

周翠英,汤 瑾,周建俭,等. 气调包装保鲜翠冠梨的试验[J]. 江苏农业科学,2015,43(8):281-283.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.08.093

气调包装保鲜翠冠梨的试验

周翠英,汤 瑾,周建俭,李媛媛

(苏州农业职业技术学院,江苏苏州 215008)

摘要:以翠冠梨为试验材料,研究气调包装对翠冠梨保鲜的影响。结果表明,7.0% O₂ + 0.5% CO₂ 的气体组成能使翠冠梨贮藏 120 d。贮藏效果表明,气调包装能抑制翠冠梨的糖、酸和维生素 C 的降解以及多酚氧化酶与过氧化物的活性,延缓硬度的下降,减少褐变,延长贮藏期。

关键词:气调包装;气体组成;翠冠梨;保鲜;糖;酸;维生素 C;活性;硬度;褐变;贮藏期

中图分类号: S661.209+.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)08-0281-03

翠冠梨味甜汁多、肉脆、口感好,但常温下不易贮存,难以长期供应市场,寻求适宜的贮藏条件和方法、避开上市高峰已成为亟待解决的问题。近年来,气调保鲜在梨的保鲜中的作用已有报道,大量研究结果表明,气调贮藏能较好地保持果实的硬度,减弱多酚氧化酶(PPO)活性,减少维生素 C 的损失,防止褐变,维持果实较好的品质和风味,延长货架期^[1-5],但气调保鲜翠冠梨的研究鲜有报道。本研究采取气调包装贮藏的方法进行保鲜试验,分析贮藏中果实品质及相关指标的变化,旨在为翠冠梨的气调贮藏保鲜提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

收稿日期:2014-08-18

基金项目:江苏省苏州市科研院校结对服务现代农业园区项目(编号:jd201314)。

作者简介:周翠英(1969—)女,四川眉山人,硕士,副教授,从事食品科学与工程的教学与研究。E-mail:zcyfood@163.com。

(RSD)为 1.217%。因此,通过正交试验筛选出的平卧菊三七总黄酮微波提取的工艺条件合理,稳定可靠,具有较好的可操作性和重复性。

3 结论

以平卧菊三七为原料,乙醇为溶剂,经过单因素试验和正交试验,确定微波辅助提取平卧菊三七中总黄酮的最佳工艺为微波功率 700 W、料液比 1 g:25 mL、微波时间 20 min、乙醇浓度 60%,在此工艺条件下,总黄酮提取率为 2.208%。本试验优化的平卧菊三七中总黄酮的提取工艺,为今后进一步分离纯化平卧菊三七中总黄酮提供了试验数据和理论依据。

参考文献:

- [1] 郑国栋,帅丽乔娃,黎冬明,等. 平卧菊三七提取及抗菌作用的研究[J]. 食品科技,2014,39(4):218-221.
- [2] Akowuah G A, Mariam A, Chin J H. The effect of extraction temperature on total phenols and antioxidant activity of *Gynura procumbens*

1.1.1 材料 翠冠梨采集于江苏省苏州市阳澄湖镇洋沟湊村梨园。

1.1.2 仪器 MAP-HL360 气调包装机,江苏苏州森瑞保鲜设备有限公司;EU-2800RS 紫外可见分光光度计,上海昂拉仪器有限公司;JA5003N 型电子天平,上海精密科学仪器有限公司;WYT-II 型手持折光仪,四川成都青羊联合光学仪器成套部;GY-1 硬度计,牡丹江机械研究所。

1.2 试验方法

试验翠冠梨在 2013 年 8 月 5 日早晨采收,选择大小形状均匀、无病害、无腐烂的新鲜健康果,采后 0.5 h 内运送到江苏苏州森瑞保鲜设备有限公司,立即预冷至 1℃,装入 LDPE 和 PVC 复合保鲜盒中并按不同气体成分组成密封包装,放入(1.0±0.5)℃的冷库中贮藏。

根据前期试验结果,0.5% CO₂ 为保鲜翠冠梨的适宜条件,低氧气调对翠冠梨保鲜的影响试验设计 3 个气体组分进行密封包装,在(1.0±0.5)℃下贮藏,盒内气体为空气(对照)。在包装盒内充入不同的气体成分,具体情况见表 1。

leaf[J]. Pharmacognosy Magazine,2009,5(17):81-85.

