

文章编号:1673-1689(2006)03-0058-05

不同真空处理对水蜜桃贮藏效果的研究

李文香¹, 张 慇¹, 余汉清²

(1. 江南大学 食品科学与安全教育部重点实验室, 江苏 无锡 214036; 2. 无锡市惠山区 农林局, 江苏 无锡 214174)

摘 要: 对水蜜桃在 10~20 kPa 和 20~30 kPa 不同时间的真空处理后进行常压冷藏试验, 研究了水蜜桃贮藏过程中的生理生化变化。结果表明, 采用 10~20 kPa 的高真空处理水蜜桃 7 d 以上, 可明显提高水蜜桃的贮藏效果, 而真空处理时间少于 4 d 时, 其贮藏效果与普通常压冷藏差异不明显, 其中以 10~20 kPa 高真空压力处理 7 d, 调节真空压力至 20~30 kPa 再处理 7 d 后移入常压库冷藏的贮藏效果最佳。

关键词: 水蜜桃; 真空处理; 真空冷藏; 常压冷藏

中图分类号: S 662.1

文献标识码: A

Effect of Different Vacuum Treatment on The Storage of Honey Peach

LI Wen-xiang¹, ZHANG Min¹, YU Han-qing²

(1. Key Laboratory of Food Science and Safety, Ministry of Education, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China; 2. Department of Agriculture, Huishan District, Wuxi 214174, China)

Abstract: This paper studied the physiological and biochemical changes of Honey Peach during its atmosphere pressure cold storage, after subject to vacuum pressure treatment with 10~20 kPa and 20~30 kPa for various time. The results showed that the fresh effects of Honey Peach were raised obviously if using 10~20 kPa vacuum pressure treatment more than one week. However, the fresh effects were similar to that of atmosphere pressure cold storage if the vacuum pressure treatment continued less four days. The best could be achieved by treating the honey peach with 10~20 kPa vacuum pressure for one week, shifting to 20~30 kPa vacuum pressure for another week again, and then carrying the atmosphere pressure cold storage.

Key words: honey peach; vacuum pressure treatment; vacuum pressure cold storage; atmosphere pressure cold storage

无锡水蜜桃素以肉质细腻, 皮薄多汁, 味甜浓香, 营养丰富而闻名于世。由于无锡水蜜桃属于软溶质型桃, 收获季节多处于梅雨季节, 气温高、湿度大, 极易腐烂变质, 因此, 研究水蜜桃的贮藏保鲜很有必要^[1-2]。

有关桃果实贮藏保鲜方面的研究已有不少报

道, 但多数都集中在普通冷藏^[3-4]、气调贮藏^[5-8]、涂膜保鲜^[9-10]、间歇升温贮藏^[11-12]及防腐保鲜剂的应用^[13-14]等方面的研究, 而对水蜜桃真空贮藏方面的研究还未见报道。

真空贮藏又称减压贮藏或低压贮藏, 是在冷藏基础上将密闭环境中的气体压力由正常的大气状

收稿日期: 2005-05-12; 修回日期: 2005-07-10.

基金项目: 江苏省农业科技攻关项目 (BE2003349).

作者简介: 李文香 (1963-), 女, 山东安丘人, 高级实验师, 食品科学与工程博士研究生。

态降低至负压,造成一定的真空度后来贮藏新鲜果蔬的一种贮藏方法^[15]。作者试验目的旨在为真空与常压联合贮藏提供理论依据,为开发新型果蔬贮藏实用技术提供基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 水蜜桃 由无锡市惠山区农林局提供,品种为“朝阳”,成熟度约 8~9 成熟,平均单果质量约 180 g,果实带皮平均硬度为 13.8×10^5 Pa,去皮测平均硬度约 7.2×10^5 Pa,可溶性固形物质量分数为 10.5%。当日清晨采收,上午送至试验点。

