

冰温对湖景蜜露桃贮藏品质影响

Effects of controlled freezing-point storage treatment on quality of “Hujingmilu” juicy peaches

朱 麟^{1,2} 凌建刚^{1,2} 尚海涛^{1,2}
ZHU Lin^{1,2} LING Jian-gang^{1,2} SHANG Hai-tao^{1,2}
林旭东^{1,2} 俞静芬^{1,2} 陈曙颖^{1,2}
LIN Xu-dong^{1,2} YU Jing-fen^{1,2} CHEN Shu-yin^{1,2}

(1. 宁波市农业科学研究院农产品加工研究所, 浙江 宁波 315040; 2. 宁波市农产品保鲜工程重点实验室, 浙江 宁波 315040)
(1. Institute of Agricultural Products Processing, Ningbo Academy of Agricultural Science, Ningbo, Zhejiang 315040, China; 2. Ningbo Key Laboratory for Preservation Engineering of Agricultural Products, Ningbo, Zhejiang 315040, China)

摘要:研究冰温及不同温度处理对湖景蜜露桃贮藏品质的影响,为冰温保鲜技术在南方软质型水蜜桃贮运保鲜上的应用提供依据。以宁波奉化湖景蜜露桃为试材,以冰点测定为主要依据,确定 $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为其适宜的冰温贮藏温度;系统地比较了冰温和 $3\sim 4, (0\pm 0.5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3种温度处理对不同贮期及货架期桃果理化指标(可溶固形物含量、可滴定酸含量、 V_c 、组织电导率)、感官指标(褐变率、果肉明度 L^* 、及感官评分)的影响;采用因子分析法,提取累计贡献率为91.703%的两个因子成分综合评价各处理对水蜜桃贮藏效果。试验结果表明,保鲜效果依次为:冰温 $> (0\pm 0.5)\text{ }^{\circ}\text{C} > 3\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰温可以显著推迟南方软质型水蜜桃冷害的发生,保持桃果品质,保鲜期可延长至40 d。

关键词:冰温;贮藏;湖景蜜露;水蜜桃

Abstract: In order to provide theoretical basis for applying controlled freezing-point storage preservation technology to soft peaches in south China, this research investigated the effects of controlled freezing-point storage and different temperatures treatment on quality of “Hujingmilu” juicy peaches during storage. Controlled freezing-point storage ($-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$) were used to keep properties of peaches, and low temperature treatment as $3\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $(0\pm 0.5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ was taken as control. Changes in physicochemical indexes (flesh firmness, total soluble solids, titratable acidity, ascorbic acid and relative conductivity), sensory indexes (browning index, colouration and sensory

evaluation) of different storage times and shelf-life were investigated. Factor analysis was used to evaluate the quality changes. Two principal components were extracted to instead of original indexes, which could explain products overall quality difference of 91.703%. The results showed that, the quality of fresh-keeping were followed by controlled freezing-point storage, $(0\pm 0.5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ cold storage, $3\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ cold storage. The experiment proved that, controlled freezing-point storage could defer chilling injury significantly, and the preservation period of soft peaches in south China could be prolonged for 40 days by controlled freezing-point storage.

Keywords: controlled freezing-point storage; storage; Hujingmilu; juicy peaches

湖景蜜露是典型软质型水蜜桃,皮薄汁多,味甜质糯,口感细腻,深受消费者欢迎,且品种适应性强,在南方地区广有种植,但采后极不耐贮藏,常温下 $2\sim 3\text{ d}$ 便会发生软化、褐变、失去商品性^[1]。湖景蜜露等南方软质型水蜜桃的保鲜一直是行业内的难点,不少学者也做过很多卓有成效的尝试,如刘伟等^[2]研究指出1-MCP结合气调包装处理在 $(2\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温下可贮藏水蜜桃30 d,而腐烂率仍低于30%;邵海燕^[3]、陈杭君^[4]等研究指出9成熟、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为其较适宜的采收成熟度及贮藏温度,贮藏期可达28 d。但多数技术仍依托低温这个基本环境,而 $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的桃果极易发生冷害,引发絮败、褐变等不可逆伤害,如何消除或进一步推迟冷害,成为软质型水蜜桃保鲜技术研究的瓶颈。