- [3] Iskander M N, Song Y, Coupar I M, et al. Antiinflammatory screening of the medicinal plant *Gynura procumbens*[J]. Plant Foods for Human Nutrition,2002,57(3/4):233-244.
- [4] 郑国栋,钟树生,张清峰,等. 平卧菊三七对小鼠血糖及血脂的影响[J]. 现代食品科技,2013,29(12):2800-2804.
- [5] Kim M J, Lee H J, Wiryowidagdo S, et al. Antihypertensive effects of *Gynura procumbens* extract in spontaneously hypertensive rats[J]. Journal of Medicinal Food,2006,9(4):587-590.
- [6] Hoe S Z, Kamaruddin M Y, Lam S K. Inhibition of angiotensin-converting enzyme activity by a partially purified fraction of *Gynura procumbens* in spontaneously hypertensive rats[J]. Medical Principles and Practice,2007,16(3):203-208.
- [7] 朱玉婷,廖为明,郑国栋,等. 平卧菊三七中绿原酸的提取纯化工艺研究[J]. 湖北农业科学,2012,51(19):4348-4352.
- [8] Hew C S, Gam L H. The identification of high abundant proteins in the leaves of *Gynura procumbens*[J]. Biotechnology & Biotechnological Equipment,2010,24:2132-2136.

表 1 包装盒内气体成分组成

组别	O ₂ 浓度(%)	CO ₂ 浓度(%)
CK	21.0	0.03
A	3.0	0.50
B	5.0	0.50
C	7.0	0.50

1.3 测定项目和方法

可滴定酸采用酸碱中和法测定,以苹果酸计算^[6];可溶性固形物用手持折光仪测定^[7];维生素 C 含量用分光光度计法测定^[7];硬度用硬度计测定^[7];相对膜透性用电导仪测定^[1];PPO 和过氧化物酶(POD)活性采用分光光度计法测定^[1];果心褐变指数分级和计算参考冯云霄等的方法^[5];果皮黑皮(褐变)指数分级和计算参考李湘利等的方法^[8],褐变指数按下式计算:褐变指数 = \sum (褐变级别 \times 相应果实数)/ (最高级别 \times 总果实数) \times 100%。

2 结果与分析

2.1 不同处理对翠冠梨果实细胞相对膜透性的影响

果实衰老与细胞膜透性的上升有关,细胞内膜结构破坏,则透性增加,组织相对渗透率变大,所以,细胞的完整性可用相对膜透性表示。当贮藏环境适宜时,果实细胞具有较高的完整性,膜透性一般是以较慢的速度上升,但环境不适宜,果实组织或器官受损,细胞完整性被破坏,细胞膜透性改变,较正常情况高。由图 1 可见,各试验组果实细胞相对膜透性随贮藏期的延长而不断增强。在贮藏 60 d 时,增加速率较平缓,增加最快的 A 组较采收时上升了 42.4%,C 组则只增加 15.1%;贮藏 60 d 以后,增加速率较快,这与贮藏后期果实加速衰老、膜结构破坏有关。贮藏 120 d 时,C 组果实细胞相对膜透性最低,与 CK 组贮藏 80 d 时接近,较采收时增加 48.4%,而 CK 组和 B 组接近增加 100%,A 组增加 115%。表明 C 组较 CK 组更能延缓果实细胞相对膜透性的增加,保持细胞的完整性,有效延缓翠冠梨的衰老,延长贮藏期,但 A 组和 B 组则可能会加速细胞的破坏,不利于保藏,这与 2 组气体成分组成有关,即可能是因为氧气浓度较低不利于细胞呼吸作用。

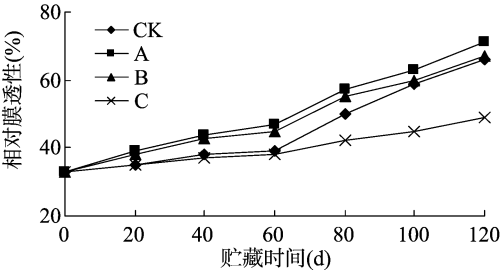


图 1 贮藏期细胞相对膜透性的变化

2.2 不同处理对翠冠梨的 POD 及 PPO 活性的影响

2.2.1 POD 活性 POD 与呼吸作用、光合作用及生长素的氧化等都有关系,POD 活性可作为组织老化的一种生理指标。由图 2 可知,不同处理的翠冠梨在贮藏中的 POD 活性变化趋势基本一致,呈先减弱再增强到一定程度又减弱的趋势。前 20 d,4 组处理的 POD 活性均减弱了,但差异不大;随后逐渐增强,至贮藏 80 d 时,达到最大值,A 组和 B 组基本一致,C 组的 POD 活性大大强于 CK 组;贮藏后期,各组 POD 活性减

弱,至 120 d 时,C 组 POD 活性为 0.50 U/g,比 CK 组高 67%。可见,C 组处理能较好地维持 POD 活性增强,延缓翠冠梨的衰老,延长贮藏期。

