可以延缓果实硬度的下降,只是在贮藏后期作用不明显,以浓度为 1 000 nL/L (处理 3)

第一作者简介:王俊英(1972-),女,山东枣庄人,硕士,讲师,研究方向为果蔬贮藏保鲜。

责任作者:李富军(1977-),男,山东安丘人,博士,副教授,现主要从事果蔬采后生理及贮藏保鲜技术工作。

收稿日期:2012-05-18

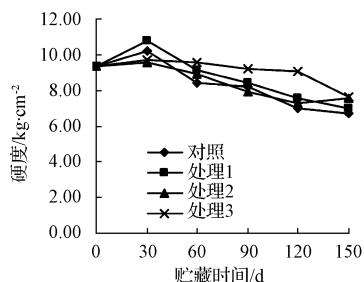


图1 1-MCP对“丰水梨”硬度的影响

Fig.1 1-MCP of 'Hosui' pear affect hardness

1-MCP对硬度的影响最为显著。

2.2 1-MCP对“丰水梨”可溶性固形物的影响

果实的可溶性固形物指能溶于水的固态物质。包括糖类、有机酸、矿物质、维生素等,随着果实成熟,可溶性固形物的含量会升高,其含量越高,风味越浓,成熟度也高。由图2可知,3个处理与对照果实之间在整个贮藏期间的前150 d内果实在可溶性固形物含量变化的区别并不是特别明显。在各个阶段均表现出一定的变化一致性。可见,1-MCP处理对果实可溶性固形物含量的影响在贮藏至第150天里效果并不明显,不能有效的控制果实的可溶性固形物含量,对果实甜味、风味影响不大。

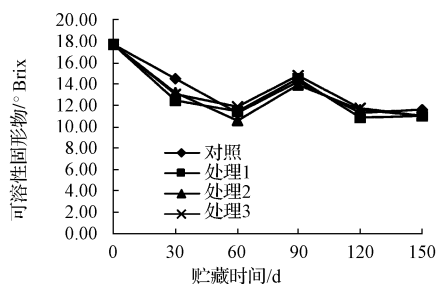


图2 1-MCP对“丰水梨”可溶性固形物的影响

Fig.2 1-MCP of 'Hosui' pear soluble solid impact

2.3 1-MCP对“丰水梨”酸度的影响

判定果实风味的一个重要指标就是酸度,由图3可知,对照组与处理1和2组的差别并不明显,而处理3组

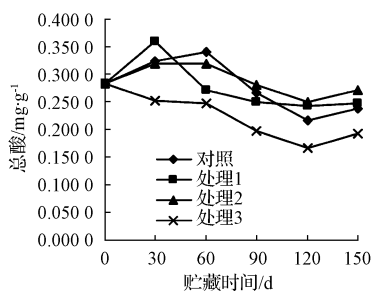


图3 1-MCP对“丰水梨”酸度的影响

Fig.3 1-MCP of 'Hosui' pear acidity effect

却是在抑制酸度的增加;这些处理都对果实酸度没有起到积极作用,说明1-MCP没有很好的抑制酸度减少,浓度为1 000 nL/L(处理3组)1-MCP还抑制酸度的增加,这与前人所做试验结论不同,有待进一步的研究和讨论。

2.4 1-MCP对“丰水梨”乙烯释放速率的影响

由图4可知,对照组的果实在贮藏至第60天时已经较为明显的出现了释放高峰,而经过1-MCP处理的果实则较好的抑制了乙烯释放速率的提高,只是在贮藏后期才出现乙烯释放速率增加的趋势,其均要比对照组高峰推迟约90 d左右。当对照组达到乙烯释放高峰时,其释放速率为 $17.73 \mu\text{L} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,分别要比3个处理的果实高出202.56%、71.14%和491%。因此,经1-MCP处理的果实对乙烯释放速率的抑制效果较为明显,可以推迟乙烯释放高峰,并降低其峰值,其中尤以浓度为250 nL/L(处理1)1-MCP的抑制效果最为显著。