冰温贮藏(controlled freezing-point storage)是将果蔬贮藏在其冰点以上、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下温度范围内的保鲜技术,在该温度范围内果蔬组织汁液未发生冻结,细胞及膜结构未被冰晶破坏,细胞仍能保持活体状态,而生理活动被最大程度抑制。

基金项目:宁波市农业科技攻关项目(编号:2014C10043);“十二五”国家科技支撑计划课题(编号:2012BAD38B01)
作者简介:朱麟(1984—),男,宁波市农业科学研究院助理研究员,硕士。E-mail:zhulin0822@163.com
收稿日期:2016—03—08

是继冷藏、气调后的第 3 代贮藏保鲜技术^[6-6]。申江等^[7]开展过冰温对平谷大桃(硬质型)品质影响的研究,有效提高其贮藏品质,但是冰温技术对南方软质型水蜜桃保鲜效果研究鲜见报道。本试验拟研究冰温对湖景蜜露桃生理及感官品质的影响,以期对软质型水蜜桃采后贮藏提供方法参考,为冰温技术的应用提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 材料与试剂

湖景蜜露桃:产地位于浙江省宁波奉化市裘村镇裘三村,于 2015 年 7 月 12 日、14 日分两次采收,要求桃果大小均匀、无病虫害、成熟度类似(9 成熟,果皮淡黄、尖端转红)、无机械伤。将剥去套袋的水蜜桃每 18 个一筐整齐放入浅边塑料托盘内(单层摆放),1 h 内运回实验室。

PE 保鲜膜:长×宽=60 cm×60 cm,双面厚 0.02 mm,国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津);

淀粉:分析纯,北京索莱宝科技有限公司;

盐酸:优级纯,国药集团化学试剂有限公司;

酚酞:分析纯,天津博迪化工股份有限公司;

氢氧化钠、碘化钾、碘酸钾:分析纯,杭州化学试剂有限公司。

1.1.2 主要仪器设备

无纸温度记录仪:RX4100 型,杭州美控自动化技术有限公司;

电子天平:YP5002 型,上海佑科仪器仪表有限公司;

全自动色差仪:DC-P3 型,北京兴光测色仪器公司;

质构仪:TA.XT 型,英国 Stable Micro System 公司;

数字手持折射仪:PAL-1 型,株式会社爱宕;

紫外可见分光光度计:UV-1800BPC 型,上海美谱达仪器有限公司;

通风预冷库:天津高新园区大远东制冷设备有限公司承建;

冰温保鲜库、温度梯度库:天津绿达保鲜工程技术有限公司承建。

1.2 试验方法

1.2.1 水蜜桃冰点的测定 以 7 月 12 日采收的湖景蜜露桃为原料,方法参考文献[8]。

1.2.2 试验处理 水蜜桃(7 月 14 日)采收后,立即运回放入宁波市农业科学研究院实验室,随机选择 6 筐放入 3~4℃预冷库预冷,另 12 筐入(0±0.5)℃预冷库预冷,待预冷充分后(果心温度达到预冷温度),用 0.02 mm PE 保鲜膜包装,扎紧袋口之后对应移入冰温保鲜库及 3~4、(0±0.5)℃冷库;分别于第 20、30、(30+2)(低温冷藏 30 d 后出库再常温货架 2 d,后同)、40、(40+2) d 观察及指标测定。

1.3 品质指标测定

(1) 单果重、色泽(果肉亮度 L^* 表示)、果实硬度、总可溶性固形物(TSS)含量:参照文献[8]。

(2) 可滴定酸(TA)含量:按 GB/T 12456—1990 执行。

(3) 褐变率:参照文献[3]。

(4) V_c 含量:参照文献[9]。

(5) 感官评分:采用色、香、味观察品尝法^[10],由 5 人组成的品评小组评定。

1.4 数据统计与分析

试验数据采用 Microsoft excel 2010 录入、整理,利用 IBM SPSS 20.0 软件进行数据显著性分析(One-Way AVOVA)及因子分析。

2 结果与分析

2.1 湖景蜜露桃冰点的确定

检测挑选出的 30 个湖景蜜露桃,其单果重为(182.57±27.09) g, TSS 含量为(10.06±1.94)%,测得的冰点为(−1.32±0.20)℃(典型降温曲线见图 1),其值与 TSS 含量显著负相关,相关系数分别为−0.927;在实际操作中,综合试验冰温库的库温波动(<0.2℃)及个别水蜜桃 TSS 含量低等因素,以−0.8℃为适宜的冰温贮藏温度。

