

气调保鲜袋和乙烯脱除剂对冰温贮藏桃品质的影响

邓超, 申江, 刘兴华, 齐含飞, 李超

(天津商业大学 天津市制冷技术重点实验室, 天津 300134)

摘要:在冰温贮藏的基础上,研究气调保鲜袋及乙烯添加剂在冰温贮藏条件下对桃果实品质的影响。实验结果表明,冰温条件下采用气调保鲜袋可降低桃的腐烂指数,增加 V_c 和可滴定酸的含量。添加乙烯脱除剂可推迟桃果实的后熟衰败,减少桃果实在贮藏期内的腐烂,但是它抑制了总糖的合成和胞壁物质的降解,使果实口感变淡,果实在后期不能正常软化。

关键词:桃,冰温贮藏,气调保鲜袋,乙烯脱除剂

Effect of modified atmosphere bag and ethylene desorption agent on quality in peach during hyo-on storage

DENG Chao, SHEN Jiang, LIU Xing-hua, QI Han-fei, LI Chao

(Tianjin Key Lab of Refrigeration Technology, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract:The experiments were conducted to investigate the effects of modified atmosphere bag and ethylene desorption agent on peach during hyo-on storage. The results indicated that modified atmosphere bag lowered decay index, increased V_c and titratable acid. Adding ethylene desorption agent could delay after-ripening and decline of peach, reduce decay during storage. But it suppressed the synthesis of total sugar and the material's degradation of cell wall, the fruit tasted became weak, fruit in the later could not normal softening.

Key words:peach;hyo-on storage;modified atmosphere bag;ethylene desorption agent

中图分类号:TS255.3

文献标识码:A

文章编号:1002-0306(2012)08-0363-03

桃是原产于我国的重要落叶果树,其果实形美质优,但皮薄、汁多、极不耐贮藏,采后 2~3d 内果肉迅速软化、变色,失去食用价值。因此,完善桃果实的贮藏保鲜技术成了一个亟待解决的难题^[1]。大量实验研究表明,利用冰温技术贮藏水果和蔬菜,可以抑制果蔬的新陈代谢,使之处于活体状态,在色、香、味、口感方面都优于冷藏,几乎和新鲜果蔬处于同等水平^[2]。桃果实采摘后有双呼吸高峰和乙烯释放高峰,在冰温条件下呼吸高峰到来的时间明显推迟^[3]。但是桃在呼吸跃变期间仍然有较强的生命活性,加速桃内营养成分的消耗。本文在冰温贮藏的基础上,对桃果实进行气调保鲜袋包装及添加乙烯脱除剂处理,旨在研究冰温贮藏中采用简易的气调方法对桃的品质的影响。

1 材料与方法

1.1 实验材料

实验所用桃为八成熟的北京平谷“24”号大桃,桃果实大小、色泽基本一致,无病虫害和机械

损伤,从产地采摘后当日运至天津商业大学冰温实验室进行实验处理;气调保鲜袋(由特制的去毒聚氯乙烯薄膜制成,这种膜本身具有氧气和二氧化碳的不同透气性能,自发调节袋内氧气和二氧化碳的含量)、乙烯脱除剂(采用经吸附饱和和高锰酸钾溶液后风干的活性炭制成)均为天津国家农产品保鲜工程技术研究中心产品。

1.2 实验方法

1.2.1 样品处理 挑选实验对象,采用冻结法进行冰点测定。经测定,北京平谷“24”号大桃的冰点为 -1.2°C 。将果实置于 8°C 条件下预冷,待果实温度降至 8°C 后,进行冰温驯化处理。冰温驯化过程的降温速率为: $8^{\circ}\text{C} \xrightarrow{24\text{h}} 4^{\circ}\text{C} \xrightarrow{24\text{h}} 0.5^{\circ}\text{C} \xrightarrow{24\text{h}} -0.7^{\circ}\text{C}$ 。将冰温驯化后的大桃分为 TD1、TD2、CK 三组进行处理,各组处理方法见表 1。