1.1.2 包装材料 内包装为 PE 水果发泡网,外包装为专用水蜜桃纸壳箱,果实在箱内单层摆放。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验共设 A、B、C、D、E、F、G 7 种处理,每处理重复 2 次。A)将水蜜桃直接放(2 ± 1)℃常压冷库,为对照试验;B)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~20 kPa、(3 ± 1)℃减压库,经 24 h 真空处理后移入(2 ± 1)℃常压冷库;C)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~20 kPa、(3 ± 1)℃减压库,经 4 d 真空处理后移入(2 ± 1)℃常压冷库;D)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~2 kPa、(3 ± 1)℃减压库,经 7 d 真空处理后移入(2 ± 1)℃常压冷库;E)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~20 kPa、(3 ± 1)℃减压库,7 d 后调节减压库的真空压力为 20~30 kPa 至 10 d 后移入(2 ± 1)℃常压冷库;F)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~20 kPa、(3 ± 1)℃减压库,7 d 后调节减压库的真空压力为 20~30 kPa 至 14 d 后移入(2 ± 1)℃常压冷库;G)将水蜜桃先放入真空压力(绝对压力)10~20 kPa、(3 ± 1)℃减压库,7 d 后调节减压库的真空压力为 20~30 kPa,直至试验结束。

1.2.2 测试方法

1) 失重率:重量法^[16]。

2) 呼吸强度:静置法^[16]。
3) VC 含量:2,6-二氯酚钠法^[16]。
4) 可滴定酸:酸碱中和法^[16]。
5) 硬度:果实硬度计法^[16]。
6) 可溶性固形物:折光仪法^[16]。

7) 感官评定:用平分法^[13]分别在贮藏中期(贮藏的第 14 d)和试验结束时(贮藏的第 30 d)对水蜜桃的新鲜程度、风味口感、色泽、质地与组织状态等指标进行打分和统计处理,具体评分标准见表 1。

2 结果与分析

2.1 不同真空处理对感官品质的影响

不同真空处理对水蜜桃感官品质的影响如表 2 所示。从表 2 可以看出,B、C 两种处理其感官品质与处理 A 基本上无差异;而 D、E、F、G 4 种处理与处理 A 差异较大,其口感、色泽及质地均好于 A 处理,G 处理虽然在口感、色泽和质地方面不比 D、E、F 处理差,但由于失水比较严重,从而影响了果实的感官品质,综合各种评价指标,以 F 处理感官评价效果最好。

2.2 不同真空处理对果实硬度的影响

水蜜桃果实硬度的大小,是反映桃果实成熟度和后熟程度的重要指标。不同真空处理的水蜜桃其果实硬度变化如图 1 所示。

从图 1 可以看出,各种处理的水蜜桃,在贮藏期间其果实硬度均随贮藏时间的延长而逐渐下降,且下降速度均表现先快后慢的变化趋势。其中 B、C 两种处理,果实硬度的下降除在贮藏前期比对照下降略微缓慢外,贮藏中后期与对照差别不大;D、E、F、G 4 种处理,果实硬度的下降明显比对照缓慢,尤其 G 处理,其果实硬度的下降显著地低于其余各种处理。因此,真空贮藏条件下极有利于水蜜桃硬度的保持。但试验中发现,随着真空贮藏时间的延长,虽能保持桃果实较高的硬度,但出库后果实后熟效果变差,其原因有待于进一步研究。

表 1 水蜜桃感官评定评分标准
Tab.1 Evaluation standard of honey peach

评分	新鲜程度	风味口感	色泽	质地与组织状态
8	新鲜,有光泽	浓香,味甜	具该品种成熟时的正常色泽	多汁,组织致密、较硬
6	较新鲜,略有光泽	有香味,酸甜适中	基本具备成熟时的正常色泽	多汁,组织较致密、稍软
4	轻微失水,光泽暗淡	香味淡,甜度略低	近核或近表皮处轻微褐变	汁略少,组织较疏松、较软
2	萎蔫、表皮略微起皱,无光泽	有轻微异味	近核或近表皮处明显褐变	汁少,组织疏松、变粉
0	严重萎蔫、起皱	有明显异味	近核或近表皮处严重褐变	无汁,严重变粉