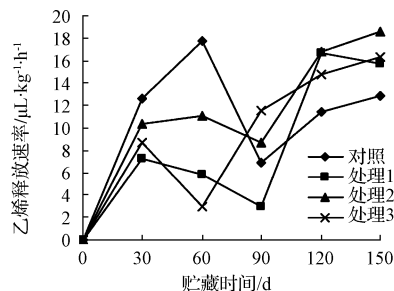


图4 1-MCP对“丰水梨”乙烯释放速率的影响

Fig.4 1-MCP of 'Hosui' pear ethylene release rate

2.5 1-MCP对“丰水梨”呼吸速率的影响

对于梨这种典型的呼吸跃变型果实,呼吸作用可以反映果实的成熟与衰老,由图5可知,处理组的果实一直处于呼吸速率下降的趋势,在贮藏后期有上升的趋势;而对照组的果实呼吸速率则呈现出典型的呼吸跃变现象。在贮藏过程中,经1-MCP处理的果实在贮藏至第150天时, CO_2 $0.00247 \sim 0.00280 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,比对照组的低40.30%~47.42%。可见,1-MCP处理的果实的呼吸速率明显低于对照组,但3个处理之间的呼吸速率没有明显差异,说明1-MCP对“丰水梨”的呼吸速率有明显的抑制作用,可以延缓果实衰老,延长贮藏期,但是1-MCP浓度差异对呼吸速率的影响不大。

2.6 1-MCP对“丰水梨”维生素C含量的影响

由图6可知,处理组与对照组的果实在维生素C含量的走势相似,一直在缓慢的下降,而经1-MCP处理的果实中,处理1与3组跟对照组的果实相差并不十分明显,处理2组的却较为明显的抑制了果实中维生素C含量的下降,较好的保持了梨的营养价值,贮藏至第150天时,处理2组的维生素C含量为143.2 mg/100g,而处理1、3组和对照组分别为122.3、119.2、120.6 mg/100g,要

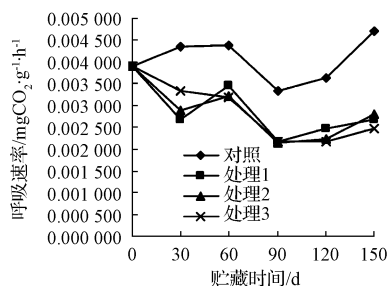


图5 1-MCP对“丰水梨”呼吸速率的影响

Fig. 5 1-MCP of 'Hosui' pear respiration

比其它3组高17%~20%。说明1-MCP处理可以显著抑制维生素C含量下降,减少“丰水梨”营养价值的损失,浓度为500 nL/L(处理2组)1-MCP的效果最好,250 nL/L(处理1)和1 000 nL/L(处理3) 1-MCP处理与对照差别不大。

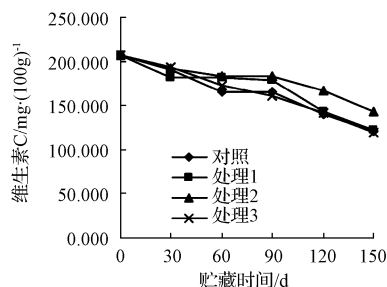


图6 1-MCP对“丰水梨”维生素C含量的影响

Fig. 6 1-MCP of 'Hosui' pear on the content of VC

2.7 1-MCP对“丰水梨”MDA含量的影响

丙二醛是植物衰老过程中膜脂氧化的终产物之一,其含量高低可以作为考察膜脂过氧化和生物膜受伤害的程度,其含量的升高是加速衰老的表现。由图7可知,处理组与对照组的差别在各个时期阶段并不一样,处理1在贮藏至第60天之后可较为明显的抑制MDA含量的上升;处理2和3组在贮藏前90 d尚有明显抑制MDA含量上升的迹象,而至后期则抑制效果不再明显。在贮藏至第60天时,对照组MDA含量为5.97 $\mu\text{mol/L}$,3个处理分别为4.85、4.70和3.26 $\mu\text{mol/L}$,对照组分别高出处理组22.98%、26.98%和82.87%。可见