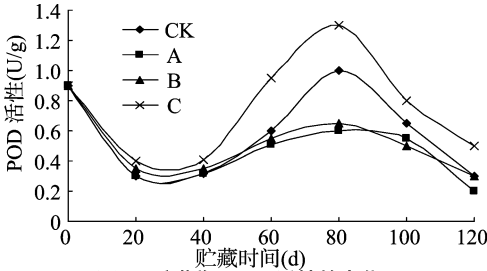


图 2 贮藏期 POD 活性的变化

2.2.2 PPO 活性 PPO 可催化酚类物质转化为醌,引起果实组织褐变。PPO 活性越强,梨果实越容易褐变^[1]。由图 3 可知,在贮藏中,4 组翠冠梨的 PPO 活性呈逐渐增强的趋势,贮藏前期变化较平缓,后期增强速率较大,C 组增强的程度最弱,其次是 B 组和 A 组,增强最快的为 CK 组。贮藏 120 d 时,C 组的 PPO 活性为 45.0 U/g,而 CK 组为 76.2 U/g,远高于 C 组。可见,C 组能降低 PPO 活性增强的速率,可减少翠冠梨褐变的产生。

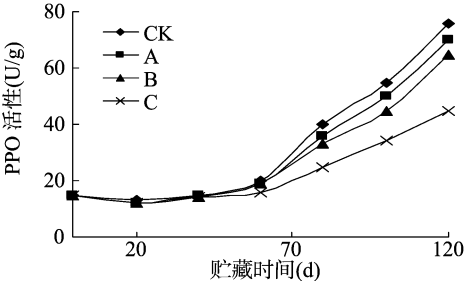


图 3 贮藏期 PPO 活性的变化

2.3 不同处理对翠冠梨品质的影响

2.3.1 不同处理对翠冠梨可滴定酸的影响 正常情况下,翠冠梨在成熟的过程中,酸味不断减弱,这意味着随成熟度的增加,可滴定酸含量逐渐下降,本试验所测得的结果(图 4)也表明了这种变化趋势。从图 4 可看出,贮藏 40 d 内,可滴定酸含量明显下降,随后下降趋势较平缓。从图 4 中还可看出,各组试验样品中可滴定酸含量下降速率最大的是 A 组,B 组次之,C 组与 CK 组较小,但 C 组可滴定酸含量稍高于 CK 组。这说明在气调贮藏的 3 组中贮藏环境中氧气浓度越低,果实可滴定酸含量下降越明显;C 组可滴定酸含量下降最慢,可见 C 组的气体组成可延缓可滴定酸的降解。

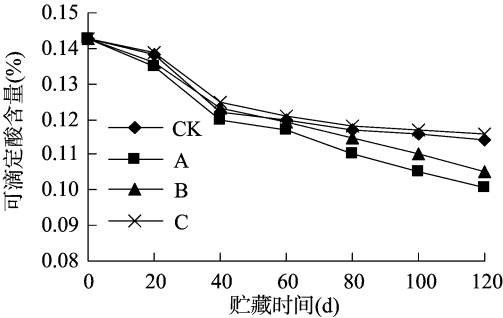


图 4 贮藏期可滴定酸含量的变化

2.3.2 不同处理对翠冠梨可溶性固形物的影响 翠冠梨的

可溶性固形物含量会影响果实的风味,并和果实贮藏期间衰老代谢密切相关。由图 5 可以看出,在贮藏过程中,翠冠梨可溶性固形物含量呈下降趋势。翠冠梨在贮藏过程中,由于呼吸作用依然存在,在酶的催化下将糖、酸等有机物氧化分解,使得可溶性固形物减少。贮藏 120 d 时,C 组可溶性固形物含量为 12.3%,与 CK 组贮藏 60 d 时相等。可见,C 组能降低可溶性固形物减少速率。

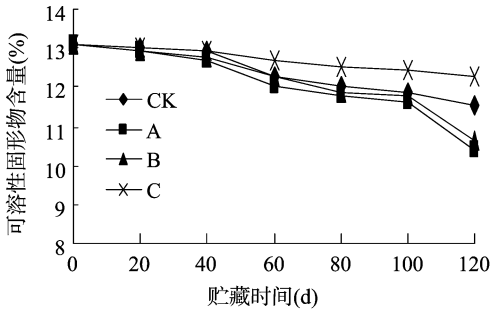


图5 可溶性固形物含量的变化

2.3.3 不同处理对翠冠梨维生素 C 含量的影响 维生素 C 容易被氧化,失去应有的生理活性,可见维生素 C 含量是果实耐贮性和品质的重要指标。低温、低氧可有效防止果实贮藏中维生素 C 的损耗^[9]。从图 6 可以看出,在贮藏过程中,翠冠梨维生素 C 含量呈下降趋势,C 组果实维生素 C 含量最高,下降速率明显小于其他各组,贮藏 120 d 时该组果实维生素 C 含量为 45.4 μg/g,明显高于其他 3 组。