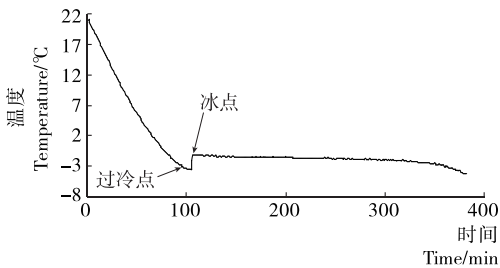


图 1 湖景蜜露桃冻结温度曲线

Figure 1 Freezing curve of “Hujingmiliu” Juicy Peaches

2.2 不同处理对湖景蜜露桃贮藏品质的影响

表 1 列出了冰温及 3~4℃、(0±0.5)℃温度处理对不同贮期及货架期湖景蜜露桃品质指标的影响结果。除 TSS 外,各处理果实的品质指标(果实硬度、TA、 V_c)、感官指标(L^* 、感官评分)随着贮藏时间及货架期的延长呈显著下降趋势,而劣变指标(褐变率、组织电导率)则持续上升。不同处理之间随着贮藏时间的延长,各指标差异逐渐显著,其中冰温处理显著优于 3~4℃和(0±0.5)℃,其中 3~4℃冷藏的桃在贮藏 30 d 后,褐变率达到 47.45%,同时果肉发生严重的絮化,货架期 2 d 内果肉全部褐变,已基本失去商品性;(0±0.5)℃冷藏桃在 30 d 开始出现轻微的褐变,40 d 褐变严重,出现絮化,而冰温冷藏下,40 d 内桃基本未发生褐变和絮化,货架期品质良好,保持了较好的贮藏品质。

由图 2 可知,桃果横切面的褐变程度差异明显,3~4℃冷藏的桃因絮化和褐变已失去商品性,(0±0.5)℃处理则部分出现褐变,冰温处理组基本无褐变。

Luries 等^[11]曾研究指出水蜜桃在 8℃以下冷藏易导致冷害;蔡琰等^[12]研究指出:软质型霞晖 5 号桃置于 0℃下冷藏 28 d 会出现质地絮败及果肉褐变等冷害症状;邵海燕等^[3]也指出 9 成熟湖景蜜露桃冷藏 28 d,褐变开始加剧,褐变率达到 21.2%,吴剑等^[1]则指出湖景蜜露桃 0℃冷藏贮藏出库后会呈现冷害症状,表现为:果肉黑褐色,感官品质差,

无商品价值。本研究进一步验证了以上论点,在 3~4 ℃ 及以下低温下,湖景蜜露桃会发生不同程度的冷害,但在冰点以上温度(不发生冻害以前),软质型水蜜桃冷藏温度越低,其冷害现象出现越晚,冰温保鲜可以最大限度延长其贮藏品质,40 d 基本不会发生冷害,该期限明显优于之前的报道。有可能是由于冰温保鲜较好抑制了果实生理代谢,保持了较完整的细胞膜结构,从而推迟冷害的发生,其机理有待进一步深入研究。

2.3 因子分析及品质综合评价

2.3.1 不同贮藏期湖景蜜露桃品质指标相关性分析 由表 2 可知,除 TSS 外,各品质指标间存在显著相关性($P<0.01$)。对数据进行 KMO 检验和巴特利(Bartlett)球体检验(P 值),KMO 检验系数 >0.5 、 P 值 <0.05 时,才有结构效度,进行因

子分析才有意义^[13]。通过分析,KMO 统计量为 0.705, P 值为 140.282,其 $p(\text{Sig.})<0.01$,各变量之间相关性显著,适合因子分析。

2.3.2 因子的选取及各指标贡献率 因子分析通过降维将具有复杂关系的变量综合为少数几个因子,且当因子的方差贡献率 $>85\%$ 时,即可认为提出的因子已包含了全部测量指标的主要信息^[14]。由表 3 可知,提取的因子 1、因子 2 方差贡献率分别为 77.886%,13.817%,累计方差贡献率高达 91.703%,可以较好地代替原始 8 个指标来评价不同处理水蜜桃的品质。

从各原始指标与因子 1、2 相关系数的因子旋转示意图(图 3)可以看出,除 TSS 外,各处理水蜜桃的品质指标(TA、 V_c 、果实硬度)、感官指标(感官评分、 L^*)在因子 1 正方向有