表 2 感官评定结果
Tab. 2 Assessment values of honey peach

处理	新鲜程度		风味口感		色泽		质地与组织状态	
	14 d	30 d	14 d	30 d	14 d	30 d	14 d	30 d
A	8	6	8	4	8	5	6	1
B	8	6	8	4	8	5	6	1
C	8	6	8	4	8	5	6	2
D	7	5	8	5	8	6	7	4
E	7	5	8	6	8	7	8	5
F	6	5	8	7	8	8	8	6
G	4	2	8	6	8	8	8	6

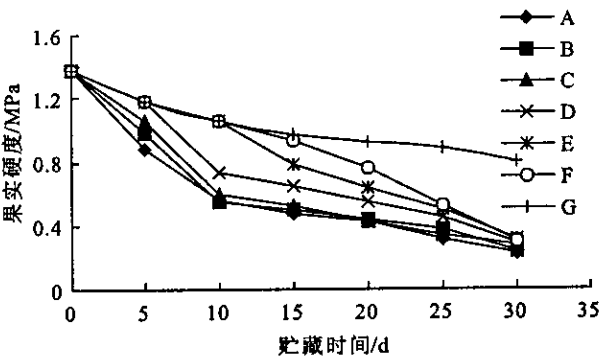


图 1 不同真空处理对果实硬度的影响

Fig. 1 The effect of different vacuum pressure treatment on fruit firmness

2.3 不同真空处理对失水率的影响

水蜜桃素以皮薄多汁而深受消费者喜爱,但也正因为水蜜桃皮薄、且表皮蜡质分布少,使得水蜜桃在贮藏过程中极易失水失鲜,当水蜜桃失水率超过 7% 时,其外观会有明显的萎蔫症状,严重影响其食用品质和感官品质。图 2 为不同真空处理条件下水蜜桃的失水情况。

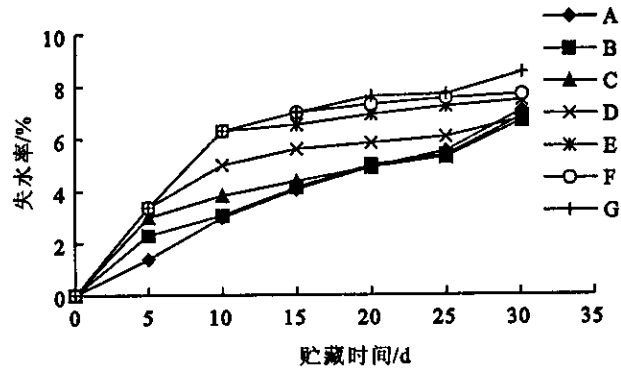


图 2 不同真空处理对失水率的影响

Fig. 2 The effect of different vacuum pressure treatment on lose water rate

从图 2 可以看出,随着真空处理时间的延长,水蜜桃在贮藏过程中失水率呈明显的增长趋势。其中 B 处理的失水率仅在贮藏的前 10 d 高于对照,之后与对照(A 处理)差异不大;C 处理的失水率则

仅在贮藏的前 15 d 高于对照,之后也与对照差异不大;D 处理的失水率在贮藏的前 25 d 一直明显地高于对照,直到试验的最后阶段才与对照接近;而 E、F、G 3 种处理的失水率在整个贮藏过程中都明显高于对照,G 处理的最终失水率达 8.55%,比对照 A 处理增加 16.96%。

