

不同贮前热处理对青种枇杷果实贮藏效应的研究

王利芬¹, 蔡平¹, 徐春明², 王佳¹, 朱军贞¹

(1. 苏州大学 金螳螂城市建设学院 江苏 苏州 215123; 2. 苏州市园艺站, 江苏 苏州 215128)

摘要: 通过采用不同的贮前热处理温度和时间组合, 研究白沙枇杷青种在低温条件下的贮藏的内外品质的变化。结果表明: 3种贮前热处理中, B处理(45℃热水处理 10 min+低温(6±1℃))的效果最好, 不仅青种枇杷果实的失重率和腐烂率低; 而且贮藏到 30 d 时, 枇杷果实的固酸比最高, 较好保持了果实的风味。

关键词: 枇杷; 贮前热处理; 低温; 品质

中图分类号: S 667.309⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)02-0226-03

热处理为一种无化学残留、安全性高、简便有效的物理保鲜方法。1922 年开始用于防治柑橘炭疽病引起的采后腐烂, 至今在果实采后保鲜的应用领域已扩展到采后病虫害的防治及检疫、降低冷害、改善果品品质以及延缓衰老等方面。生物体遭受胁迫后, 体内正常蛋白的合成受到抑制^[1]。李正国等研究认为, 热处理就是在采后以适宜温度(一般在 35~50℃)处理果实, 以杀死或抑制病原菌的活动, 改变酶活性, 从而达到贮藏保鲜的效果^[2]。贮前热处理减轻果实冷害与热处理诱导热激蛋白(Heat shock protein, HSP)的生成和积累密切相关^[3]。一般认为高于生物生长最适温度 10~15℃时, HSP 即迅速合成, 并具有保护细胞的功能^[4]。

白沙枇杷为苏州洞庭山特产, 以其果肉细腻、多汁、味甜而著名。但白沙枇杷果实采后生理活动旺盛, 常温下极易失水皱缩和变质腐烂^[5]; 低温(1~5℃)贮藏虽然可以抑制果实腐烂的发生, 但会出现果皮和果肉粘连、果肉褐变、质地粗糙少汁等低温冷害现象^[6]。青种枇杷是苏州市洞庭西山的主栽品种, 为更好的延长青种枇杷的销售期并为提供经济、安全、易操作的贮藏方法, 研究设计了不同的热处理温度和时间组合, 探讨各处理组合对青种枇杷的贮藏效果。

1 材料与方法

1.1 材料与处理

试验用白沙枇杷品种为‘青种’(Eriobotrya japonica Lindl. cv. Qingzhong), 采自苏州市洞庭西山。采后预冷 24 h, 然后选择成熟度基本一致, 大小均匀, 无机械损伤和病虫害侵染的果实, 随机分成 5 组, 每组 80~100

个果实, 然后进行下列 5 组处理。A. 40℃热水处理 15 min 后+低温(6±1℃)贮藏; B. 45℃热水处理 10 min 后+低温(6±1℃)贮藏; C. 50℃热水处理 5 min 后+低温(6±1℃)贮藏; D. 低温(6±1℃)贮藏; E. 常温贮藏。

1.2 贮藏期枇杷果实品质的检测与测定

1.2.1 果实腐烂率和失重率检测 每个处理分别取 20 个果实装入纸盒贮藏, 每 2 d 采用目测法观察 1 次, 检测统计果实腐烂率和失重率。每次调查时必须轻拿轻放, 取果时用手轻拿果柄, 切不可用手碰果面。直到果实全部腐烂后停止检测调查。果实腐烂率检测: 每 2 d 采用目测法观察 1 次专门用于果实腐烂率和失重率研究的 20 个果实, 记录腐烂情况。腐烂情况划分为 6 级: 0: 无腐烂; 1: 腐烂面<10%; 2: 10%≤腐烂面<30%; 3: 30%≤腐烂面<50%; 4: 50%≤腐烂面<80%; 5: 腐烂面>80%。按下式计算腐烂指数: 腐烂指数=[Σ(级数×该级果数)]×100/(总果数×最高级级数); 果实失重率测定 果实腐烂率检测之后, 按下式计算每个处理的失重率: 失重率=(原始-调查值)×100%/原始。

