

doi:10.11937/bfyy.20170424

不同贮藏温度与采收期对‘秦超’桃果实品质的影响

李高潮¹, 霍强强¹, 范崇辉¹, 曹 珊², 田玉命¹, 鲁志成³

(1. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100;
3. 兴平市秦超果品示范推广中心, 陕西 兴平 713104)

摘 要:以新品种‘秦超’桃为试材,研究不同贮藏温度与不同采收期对‘秦超’桃果实品质的影响,探索不同贮藏温度与不同采收期下果实品质的变化,为‘秦超’桃贮藏与采收提供实践指导。结果表明:常温下‘秦超’桃平均贮藏天数为21 d,低温贮藏为58 d。低温下能较好保持桃果实整个贮藏期间的果面色度、可溶性固形物含量,降低桃果实的失重率、腐烂率,明显延缓果肉硬度下降速率。在不同采收期间,随采收期延迟,‘秦超’桃果实单果质量不断增加,硬度、果面色度、可溶性固形物含量均能保持较好状态,成熟后树上挂果可延长30~40 d。‘秦超’桃具有很好的贮藏性能,低温贮藏较常温贮藏可以有效保持‘秦超’桃的果实品质,延长果实品质的贮藏时间。延迟采收期,‘秦超’桃单果质量有大幅度增加,果实能够充分着色,提高果实外观品质。

关键词:‘秦超’桃;贮藏;温度;品质;采收期

中图分类号: S 662.109⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2017)14-0136-08

‘秦超’桃系‘秦王’桃的芽变,是由西北农林科技大学园艺学院通过芽变选种的方法培育而成的中熟鲜食桃新品种。‘秦超’桃具有果个大、色泽艳丽、果肉硬等特点,并且该品种为硬溶质、粘核桃,符合耐贮运桃品种评价指标的特征。因此,研究不同贮藏温度与采收期对新品种‘秦超’桃果实品质的影响,探究其不同贮藏温度条件下与不同采收期果实品质的变化规律,对‘秦超’桃适时采收与贮藏保鲜具有重要意义。

第一作者简介:李高潮(1967-),男,本科,副教授,现主要从事果树种质资源评价与苗木繁育等研究工作。E-mail: lgc1166@126.com.

责任作者:范崇辉(1956-),男,本科,教授,研究方向为果树生理与栽培。E-mail: apple19561019@163.com.

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2014BAD16B04);陕西省科技统筹创新工程计划资助项目(2015KTCL02-29)。

收稿日期:2017-04-05

桃属于典型的呼吸跃变型果实,成熟期正值夏季高温,在采后常温下迅速出现呼吸高峰和乙烯释放高峰,呼吸跃变一旦发生,果实将在极短的时间内迅速变软,进而腐烂变质,致使桃果不耐保鲜、贮运^[1-2]。低温贮藏可以降低桃果实采后的呼吸速率和内源乙烯的生成^[3],有效抑制桃果实的后熟软化和腐烂,延长了贮藏期,达到保持果实品质的目的,解决了生产上时间和地域限制问题^[4],但是国内很多研究表明由于桃属于冷敏性水果^[5-6],低温贮藏下桃果实易发生冷害症状^[7-9],果肉褐变严重^[10-11],果肉质地发绵^[12]、丧失风味,从而失去其商品价值以及一系列生理失调现象^[13]。桃在夏季高温季节成熟,采后迅速进入呼吸高峰,其可采成熟度和食用成熟度几乎同时达到^[14],因此采收期不同对桃贮藏效果和果实品质变化影响很大。适时采收可以充分提高桃果实质量和果实着色,但是采收过早,果实尚未发育成熟,果个小,糖分积累不足,外观色泽差,缺乏应有的风味,商

品价值低;采收过晚,果实过分成熟,果肉松软、硬度不够,不耐贮藏^[15]。因此,研究不同采收期的果实品质变化规律,对于提高桃的贮藏性及商品价值极其重要。该研究结合前人研究方法,以桃新品种‘秦超’为试材,研究‘秦超’桃在不同贮藏温度与采收期下果实品质的变化规律,明确‘秦超’桃的贮藏性能以及延长采收期间果实品质的保持效果,以期为‘秦超’桃的贮藏保鲜和适时采收提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2016 年 7 月 22 日在陕西省兴平市店张镇西坡村采摘无病害、无机械损伤、大小均匀、成熟度一致的‘秦超’桃果实,采收后立即运到西北农林科技大学食品科学与工程学院实习车间,挑取大小均匀的‘秦超’桃装入果盒,放置常温(25℃)和低温(4℃)下贮藏。