2.4 不同真空处理对呼吸强度的影响

水蜜桃采收后因仍是活的生物体,在贮藏过程中仍进行呼吸作用,其呼吸作用的强度直接影响贮藏的效果。不同真空处理条件下呼吸强度的变化如图 3 所示。从图 3 可以看出,水蜜桃各种处理在冷藏过程中,其呼吸强度均表现为早期快速下降、中期相对比较平稳、后期又略有上升的变化趋势,且随着真空处理时间的延长,呼吸强度有明显的下降趋势。其中 B、C 两种处理的呼吸强度仅在贮藏的前期明显低于 A 处理(对照),在贮藏的中后期与对照差异不大;而 D、E、F、G 4 种处理的呼吸强度则在贮藏的整个过程中均低于对照,以 G 处理的呼吸强度下降幅度最大且最平稳,其最低呼吸强度仅为对照的 46.57%,贮藏末期呼吸强度也只有对照的 60.49%。因此,真空贮藏可有效抑制桃果实的呼吸强度。

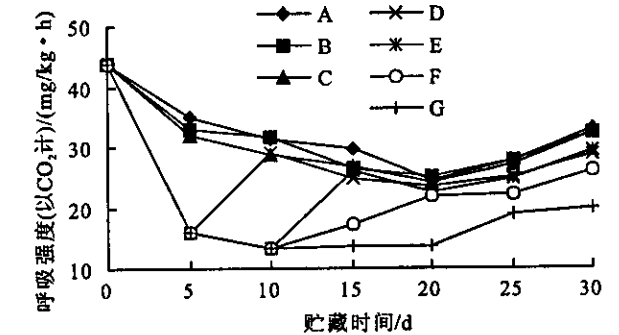


图 3 不同真空处理对呼吸强度的影响

Fig. 3 The effect of different vacuum pressure treatment on respiratory intensity

2.5 不同真空处理对 VC 质量分数的影响

VC 质量分数是水蜜桃重要的营养指标,贮藏

期间 VC 质量分数的变化可用来反映水蜜桃的贮藏保鲜效果。图 4 为不同真空处理条件下水蜜桃 VC 质量分数的变化。从图 4 可以看出,各种处理其 VC 质量分数的变化均呈明显的下降趋势。其中 B 处理 VC 质量分数的变化与 A 处理基本上无多大差异,下降速率最快,幅度也最大;C 处理 VC 质量分数的变化除在贮藏的第 20~25 d 与 A 处理有明显差异外,也与 A 处理差异不大,且其中的差异很可能是由于样品之间的个体差异造成的;而 D、E、F、G 4 种处理,VC 含量的下降速率明显低于对照,下降幅度也小于对照,以 G 处理 VC 质量分数的下降速率最缓慢,下降幅度也最小。由此可见,随着真空处理时间的延长,VC 质量分数的下降速率变得缓慢,下降幅度减少。