表 1 不同处理对湖景蜜露桃贮藏品质的影响[†]
Table 1 Effect of different treatments on quality of “Hujingmilu” Juicy Peaches during storage

观测时间/d	不同处理	硬度/ ($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	TSS/%	TA/%	V_c / ($10^{-2} \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	电导率/%	L^*	褐变率/%	感官评价
0	原始指标	13.04±2.59	10.92±2.07	0.23±0.04	0.91±0.09	26.78±2.41	75.13±4.31	0.00±0.00	10.0±0.0
	3~4 ℃	8.73±2.21 ^b	9.91±1.81 ^a	0.31±0.02 ^a	0.66±0.11 ^b	41.51±2.45 ^a	64.87±2.39 ^b	12.67±3.89 ^a	8.2±0.2 ^c
20	(0±0.5) ℃	10.88±3.97 ^a	10.93±1.33 ^a	0.27±0.03 ^b	0.78±0.21 ^a	32.43±2.16 ^b	68.84±4.21 ^a	0.00±0.00 ^b	9.0±0.5 ^b
	冰温	11.84±3.17 ^a	9.93±1.51 ^a	0.28±0.02 ^b	0.84±0.14 ^a	30.49±3.01 ^b	70.84±2.20 ^a	0.00±0.00 ^b	9.5±0.2 ^a
30	3~4 ℃	6.81±2.84 ^b	9.61±1.42 ^a	0.17±0.05 ^b	0.48±0.17 ^c	53.45±2.81 ^a	56.88±4.23 ^b	47.45±2.74 ^a	4.7±0.3 ^c
	(0±0.5) ℃	8.95±1.46 ^a	9.01±1.35 ^a	0.23±0.05 ^a	0.60±0.08 ^b	44.92±2.87 ^b	63.98±3.92 ^a	21.34±5.34 ^b	7.8±0.4 ^b
	冰温	10.01±2.83 ^a	9.08±1.42 ^a	0.21±0.04 ^a	0.71±0.19 ^a	37.31±2.28 ^c	65.67±2.49 ^a	0.00±0.00 ^c	9.1±0.6 ^a
	3~4 ℃	4.73±1.49 ^b	9.40±1.53 ^a	0.11±0.04 ^c	0.36±0.14 ^c	67.47±3.10 ^a	47.25±1.57 ^c	90.22±4.71 ^a	3.4±0.5 ^c
30+2	(0±0.5) ℃	6.98±2.15 ^a	10.60±1.46 ^a	0.18±0.02 ^b	0.43±0.13 ^b	49.49±1.76 ^b	52.34±3.41 ^b	42.46±2.71 ^b	6.9±0.8 ^b
	冰温	7.55±0.78 ^a	11.49±3.58 ^a	0.24±0.06 ^a	0.55±0.21 ^a	44.51±2.16 ^c	58.34±3.41 ^a	0.00±0.00 ^c	8.6±0.7 ^a
	3~4 ℃	—	—	—	—	—	—	—	—
	(0±0.5) ℃	7.67±2.41 ^a	9.46±1.87 ^a	0.15±0.06 ^b	0.47±0.15 ^b	48.52±2.37 ^a	56.41±2.75 ^b	55.56±3.18 ^a	6.5±0.4 ^b
	冰温	8.80±1.26 ^a	9.51±1.08 ^a	0.19±0.05 ^a	0.60±0.18 ^a	41.44±0.89 ^b	60.78±1.81 ^a	4.89±2.43 ^b	8.3±0.5 ^a
	3~4 ℃	—	—	—	—	—	—	—	—
40+2	(0±0.5) ℃	5.46±1.15 ^a	10.41±0.71 ^a	0.13±0.03 ^b	0.31±0.24 ^b	53.48±2.19 ^a	44.31±3.47 ^b	95.34±4.78 ^a	3.5±0.7 ^b
	冰温	6.02±2.35 ^a	10.07±2.11 ^a	0.18±0.04 ^a	0.41±0.13 ^a	48.14±1.97 ^b	55.34±4.16 ^a	14.73±4.22 ^b	7.5±0.4 ^a

† 同一列不同字母表示显著性差异($P<0.05$);“—”表示果实因腐烂、褐变失去商品性而未取样。

表 2 不同处理湖景蜜露桃贮藏期间各品质指标相关性分析[†]