表 1 不同处理方法

Table 1 Different treatments of peach

编号	处理方法
TD1	气调保鲜袋包装并添加乙烯脱除剂(用量为 15g/袋)
TD2	气调保鲜袋包装,不添加乙烯脱除剂
CK	普通冰温贮藏

收稿日期:2011-07-18

作者简介:邓超(1986-),男,硕士研究生,主要从事制冷系统的优化及节能。

TD1 组和 TD2 组桃各有 10 袋,每袋 50 个桃,为了便于码垛,将袋装的桃放入塑料筐中。CK 组直接放于塑料筐中码垛,每筐 50 个桃,共 20 筐。分组处理之后放置于温度 -0.7°C 、相对湿度 90%~95%的冰温环境下贮藏。

贮藏期间每隔 10d 取样一次,对桃果实在贮藏期内的相关品质进行检测。取样时每组各取一袋(筐),检测完毕后,该部分桃不再放回冰温库。

1.2.2 腐烂指数的统计^[4] 按照果实腐烂面积的大小将果实划分为 0~4 级:0 级,果实无腐烂;1 级,果实有轻微腐烂,腐烂面积小于 1/4;2 级,果实有明显腐烂,腐烂面积为大于 1/4 但不及 1/2;3 级,果实有严重腐烂,腐烂面积大于 1/2 但不及 3/4;4 级,果实组织全部腐烂,腐烂面积大于 3/4。按下式计算腐烂指数:腐烂指数 = $\sum[(\text{腐烂级数} \times \text{果实个数}) / (\text{最高腐烂级数} \times \text{果实总个数})] \times 100\%$ 。

1.2.3 硬度的测定 每次取出 10 个果实,去皮后采用 GY-1 型果实硬度计测量果实不同部位的硬度,重复 10 次,取平均值。

1.2.4 可滴定酸及 V_c 含量的测定 采用 NaOH 滴定法^[5]测定可滴定酸含量; V_c 含量的测定采用 2,6-二氯酚酚滴定法^[5]。

1.2.5 总糖的测定 采用菲林试剂热滴定法^[6]测定。

2 结果与分析

2.1 不同处理方式对桃腐烂指数的影响

由图 1 可知,桃的腐烂指数在贮藏前期保持在较低的水平,中后期随贮藏时间的延长而逐渐升高。TD2 与 CK 比较,在 30d 时 CK 的腐烂指数比 TD2 略低,贮藏 30d 后,TD2 上升速率小于 CK,贮藏至 60d 时,CK 腐烂指数比 TD2 高 4.74%。可见,气调保鲜袋适于果实的中长期贮藏。

TD1 组桃果实的腐烂指数变化最小,在贮藏前 40d 内基本维持在 1% 以下,贮藏 60d 时腐烂指数也仅为 4%,比普通冰温贮藏低 9.6%,表明乙烯对果实的成熟衰老起到重要的调控作用,添加乙烯脱除剂有效延缓了果实的成熟进程,减少了贮藏期间果实的腐烂。

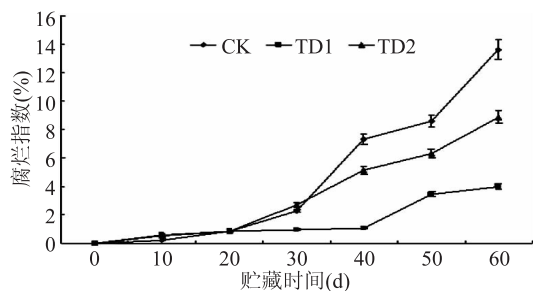


图 1 不同处理方式桃在贮藏期内腐烂指数的变化

Fig.1 Decay index variation of peach in different treatments during storage period

2.2 不同处理方式对桃硬度的影响

研究表明,果实的软化主要与其淀粉和胞壁物质的降解有关^[7-8]。从图 2 可以看出,CK 与 TD2 组桃果实贮藏期内硬度成缓慢下降的趋势,两者的硬

度基本相同,而 TD1 组桃的硬度则一直处于较高水平。贮藏至 60d 时,硬度比普通冰温贮藏高 2.2%。表明冰温条件下,气调保鲜袋对桃果实的生理变化影响较小,而添加乙烯脱除剂则明显抑制了桃果实内的淀粉和胞壁物质的降解。TD1 桃果实在贮藏期间的硬度成“M”型变化趋势。前期硬度增大是因为桃果实采摘时未成熟,桃在贮藏过程中有一个先成熟后软化的过程。在成熟过程中,桃果实的胞壁结构日趋紧密,硬度增大。中后期硬度增大表明桃果实出现了生理失调,失去了正常软化的能力。