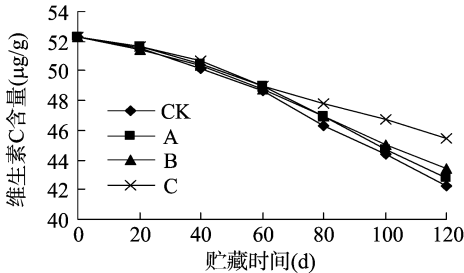


图6 贮藏期维生素 C 含量的变化

2.3.4 不同处理对翠冠梨硬度的影响 果实的硬度是评价品质指标之一,果实在贮藏中因不溶性果胶的变化会使果实硬度降低,从而影响其品质,翠冠梨硬度在贮藏中的变化情况见图 7。从图 7 可以看出,随着贮藏期的延长,不同处理组的果实硬度基本呈逐渐下降的趋势,C 组硬度下降速率最低,其他 3 组差异不明显;贮藏 120 d 时,C 组硬度最大。

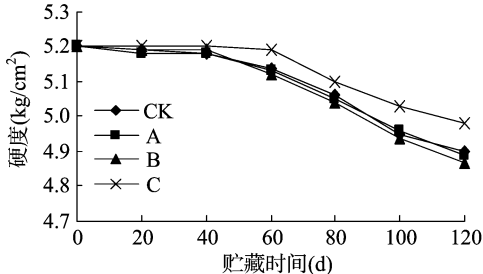


图7 贮藏期硬度的变化

2.3.5 不同处理对翠冠梨褐变的影响 从表 2 看出,翠冠梨在贮藏 120 d 时,发生了不同程度的褐变,但气调包装的各组褐变程度均低于 CK 组,C 组无论果皮还是果心的褐变均程度最小,果皮、果心的褐变指数分别为 CK 组的 47.2%、52.5%。结果表明,气调贮藏具有抑制翠冠梨果皮与果心褐变的作用。

表 2 贮藏 120 d 时不同处理对翠冠梨褐变指数影响

组别	果皮褐变指数 (%)	果心褐变指数 (%)
CK	14.2	15.8
A	12.5	13.3
B	9.2	12.5
C	6.7	8.3

3 结论与讨论

本试验结果表明,C 组即气体组成为 7.0% O₂ + 0.5% CO₂ 对翠冠梨的保鲜效果最好,能有效抑制可滴定酸和可溶性固形物含量的下降,有利于果实硬度的保持,延缓果实维生素 C 含量下降,抑制果实褐变,延缓翠冠梨的后熟与衰老,降低翠冠梨贮藏期的腐烂率,延长翠冠梨的贮藏期。本试验综合运用气调保鲜技术,利用目前较先进的气调包装机进行小包装气调密封,探索一种集贮、运、销于一体的气调保鲜链,保持翠冠梨新鲜品质,延长货架期并取得较理想的效果,但对气调包装翠冠梨保鲜效果的影响因素未作全面的研究,还须作更深入系统地探索,对翠冠梨的气调包装保鲜提供更有力、更科学的理论依据以指导实践。在本试验中还发现,气调包装保鲜最好结合低温贮藏,气体组成及保鲜膜的厚度均需适宜,防止保鲜膜太厚或者 O₂ 浓度太低 CO₂ 浓度太高,否则极易出现酒味而失去食用价值。

参考文献:

[1] 姜齐永,刘 萌,杨恒明,等. 均衡自发气调贮藏保鲜莱阳梨[J]. 食品科学,2011,32(4):258-263.

[2] 王志华,姜云斌,王文辉,等. 丰水梨自发气调及近冰温贮藏保鲜试验研究[J]. 食品科学,2010,31(24):449-452.

[3] 佟 伟,贾晓辉,王文辉,等. 自发气调包装对 3 个西洋梨品种保鲜效果的研究[J]. 浙江农业科学,2009(1):117-119.

[4] 王志华,丁丹丹,王文辉,等. 黄金梨 CA 和 MAP 贮藏保鲜试验[J]. 农业机械学报,2010,41(2):117-121.

[5] 冯云霄,李丽梅,关军锋,等. 功能性 MA 包装对黄冠梨贮藏品质和褐变的影响[J]. 河北农业科学,2008,12(11):16-17,32.

[6] 韩雅珊. 食品化学实验指导[M]. 北京:北京农业大学出版社,1992.

[7] 薛应龙,上海植物生理学会. 植物生理学实验手册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1985.

[8] 李湘利,张子德,刘 静. 不同包装及化学物质对黄金梨虎皮病的影响[J]. 食品研究与开发,2007,28(2):140-143.

[9] 华景清. 园艺产品贮藏与加工[M]. 苏州:苏州大学出版社,2009.