品质指标	硬度	TSS	TA	V_c	电导率	L^*	褐变率	感官评分
硬度	1.000							
TSS	−0.037	1.000						
TA	0.790 **	0.242	1.000					
V_c	0.975 **	−0.022	0.845 **	1.000				
电导率	−0.936 **	−0.164	−0.816 **	−0.897 **	1.000			
L^*	0.948 **	−0.088	0.860 **	0.971 **	−0.888 **	1.000		
褐变率	−0.775 **	−0.148	−0.804 **	−0.809 **	0.847 **	−0.865 **	1.000	
感官评分	0.844 **	0.140	0.814 **	0.842 **	−0.903 **	0.876 **	−0.961 **	1.000

† “*”表示差异极显著($P<0.01$)。

表 3 因子分析得到的方差贡献率

Table 3 The total variance contribution calculated by Factor Analysis

因子	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差/%	累计/%	合计	方差/%	累计/%	合计	方差/%	累计/%
1	6.231	77.886	77.886	6.231	77.886	77.886	6.211	77.643	77.643
2	1.105	13.817	91.703	1.105	13.817	91.703	1.125	14.060	91.703
3	0.317	3.959	95.662						
4	0.220	2.753	98.415						
5	0.077	0.959	99.374						
6	0.033	0.409	99.783						
7	0.013	0.163	99.946						
8	0.004	0.054	100.000						

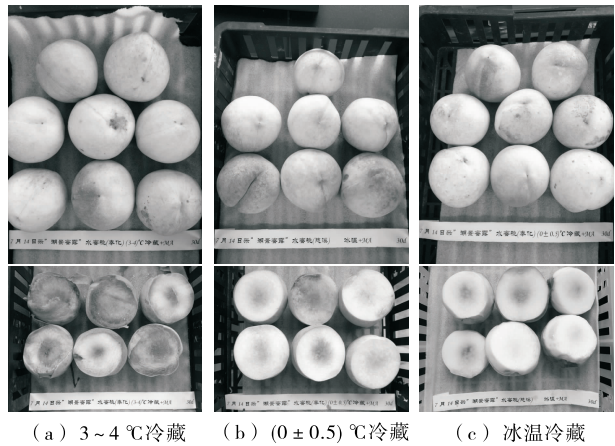


图 2 不同处理湖景蜜露桃外观及切面图(30 d)

Figure 2 Appearance and section photograph of different treated “Hujingmilu” Juicy Peaches(30 d)

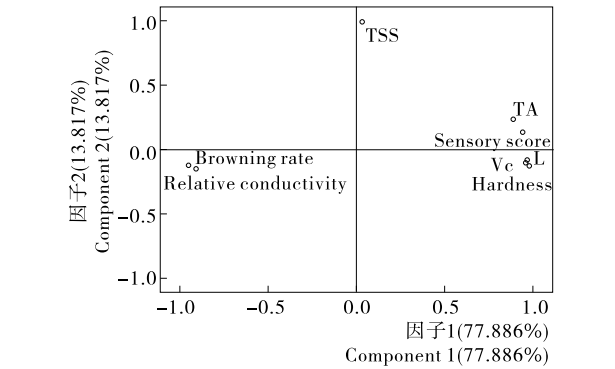


图 3 因子旋转示意图

Figure 3 Biplot of principal component analysis

较高载荷,而劣变指标(褐变率、组织电导率)在因子 1 负方向有载荷较高,结合各指标的理化意义可以推断,因子 1 综合反映了各主要品质指标,其累积方差贡献率为 77.886%,而因子 2 主要反映 TSS 等对品质的影响,其累积方差贡献率只有 13.817%。

2.4 因子分析及品质综合评价

采用因子分析输出因子 1、2 的函数系数矩阵,因子得分函数:

$$F_1=0.161Zx_1-0.040Zx_2+0.134Zx_3+0.162Zx_4-0.149Zx_5+0.166Zx_6-0.142Zx_7+0.147Zx_8,$$

$$F_2=-0.137Zx_1+0.891Zx_2+0.168Zx_3-0.120Zx_4-0.068Zx_5-0.162Zx_6-0.095Zx_7+0.078Zx_8。$$