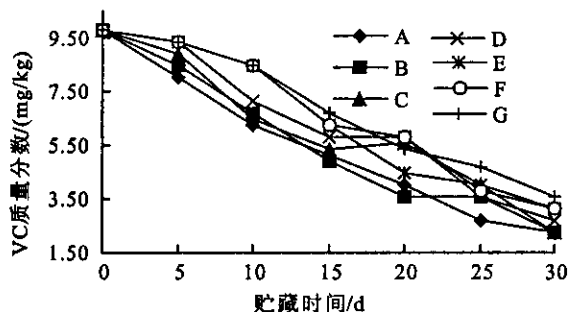


图 4 不同真空处理对 VC 质量分数的影响

Fig. 4 The effect of different vacuum pressure treatment on vitamin C

2.6 不同真空处理对可溶性固形物质量分数的影响

不同真空处理可溶性固形物的变化如图 5 所示。

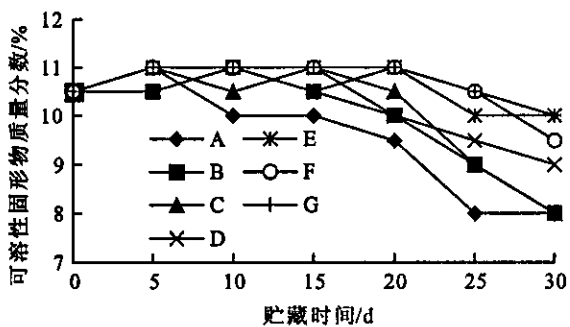


图 5 不同真空对可溶性固形物质量分数的影响

Fig. 5 The effect of different vacuum pressure treatment on soluble solids

从图 5 可以看出,各种处理的水蜜桃,在贮藏期间可溶性固形物质量分数的变化均表现出先升高后下降的变化趋势。这与吴小燕报道的^[17]“水蜜桃贮藏后的可溶性固形物浓度基本成上升趋势”不同,这可能主要是由于品种不同而造成的差异。其中 B、C 两种处理可溶性固形物的下降速率和下降幅度均与 A 处理差异不大,而 D、E、F、G 4 种处理可溶性固形物的下降速率则均比 A 处理缓慢,下降

幅度比 A 处理小。也即随着真空处理时间的延长,可溶性固形物下降的速率变慢、下降幅度也变小。这主要是由于水蜜桃在贮藏过程中,随着贮藏时间的延长,果实逐渐软化且变粉而使可溶性固形物降低。由于真空条件下可延缓水蜜桃的软化变粉进程,从而减缓了可溶性固形物下降的速率和幅度。

2.7 不同真空处理对有机酸质量分数的影响

不同真空处理有机酸的变化如图 6 所示。从图 6 可以看出,各种处理的水蜜桃,在贮藏期间有机酸质量分数的变化均表现下降趋势。其中 B、C 两种处理有机酸的变化与 A 处理基本上没有多大差异,而 D、E、F、G 4 种处理有机酸质量分数的下降速度明显减慢,以 G 处理的有机酸下降速度最缓慢,下降幅度最小。即真空条件下可减缓有机酸的下降速度。

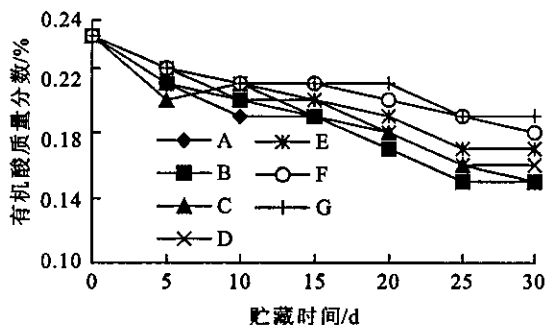


图 6 不同真空处理对有机酸质量分数的影响

Fig. 6 The change of different vacuum pressure treatment on titratable acid

3 讨论

有资料报道^[18],桃成熟过程可分为两个典型阶段:早期的缓慢软化阶段和后期的硬度迅速丧失阶段。但作者所选用的“朝阳”水蜜桃,采后其硬度变化表现为“先快后慢”的变化趋势,也即前期硬度快速下降,后期缓慢软化。出现与前人结论相反的试验结果,作者认为主要与桃的品种不同有关,因为桃的栽培种类很多,品种间差异也很大,如硬质桃与软质桃,其成熟软化过程就有很大差异^[2];其次,造成这种差异的另一原因,可能与对桃成熟过程的划分标准不统一所致。因为桃的成熟过程从广义上讲,包括了桃的成熟、完熟和后熟,而水蜜桃采后贮藏期间硬度变化不过是反映了桃完熟与后熟阶段的变化;第三,也可能与果实硬度的测定方法有关,试验测得的果实硬度是桃果实的带皮硬度,一般果实测其硬度时,多是去掉表皮测其果肉硬度,但由于水蜜桃属软溶质桃,采后软化很快,室温条件下采后第三天用 GY-1 型果实硬度计便测不出桃

果实去皮后的果肉硬度,普通冷藏条件下,2 周后同样测不出果实去皮后的果肉硬度,因此,试验采用了测果实带皮硬度,果实带皮硬度与去皮后的果肉硬度在量值上会有较大差别,但其变化趋势应该是一致的。