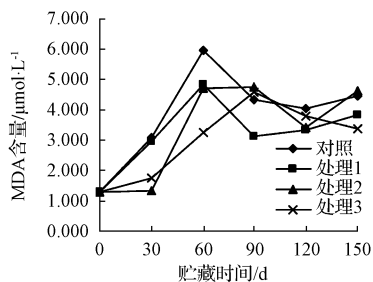


图7 1-MCP对“丰水梨”MDA含量的影响

Fig. 7 1-MCP of 'Hosui' pear on the content of MDA

经1-MCP处理后的果实可以显著抑制其MDA含量升高,尤以处理1组的抑制效果最为明显。表明随着冷藏时间的延长,膜脂过氧化作用增强,细胞膜受损加剧,而1-MCP可以缓解这个过程,尤其以浓度为250 nL/L(处理1)的处理效果最好,从而起到延缓果实衰老的作用。

3 结论

对“丰水梨”的研究结果表明,采用正常采收的“丰水梨”,经过250(处理1)、500(处理2)和1 000 nL/L(处理3)处理后,连同对照一起在冷库(1 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 中贮藏,经1-MCP处理的“丰水梨”,在控制乙烯的释放量、抑制MDA生成量、提高果实硬度和维生素C含量、降低果实呼吸强度方面表现出一定的优势,但它不能很好的控制果实的可滴定酸含量和可溶性固形物。综合来看,1-MCP作为高效果蔬的保鲜剂,对“丰水梨”是有一定效果的,总体以250 nL/L(处理1)浓度处理的果实品质最佳。

不同的1-MCP处理浓度,将对果实的贮藏品质起到不一样的效果^[8,10]。在以前对“新高梨”的处理浓度研究中,结果发现对于正常采收的“新高梨”,1 000 nL/L处理对“新高梨”贮藏过程和货架期间果实贮藏品质的效果都比500 nL/L好。而在“丰水梨”的该次研究表明,250 nL/L对于维持果实品质效果更好。这种差异与在“库尔勒香梨”等果实的研究上的差异一致^[11],可能与果实的差异和采收成熟度有关。今后对不同梨品种、同一品种不同生理成熟阶段有必要进行更为详细的试验研究,以为生产实践提供更多的参考。

参考文献

- [1] Sisler E C, Blankenship S M. Methods of counteracting an ethylene response in plants[S]. U. S, 1996.
- [2] Sisler E C, Serek. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level; recent developments[J]. Physiol Plant, 1997, 100: 577-582.
- [3] Bleecker A B, Kende H. Ethylene: a gaseous signal molecule in plants[J]. Annu Rev Cell Dev Biol, 2000, 16: 1-18.
- [4] Song J, Tian M S, Dilley D R, et al. Effect of 1-MCP on apple fruit ripening and volatile production[J]. Hort Sci, 1997, 32: 56.
- [5] Serek M, Sisler E C, Reid M S. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers[J]. Plant Grow Regul, 1995, 16: 93-97.
- [6] Sisler E C, Dupile E, Serek M. Effect of 1-methylcyclopropene and methylcyclopropene on ethylene binding and ethylene action on cut carnations[J]. Plant Grow Regul, 1996, 16: 187-193.
- [7] 张全军, 邓家林, 张绍铃, 等. 1-MCP对不同施肥方式丰水梨常温保鲜效果研究[J]. 西南农业学报, 2010, 23(4): 1215-1219.
- [8] 张海霞, 毕阳, 王强, 等. 1-MCP对早酥梨常温贮藏期间果皮黄化、呼吸强度和品质的影响[J]. 食品工业科技, 2009(10): 293-295.
- [9] 王爱国, 邵从本, 罗广华, 等. 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] 李志强, 汪良驹, 王中华. 1-MCP处理对黄花梨果实采后生理的影响[J]. 西北植物学报, 2007, 27(11): 2334-2338.
- [11] 李学文, 张辉, 逢焕明, 等. 1-MCP对库尔勒香梨采后活性氧相关代谢的影响[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(11): 2167-2171.