以各公因子对应的方差贡献率为权数得到如下综合得分计算:

$$F=\frac{77.643\times F_1+14.060\times F_2}{91.703},$$

按照式(3)计算各处理水蜜桃品质的综合评分,结果及排序见表 4。在 20,30,(30+2),40,(40+2) d 5 个观测期,湖景蜜露桃综合评分均为:冰温>(0±0.5) °C>3~4 °C,不同处理排名从第 30 天开始出现较大差异,3~4 °C 跌至 11 位,失去商品性;(0±0.5) °C 在第 40 天跌至 10 名,出现褐变及絮状木质化,而冰温处理品质明显优于其余两个温度,40 d 总排名依然可以排到第 6,货架期 2 d 品质也能排名第 8,保鲜效果

表 4 不同处理、不同贮期湖景蜜露桃因子得分及排序

Table 4 Scores and rankings of of “Hujingmilu” Juicy Peaches with different treatments during storage

观测时间/d	不同处理	F_1	F_2	F	排序
20	3~4 °C	0.73	0.12	0.636	3
	(0±0.5) °C	1.20	1.06	1.179	2
	冰温	1.52	-0.24	1.250	1
30	3~4 °C	-0.64	-0.54	-0.625	11
	(0±0.5) °C	0.42	-1.22	0.169	7
	冰温	0.90	-1.21	0.576	4
30+2	3~4 °C	-1.72	-0.81	-1.580	13
	(0±0.5) °C	-0.56	0.94	-0.330	9
	冰温	0.19	2.16	0.492	5
40	3~4 °C	—	—	—	—
	(0±0.5) °C	-0.46	-0.73	-0.501	10
	冰温	0.38	-0.56	0.236	6
40+2	3~4 °C	—	—	—	—
	(0±0.5) °C	-1.59	0.61	-1.253	12
	冰温	-0.38	0.42	-0.257	8

(下转第 123 页)

进一步研制开发玫瑰花露调配的相关产品(如玫瑰花露复配饮料、玫瑰口服液等)提供一种新方法和理论依据。

参考文献

[1] 马猛华,崔波,于海峰,等. 玫瑰花的研究进展[J]. 山东轻工业学院学报: 自然科学版, 2008, 22(4): 38-42.

[2] 贾佼佼,苗明三. 玫瑰花的化学,药理及应用分析[J]. 中医学报, 2014, 29(9): 1 337-1 338.

[3] 虞伊林. 玫瑰活体香气和花水成分及含量变化研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2012: 15-16.

[4] 左安连,毛海舫,李琼,等. 玫瑰纯露特性的研究[C]// 第七届中国香料香精学术研讨会论文集. 上海: 中国香料香精化妆品工业协会, 2008: 6.

[5] 张著浩,左春芬. 美肤玫瑰水: 中国, 001131176[P]. 2007-03-01.

[6] 姚雷. 女性用化妆水: 中国, 2004100280246[P]. 2005-01-26.

[7] 徐海波. 添加玫瑰精油的玫瑰花纯露及其制造工艺: 中国, 2007100556436[P]. 2007-10-24.

[8] 张波波,马越,王丹,等. 超高压及超高温瞬时杀菌对西瓜饮料品质的影响[J]. 食品科学, 2014, 35(17): 72-76.

[9] 张海云,孟宪水,王庆文,等. 天然玫瑰水生产工艺与质量控制的初报[J]. 香料香精化妆品, 2013(1): 14-16.

[10] 宋丹丹,马永昆,宋万杰,等. 超高压对胡萝卜-草莓复合汁中酶和微生物的影响[J]. 食品与机械, 2007, 23(6): 39-41.

[11] 张波波,王丹,马越,等. 超高压和 UHT 对草莓汁中多酚氧化酶活性的影响[J]. 食品与机械, 2014, 30(1): 145-148.

[12] 尹琳琳,杨建涛,刘海涛,等. 中温协同超高压处理对草莓汁贮

藏品质的影响[J]. 食品与机械, 2016, 32(7): 106-111.

[13] RUSANOV K E, KOVACHEVA N M, ATANASSOV I I. Comparative GC/MS analysis of rose flower and distilled oil volatiles of the oil bearing rose *Rosa damascena*[J]. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 2011, 25(1): 2 210-2 216.

[14] VERMA R S, PADALIA R C, CHAUHAN A, et al. Volatile constituents of essential oil and rose water of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) cultivars from North Indian hills[J]. *Natural product research*, 2011, 25(17): 1 577-1 584.