果蔬原料在真空贮藏条件下易失水失重,所以,随着真空处理时间的延长,水蜜桃失水率明显增加。为提高真空贮藏的保鲜效果,必须及时加湿,提高贮藏环境湿度。作者所用的真空贮藏设备,虽有加湿系统,但由于采用的是“真空-制冷-加

湿”顺次启动的“程序启动”控制系统,在制冷装置容量不太大的条件下,在高温季节控制低温、高真空度的贮藏条件,常常使加湿系统难以发挥作用,因而使得加湿效果不佳。若改变加湿系统不受程序启动的控制,可能会大大提高真空贮藏效果。

作者所选用的“朝阳”水蜜桃,贮藏到一定时期后出现果实变粉的现象。桃果实在贮藏过程中是否会出现变粉现象,主要与水蜜桃品种有关,是桃果实完熟的一种类型,受遗传因子的控制,贮藏条件仅能延缓其粉变的进程,而不能改变其完熟的类型。

参考文献:

[1] 王家喜,王少敏.桃推广品种图谱[M]. 济南:山东科学出版社,2002.

[2] 马之胜.桃优良品种及无公害栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社,2003.

[3] Valers D, Serrano M, Martinez-Madrid M C,et al. Polyamines,ethylene and physiochemical changes in low-temperature stored peach[J]. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 1997,45(9): 3406—3410.

[4] Fernandez-Trujillo J P, Martinez J A, Artes F. Effect of cold storage on physiology and quality of Sudandl peach [J]. **Food Science and Technology International**,1998,4(4): 245—255.

[5] Aradhya M S. Controllde and modified atmosphere storage and packaging of peach and spinach and their quality evaluation [J]. **Report of the National Food Research Institute**,1998,(62): 13—14.

[6] Fernandez-Trujillo J P, Martinez J A, Artes F. Modified atmosphere packaging affects the Accidence of cold storage disorders and keeps flat peach quality[J]. **Food Research International**,1998,31(8):571—579.

[7] Bonghi C. Peach fruit ripening and quality in relation to picking time and hypoxic and high CO₂ short-term postharvest treatments[J]. **Postharvest Biol Technol**,1999,16(3): 213—222.

[8] Fernandez-Trujillo J P, Artes F. Effect of intermittent warming and modified atmosphere packaging on colour development of peaches[J]. **Journal of Food Quality**,1998,21(1): 53—69.

[9] 陈秀芳,许时婴,王璋.可食用膜保鲜阳山水蜜桃的初步研究[J]. **食品与发酵工业**,1996,(4):46—49.

[10] Du Jian-ming, Gemma H, Iwahori S. Effect of chitosan coating on the storage of peach, Japanese pear and kiwifruit[J]. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**,1997,66(1): 15—22.

[11] Sung-Bok Kim, Seong-Ho H, Dong-Hyeon H, et al. Effect of intermittent warming on peach fruit quality in cold storage [J]. **Journal of the Korean Society for Horticultural Sciences**,1998,39(1):40—45.

[12] Fernandez-Trujillo J P, Artes F. Keeping quality of cold stored peaches using intermittent warming[J]. **Food Research International**, 1997, 30(6): 441—450.

[13] 杨寿清.无锡水蜜桃常温保鲜初步研究[J]. **无锡轻工大学学报**, 1997,(3):37—41.

[14] 毕荣,周先超,宋瑜.桃子防霉剂的研究[J]. **食品与发酵工业**, 1986,(6):27—36.

[15] 刘北林.食品保鲜技术[M]. 北京:中国物资出版社,2003.

[16] 杨增军,张华云.果蔬贮藏学实验指导[M]. 莱阳:莱阳农学院,1995.

[17] 吴小燕,彭翠英.水蜜桃贮藏保鲜研究初报[J]. **广西园艺**,2002,44(5):5—7.

[18] Orr G, Brady C J. Relationship of endopolysaccharuronase activity to fruit softening in a freestone peach[J]. **Postharvest Biol Technol**,1993,(3):121—130.

(责任编辑:朱 明)