野生酸浆饮料配方的研制

孙海涛^{1,2}, 赵艳娜², 邵信儒^{1,2}

(1. 通化师范学院 长白山食品工程研究中心, 吉林 通化 134000; 2. 通化师范学院 制药与食品科学系, 吉林 通化 134000)

摘要:以野生酸浆果实为主要原料,通过单因素试验和正交实验确定了野生酸浆饮料的最佳配方,并对其稳定性进行了研究。结果表明:酸浆饮料中原果浆用量 12%、白砂糖用量 9%、柠檬酸用量 0.20%、蜂蜜用量 1.0%时,风味最佳;以黄原胶 0.20%、CMC-Na 0.10%、果胶 0.05%进行复合使用时,产品稳定性最好。

关键词:酸浆;配方;稳定性;饮料

中图分类号:TS 275.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)18-0168-03

酸浆 (*Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast) Makino) 为茄科多年生草本植物,又名红姑娘、挂金灯,其野生资源分布广泛^[1]。酸浆的成熟果实酸甜清香,富含维生素 C、类胡萝卜素、柠檬酸、多种矿物质和人体需要的氨基酸^[2]。酸浆还具有清热解毒、利咽、化痰等药用价值,对咽痛音哑、痰热咳嗽、小便不利以及再生性贫血有一定疗效^[3-5]。

近年,酸浆的人工种植在我国已非常普遍,产量很大,但酸浆的食用方式多以鲜食和干食为主,酸浆的深加工产品并不多。若能对酸浆进行深加工,既可以提高酸浆的综合利用价值,又可以为酸浆的开发利用提供有效途径。该研究以酸浆为主要原料,采用单因素试验和正交实验来确定酸浆饮料的最佳配方和生产工艺,得到营养丰富、风味纯正、口感独特的酸浆营养饮品。

第一作者简介:孙海涛(1980-),男,硕士,助教,现主要从事食品新资源开发及其功能性研究工作。E-mail:sunhaitaoth@126.com.
收稿日期:2012-05-24

1 材料与方法

1.1 试验材料

酸浆 2011 年 10 月采于吉林省通化市;柠檬酸、白砂糖、黄原胶、羧甲基纤维素钠(CMC-Na)、果胶均为市售食品添加剂。

仪器与设备:JJ-2 型组织捣碎匀浆机(江苏荣华仪器制造有限公司)、FA1604A 型电子分析天平(上海精天电子仪器有限公司)、PHS-3C 型酸度计(福安科立龙电子有限公司)、HWS26 型电热恒温水浴锅(河南贝勒仪器设备有限公司)、SHP60-80 型高压均质机(上海科技大学机电厂)、YXQ-LS-18SI 型手提式蒸汽灭菌器(华乐生物实验设备有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程

鲜酸浆→去宿萼→挑选→清洗→去果皮→破碎→
白砂糖、柠檬酸、稳定剂

↓
酶解→打浆→过滤→稀释→调配→均质→灌装→排气→杀菌→冷却→检验→成品^[6-7]。

Influence of 1-MCP on 'Hosui' Pear Storage Quality

WANG Jun-ying¹, LI Fu-jun²

(1. Zaozhuang Vocational College, Zaozhuang, Shandong 277800; 2. College of Agricultural Engineering and Food Science, Shandong University of Technology, Zibo, Shandong 255049)

Abstract: With high economic value of 'Hosui' pear fruit as material, under the condition of cold, the effect of 1-MCP (1-methylcyclopropene) on fruit storage were studied. The results showed that 1-MCP treatment could improve the hardness of fruit, reduce fruit respiration rate, delayed the appearance of ethylene peak and reducing the peak; 1-MCP could control the yield of MDA, inhibit the occurrence of disease; 1-MCP also improve VC content showed an advantage. In short, 1-MCP could better maintain the fruit during cold storage period of quality and flavor, delaying fruit senescence and decay.

Key words: 1-MCP; pear; cold storage; quality