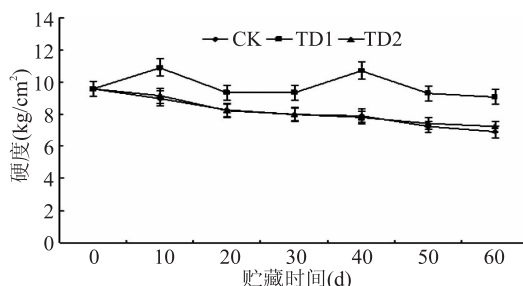


图 2 不同处理方式桃在贮藏期内硬度的变化

Fig.2 Hardness variation of peach in different treatments during storage period

2.3 不同处理方式对桃总糖含量的影响

由图 3 可以看出,贮藏期间桃果实总糖含量呈先上升后下降的趋势,贮藏至 40d 时各处理总糖含量均达到最大值,普通冰温处理与 TD1 处理之间总糖含量有一定差异,TD2 与 CK 处理之间差异不显著。TD1 组桃的总糖含量明显低于其它两组,说明乙烯脱除剂在贮藏前期阻碍了可溶性糖的生成,造成桃的口感下降。

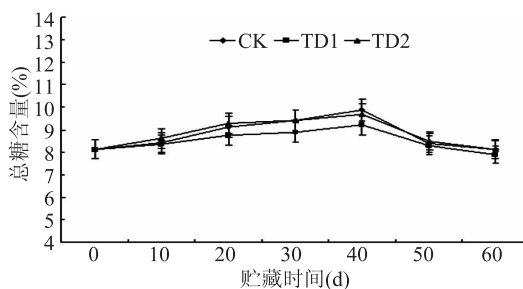


图 3 不同处理方式桃在贮藏期内总糖含量的变化

Fig.3 Total sugar content variation of peach in different treatments during storage period

2.4 不同处理方式对桃可滴定酸含量的影响

由图 4 可知,不同处理桃果实的可滴定酸含量变化呈不同程度下降趋势。其中 CK 下降幅度最大,其次是 TD2。TD1 组桃下降幅度最小,而且在前 20d 内基本维持不变,20d 后才开始下降。可见,气调保鲜袋包装可抑制果实新陈代谢对可滴定酸的消耗,添加乙烯脱除剂后效果更为明显。

2.5 不同处理方式对桃 V_c 含量的影响

图 5 显示了贮藏期内不同处理桃果实 V_c 含量的变化规律。从图中可以看出,TD2 组桃的 V_c 含量比 CK 略高,表明气调保鲜袋包装有利于 V_c 的保持,但在冰温条件下效果不显著。与 TD2 和普通冰温贮

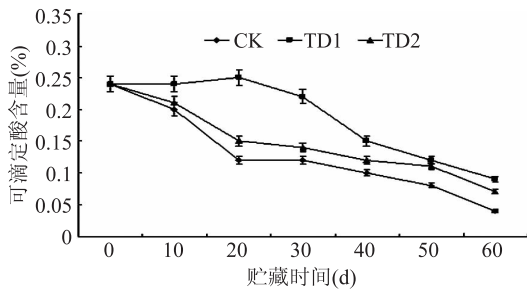


图4 不同处理方式桃在贮藏期内可滴定酸含量的变化

Fig.4 Titratable acid variation of peach in different treatments during storage period

藏相比, TD1 组桃在贮藏前期的 V_c 含量上升缓慢, 出现峰值的时间要晚于其它两组 10d, 表明添加乙烯脱除剂后桃的新陈代谢减弱。延缓了果实内 V_c 成分快速流失的到来。

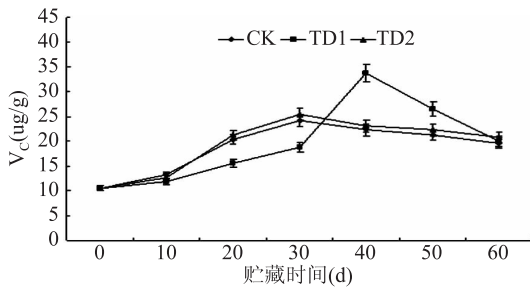


图5 不同处理方式桃在贮藏期内 V_c 含量的变化

Fig.5 V_c variation of peach in different treatments during storage period

(上接第 338 页)