1.2.2 果实内在品质的测定 每隔 7 d 对果实进行随机取样, 用手分析持折光仪测定可溶性固形物; NaOH 滴定法测定可滴定酸; 采用蒽酮法测定总糖。

2 结果与分析

2.1 不同处理对果实的失重率和果皮皱缩的影响

通过对贮藏期青种枇杷果实的观测, 得到不同处理的果实的皱皮果率见表 1 和图 1。由表 1 可知, C 处理(50℃热水处理 5 min)的果实的皱皮率在贮藏 30 d 高达 50%。而常温贮藏的果实因为此时大部分腐烂, 所以统计得到的皱皮果率较低。3 种热处理的果实皱皮率的结果可以得出, 热处理温度越高, 果实越易失水皱皮。果实贮藏过程中, 果实的失水是导致果皮皱缩的主要原因, 也会影响果实内在品质如糖、酸的相对含量。控制贮藏中枇杷果实的水分散失也是贮藏中需要注重的问

第一作者简介: 王利芬(1976-), 女, 硕士, 讲师, 主要从事果树专业研究与教学工作。E-mail: hyxhyh@126.com。

基金项目: 苏州市科技发展规划(科技专项)资助项目(ZXN0602)。

收稿日期: 2008-10-10

题。热处理后低温贮藏的青种枇杷其果实的失重率明显低于常温果实。常温贮藏的果实的水分快速散失,一部分果实快速腐烂,一部分果实发生严重的果皮皱缩现象,失去其商品价值。从3种热处理的结果可以看出,B

处理(45℃热水处理 10 min+低温)的果实的失重率比其他两种处理的果实的低,贮藏到 30 d, B 处理的果实失重率为 4.48%,而 A 和 C 处理的果实失水率为 6.42%和 6.48%。

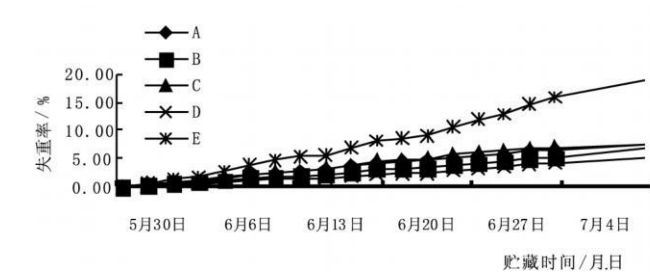


图1 不同贮藏处理条件下青种枇杷果实失重率变化

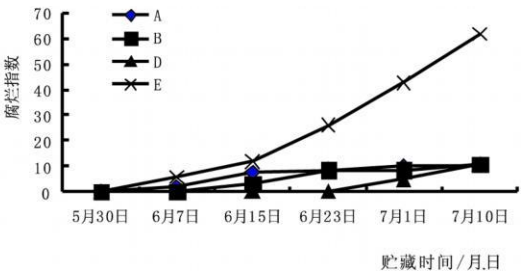


图2 不同处理贮藏期果实腐烂指数变化

表1 不同贮藏处理条件下青种枇杷果实的皱皮果率

皱皮果率 处理	5月30日	6月7日	6月15日	6月23日	7月1日	7月10日
A	0	0	10	15	30	35
B	0	0	0	20	35	35
C	0	0	10	25	50	60
D	0	0	0	10	20	35
E	0	5	10	20	30	20

2.2 不同处理对果实腐烂指数变化的影响

由图2可见,热处理后的低温贮藏可明显的降低枇

杷果实的腐烂指数,也就是说,可以较好的抑制果实的腐烂。常温贮藏的果实到 15 d 后,果实的腐烂快速增加,到 30 d 腐烂指数达到了 42.5,而 C 处理(50℃热水处理 5 min+低温)的果实腐烂指数为 0。A 和 B 处理分别为 10.33 和 8.33。当贮藏到 40 d 时, A、B 和 C 处理的果实腐烂指数无差别。由此可见,热处理与低温贮藏相结合,可有效的控制青种枇杷果实在贮藏期中的腐烂,从而保持果实的完好性。