[15] LEI Guo-min, WANG Long-hu, LIU Xue-song, et al. Fast quantification of phenylethyl alcohol in rose water and chemical profiles of rose water and oil of *Rosa damascena* and *Rosa rugosa* from Southeast China[J]. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 2015, 38(7): 823-832.

[16] AGARWAL S G, GUPTA A, KAPAH B K, et al. Chemical composition of rose water volatiles[J]. *Journal of Essential Oil Research*, 2005, 17(3): 265-267.

[17] 苗潇潇,李美萍,李平,等. HS—SPME—GC—O—MS 分析玫瑰花露中的易挥发性成分[J]. 食品科学, 2016, 37(12): 156-162.

[18] BAYDAR H, KULEASAN H, KARA N, et al. The effects of pasteurization, ultraviolet radiation and chemiclal preservatives on microbial spoilage and scent composition of rose water[J]. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 2013, 16(2): 151-160.

[19] 苏世彦. 超高压杀菌技术在果汁饮料生产中的应用[J]. 软饮料工业, 1996(3): 7-8.

(上接第 118 页)

显著。因此,冰温相对其它两个温度可以更好地保持软质型桃果的贮藏品质。

3 结论

本试验确定了湖景蜜露桃的冰点与可溶固形物含量呈负相关,其值在-1.3℃左右;结合试验冰温保鲜库的温度波动范围及水蜜桃之间的可溶固形物差异,采用-0.8℃为冰温冷藏温度。系统比较了冰温和3~4,(0±0.5)℃3种温度处理对不同贮期及货架期桃果贮藏品质的影响效果,结果表明,冰温可以显著推迟桃果冷害,抑制褐变的发生,较好地保持了TA、V_C等品质指标含量,维持较高的硬度及光泽度,湖景蜜露桃贮藏至40 d,依然保持较好的感官品质和商品性;通过因子分析法综合评价各处理桃果的品质指标,提取的2个因子成分,其累计方差贡献率为91.703%,较好地代替原始8个指标来评价不同处理水蜜桃的品质,其品质综合评分排序结果与试验结论一致。

参考文献

[1] 吴剑,任芳,褚伟雄. 热激-冷藏联合处理对水蜜桃保鲜品质的影响[J]. 食品与机械, 2014, 30(5): 176-179.

[2] 刘伟,卢立新. 1-MCP 和 MAP 对水蜜桃低温储藏保鲜效果的影响[J]. 包装工程, 2015, 36(1): 57-60.

[3] 郜海燕,陈杭君,陈文炬,等. 采收成熟度对冷藏水蜜桃果实品

质和冷害的影响[J]. 中国农业科学, 2009, 42(2): 612-618.

[4] 陈杭君,毛金林,宋丽丽,等. 温度对南方水蜜桃贮藏生理及货架期品质的影响[J]. 中国农业科学, 2007, 40(7): 1 567-1 572.

[5] 付坦,鲁晓翔,李江阔,等. 冬枣冰温贮藏工艺研究[J]. 食品与机械, 2012, 28(5): 176-180.

[6] 周娟娟,马海霞,李来好,等. 无硫复合保鲜剂结合冰温气调保鲜南美白对虾[J]. 食品与机械, 2011, 27(6): 204-208.

[7] 申江,刘丽,宋烨,等. 冰温气调贮藏对平谷大桃品质影响的实验研究[J]. 食品工业科技, 2013, 34(5): 330-333.

[8] 朱麟,凌建刚,尚海涛,等. 因子分析法综合评价冰温结合1-MCP处理对“玉露”水蜜桃贮藏品质的影响[J]. 果树学报, 2016, 33(9): 1 164-1 172.

[9] 曹建康,姜微波,赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工出版社, 2011: 37-39.

[10] 朱麟,凌建刚,张平,等. 不同保鲜膜包装对“玉露”水蜜桃保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2011, 11(4): 12-15.

[11] LURIES, CRISOSTO C H. Chilling injury in peach and nectarine[J]. *Postharvest Biology and Technology*, 2005, 37: 195-208.

[12] 蔡琰,余美丽,邢宏杰,等. 低温预贮处理对冷藏水蜜桃冷害和品质的影响[J]. 农业工程学报, 2010, 26(6): 334-338.

[13] 丁晔,刘敦华,雷建刚,等. 不同处理羊羔肉挥发性风味物质的比较及主成分分析[J]. 食品与机械, 2013, 29(3): 16-20.

[14] 张文彤,董伟. 统计分析高级教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014: 214, 217-219.