要大大加快。

3.2 从实验结果可知, 明胶、皂土以及复合澄清剂澄清效果相近, 取得最佳添加量时澄清率分别为 87%、85.8%、87%, 无统计学差异。

3.3 明胶是最佳的澄清剂, 澄清条件为: 添加量 0.6g/L, 澄清温度 20℃, 澄清时间 1h。

3.4 皂土是较好的澄清剂, 澄清条件为: 添加量 0.010g/L, 澄清温度 50℃, 澄清时间 5h。

3.5 通过响应面分析和岭脊分析, 得到人参果果酒最佳澄清工艺为: 复合澄清剂添加量明胶 0.55g/L + 皂土 0.01g/L, 处理温度 23.6℃, 处理时间 87min, 在此条件下, 理论响应值约为 80.88%。复合澄清剂实验表明, 明胶和皂土复合使用, 可达到较好的澄清效果。

参考文献

[1] MARTINEZ - ROMERO D, SERRANO M, VALERO D. Physiological changes in pepino (*Solanum muricatum* Ait.) fruit stored at chilling and non-chilling temperatures [J]. Postharvest Biology and Technology, 2003, 30(11): 177-186.

3 结论

冰温条件下采用气调保鲜袋可降低桃的腐烂指数, 增加 V_c 和可滴定酸含量。添加乙烯脱除剂可推迟桃果实的后熟衰败, 减少桃果实在贮藏期内的腐烂指数。但是它抑制了总糖的合成和胞壁物质的降解, 使果实口感变淡, 果实在后期不能正常软化。

参考文献

[1] 郑重禄. 桃果实采后生理研究综述 [J]. 福建果树, 2007 (3): 23-27.
 [2] 石文星, 邵双全, 李先庭, 等. 冰温技术在食品贮藏中的应用 [J]. 食品工业科技, 2002(4): 64-66.
 [3] 张辉玲, 刘明津, 张昭其. 果蔬采后冰温贮藏技术研究进展 [J]. 热带作物学报, 2006, 27(1): 101-105.
 [4] 杨震峰, 郑永华, 冯磊, 等. 高氧处理对杨梅果实采后腐烂和品质的影响 [J]. 园艺学报, 2005, 32(1): 94-96.
 [5] 杨德兴. 猕猴桃衰老过程中 PG、果胶质和细胞壁超微结构的变化 [J]. 园艺学报, 1993, 20(4): 341-345.
 [6] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原料和技术 [M]. 高等教育出版社, 2001.
 [7] Kojima K. Softening in banana correlation among stress relaxation parameters, cell wall component and starch during ripening [J]. Physiology plant, 1994, 90: 772-778.
 [8] Agravante J U, Matsui T. Changes in pectinmethylesterase, polygalacturonase and pectic substances of ethanol and ethylene treated bananas during ripening [J]. Journal of Japanese Society of Food Science and Technology, 1991, 38(6): 527-532.

[2] 任雪峰, 巩维忠, 吴冬青, 等. 火焰原子吸收光谱法测定不同产地人参果中 11 种微量元素含量 [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 2009, 45(3): 73-76.
 [3] 杨立英, 李超, 史红梅, 等. 果酒浑浊产生原因及澄清方法 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2009(9): 51-53.
 [4] 罗安伟, 刘兴华, 石慧, 等. 甜橙汁澄清剂的选择及甜橙干酒的酿造工艺 [J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2006, 34(12): 185-188.
 [5] 苏凤贤, 曹旭峰, 汪峰, 等. 人参果酒酿造中酿酒酵母的选择研究 [J]. 食品与发酵工业, 2010, 36(4): 130-135.
 [6] 薛桂新, 王海松. 苹果梨酒澄清剂及澄清条件的研究 [J]. 酿酒科技, 2009(11): 62-64.
 [7] 林巧, 李流川, 孙小波. 不同澄清剂对石榴酒澄清效果影响的研究 [J]. 山东食品发酵, 2008(2): 34-37.
 [8] 夏兵兵, 张学锋, 刘达玉, 等. 桔子果酒的澄清及稳定性研究 [J]. 中国酿造, 2009(1): 118-121.
 [9] 谭勇, 刘四新, 柏玉娜, 等. 几种澄清剂对腰果梨酒品质的影响 [J]. 食品科学, 2009, 30(21): 21-23.
 [10] 王福荣. 酿酒分析与检测 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 97-99, 102-103, 111-112.