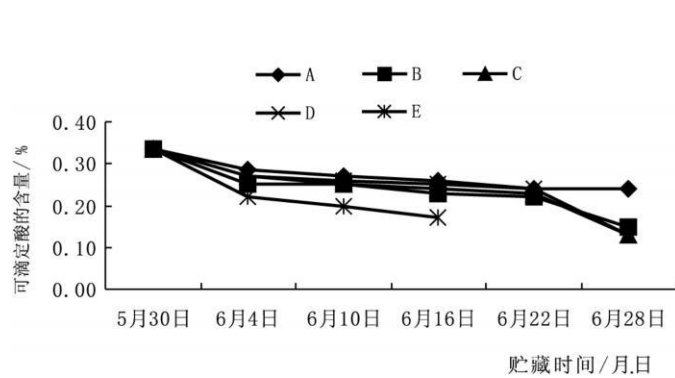


图3 不同处理贮藏期果实可滴定酸含量的变化

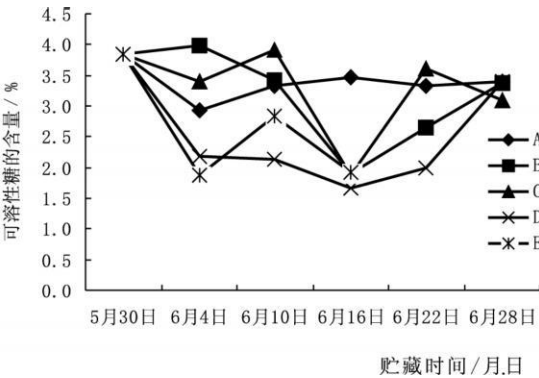


图4 不同处理贮藏期果实可溶性糖含量的变化

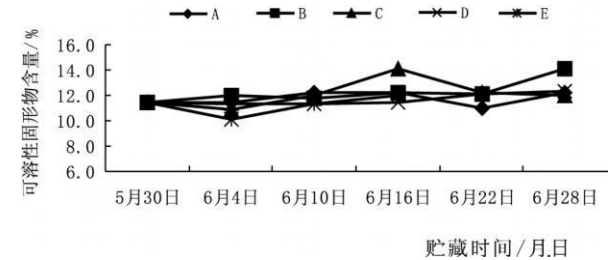


图5 不同处理的贮藏期果实的可溶性固形物含量变化

2.3 不同处理对果实可滴定酸含量变化的影响

由图3可见,果实在贮藏果实中内在的营养品质也会发生变化,较好的保持果实固有的风味也是贮藏技术的关键之一。常温贮藏的枇杷果实其可滴定酸含量快速下降,这可能与水分代谢、糖酸代谢在常温下快于低温有关。热处理后低温贮藏的果实可滴定酸含量都表现为逐渐降低的一致趋势。贮藏到 6 月 22 日时,低温处理与 3 种热处理后低温贮藏的果实的可滴定酸含量相似,而到后期 B、C 和 D 处理的果实可滴定酸快速下降,而 A 处理的果实可滴定酸含量无明显变化,其可能原因

有待探讨。

2.4 不同处理对果实可溶性糖含量变化的影响

由图4的可见,不同处理的果实的可溶性糖含量呈下降趋势。贮藏到28 d时,A、B、C和D处理的果实中可溶性糖分别比贮藏前下降11.72%、11.98%、19.53%和11.38%,由此可以看出,C处理对果实可溶性糖含量的减少影响比其他处理大,而A和B处理与直接低温贮藏(D处理)的果实的可溶性糖含量的下降幅度无明显差别。

2.5 不同处理对青种枇杷果实可溶性固形物含量变化的影响

由图5可见,虽然整个贮藏过程中,不同处理的枇杷果实的可溶性固形物含量变化出现无规律的波动,但总体趋势是呈上升变化。贮藏到6月28日,所有处理中,B处理的果实的可溶性固形物含量最高,达到14.1%,比贮藏前增加了23.68%,其次是D和A处理,分别增加为7.9%和7.0%。此时,B处理的青种枇杷果实的固酸比达到93.8,明显高于A和C处理,与D处理果实的固酸比(94.8)相近。这表明B处理(45℃热水处理10 min+低温)能更好的保持青种枇杷的风味品质。

3 小结与讨论

冷藏(或适温贮藏)是当今果实贮藏中最为普遍而效果较好的一种贮藏方法。它是将果实贮藏在该品种最适宜而又相对恒定的低温下的一种贮藏方法。但是,长期冷藏会使果实发生不同程度的冷害^[7]。目前,利用热处理来控制冷害的发生,在很多的的研究中取得较好的效果。如关军锋等^[8]对草莓进行了不同温度、不同时间的热水处理,结果表明,适当温度的贮前热处理能显著提高草莓的贮藏品质,延长贮期,但过高的处理温度和过长的处理时间会降低保鲜效果,甚至导致热烫伤,同时认为,用38℃处理30 min与用50℃处理10 min的效果最好^[8]。目前,关于热处理的作用机理研究的并不十分

清楚。多数学者认为,可能是热激蛋白(HSP)的作用^[9]。该试验采用不同的热处理温度与时间组合,研究白砂枇杷较为理想的热处理方法。从试验结果可以得出,热处理后低温贮藏可较好的保持果实的风味品质,减少果实失水皱缩和腐烂,从而延长枇杷果实的贮藏期。对比3种热处理组合,可看出B处理(45℃热水处理10 min+低温)的效果最好,不仅可以较好控制果实的皱皮,同时果实的固酸比也最高。热处理温度过高,反而造成果实失水、变色、损伤;过度的热处理,会使果蔬缺乏对病原物再次侵染的抵抗力。试验中的C处理(50℃热水处理5 min+低温)可能就是由于温度过高而导致果实失水皱皮。由于影响热处理效果的因素很多,不同品种、不同成熟度的果蔬对热处理条件的要求不同。该研究结果得出,45℃热水处理10 min+低温贮藏可很好的保持白砂枇杷青种果实的品质,从使贮藏期可以维持到30 d。

参考文献

- [1] 张海芳,赵丽芹,韩育梅.热处理在果蔬贮藏保鲜上的应用[J].果蔬加工,2007(10):34-35.
- [2] 李正国,罗爱民,岳红,等.采后热处理对果蔬贮藏的效应[J].四川果树,1997(1):27-28.
- [3] Lsrie S, Klein J D. Acquisition of low-temperature tolerance in tomatoes by exposure to high temperature stress[J]. J. Amer. Soc Hort. Sci. 1991, 116: 1007-1012.
- [4] Burke J J, Orzech K A. The heat-shock response in higher plant: a biochemical model[J]. Plant Cell and Envir. 1988, 11:441.
- [5] 郑永华,李三玉,席玛芳.枇杷冷藏过程中果肉木质化与细胞壁物质变化的关系[J].植物生理学报,2000,26(4):306-310.
- [6] 何志刚,李维新,林晓姿,等.贮藏温度及气体成分对枇杷的保鲜效果[J].果树学报,2004,21(5):438-442.
- [7] 谭兴和,甘霖,王仁才,等.利用冷、热处理提高冷藏果实贮藏效果及机理研究进展[J].保鲜与加工,2003(4):4-7.
- [8] 关军锋,刁春英.贮前热处理对冷藏草莓果实保鲜效应的研究[J].河北农业科学,2001,5(1):1-4.

Effects of Different Heat Shock Treatments Before Storage on the Quality of White Loquat Fruit

WANG Li-fen¹, CAI Ping¹, XU Chun-ming², WANG Jia, ZHU Jun-zhen

(1.School of Gold Mantis Urban Construction of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123, China; 2. Suzhou City Horticulture Station, Suzhou, Jiangsu 215128 China)

Abstract: The white loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl. cv. Qingzhong) fruit was treated with three different heat shock treatments, and then stored at 4~6℃. The effects of the different heat shock treatment on quality of fruit were studied by analyzing the total soluble solids(TSS), Titratable acidity(TA), loss weight, browning and fruit decay during storage. The results showed that B treatment (the fruits were treated in 45℃ water for 10 minutes, then stored at 4~6℃) was best. Not only the loss water and decay ratio were lest. But also the ratio of TSS and TA was the most highest and the quality of flavor was still very good.

Key words: *Eriobotrya japonica* Lindl.; Heat shock treatment; Storage; Quality