1.2 试验方法

1.2.1 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实品质的影响

试验设 2 个处理:采用聚乙烯薄膜进行单果包裹后贮藏。常温贮藏((25±2)℃)、冷库贮藏(4℃)。常温下每隔 3 d 和低温下每隔 7 d 分别测定‘秦超’桃的果面色度(L^* 、 a^* 、 b^* 值)、硬度、可溶性固形物含量,每次测定 10 个果,试验测定指标重复 3 次,求平均值。此外,常温与低温条件下分别单独裸露放置 20 个果,每隔 3 d(常温)和每隔 7 d(低温)观察记录果实腐烂和失重情况,并记录每个果实的贮藏天数,以此计算‘秦超’桃常温与低温下的平均贮藏天数。

1.2.2 不同采收期对‘秦超’桃果实品质的影响

在桃果园选取 6 株树体大小,生长势一致并能代表整个果园性状的桃树进行编号,试验分别于 7 月 22 日、7 月 29 日、8 月 5 日、8 月 12 日、8 月 19 日、8 月 26 日每隔 7 d 按编号顺序在树冠中部的东、西、南、北 4 个方位靠树冠外围和内膛等不同部位共采摘具有代表性的果实 30 个,带回实验室使用电子天平测定 30 个果实总质量,求平均单果质量,其中测定 10 个果的果面色度(L^* 、 a^* 、 b^* 值)、硬度、可溶性固形物含量,试验测定指标

重复 3 次,求平均值。

1.3 项目测定

凯丰电子天平测定单果质量(精确度为 0.1 g)。果实硬度为切除果实最大横径处 1 cm² 的果皮后,采用 GS-15 型硬度仪(探头截面 1 cm²) 在去皮处测定(精确度为 0.001 kg·cm⁻²)。可溶性固形物含量利用日本 Atago 爱宕 PAL-1 型数显糖度计测定。

果面色度用日本美能达 CR-400 型色差计测定。果面色度采用 CIE(国际照明委员会) L^* 、 a^* 、 b^* 表色系统进行色泽评价^[16]。 L^* 表示光泽明亮度,范围从黑(0)到白(100), L^* 越大,亮度越高; a^* 值的正值表示色泽红/紫,正值越大,红色越深(该试验均为 + a^* ,以此代表红色度值); b^* 的正值表示黄色程度(该试验均为 + b^* ,以此代表黄色度值),又根据 $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ 计算 C^* 值, C^* 值表示色饱和度,即鲜艳程度。

腐烂率统计方法参照 SB/T10091-1992 桃贮藏技术所提供的标准方法进行统计^[17]。腐烂率(%) = 烂果个数/总果数×100;失重率(%) = (贮前果质量 - 贮后果质量)/贮前果质量×100。

1.4 数据分析

采用 Excel 软件统计处理数据并制图。

2 结果与分析

2.1 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实品质的影响

2.1.1 不同贮藏温度下‘秦超’桃的烂果个数

根据图 1 不同贮藏温度下‘秦超’桃的烂果个数以及每个烂果的贮藏时间,按加权平均值计算可得出,常温下‘秦超’桃果实平均贮藏天数为 21 d,低温下‘秦超’桃果实平均贮藏天数为 58 d。在常温下‘秦超’桃在 21 d 左右果实腐烂最为集中,低温下‘秦超’桃在 49 d 后果实腐烂个数明显增多,可能由于低温长时间作用导致冷害症状加剧,造成腐烂果实增多。

2.1.2 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实失重率和腐烂率的影响

桃属于水分含量较高的水果,贮藏过程中极易失水,因而选择不同贮藏条件对桃的水分含量影响很大。由图 2 可知,随着贮藏时间的增加,各处理下果实失重率均呈逐渐上升趋势,其中常温

下的失重率显著高于低温贮藏。常温贮藏失水不断加剧,桃果肉干瘪,无味。低温下‘秦超’桃的失重变化较慢,可见低温下可以有效降低失重率,保持桃果实水分,延缓桃水分流失的时间。根据图2可知,常温下‘秦超’桃的腐烂率在前12 d内,保持较好的果实状态没有腐烂症状,在12 d之后腐烂率迅速上升,经观察分析统计其中主要病害有:炭疽病、褐腐病、青霉病。低温下‘秦超’桃在前

28 d内无腐烂果出现,果实保持完好,在35 d之后腐烂率加快,对贮藏后期果实进行观察品尝发现,果肉褐变逐渐加重,由局部向整片再到整个果,果肉发绵,风味变淡。‘秦超’桃在低温4℃贮藏下,果实的失重率和腐烂率明显低于常温贮藏,可见低温4℃下贮藏可以有效地减轻果实的失重与腐烂,延长了‘秦超’桃果实的贮藏时间。

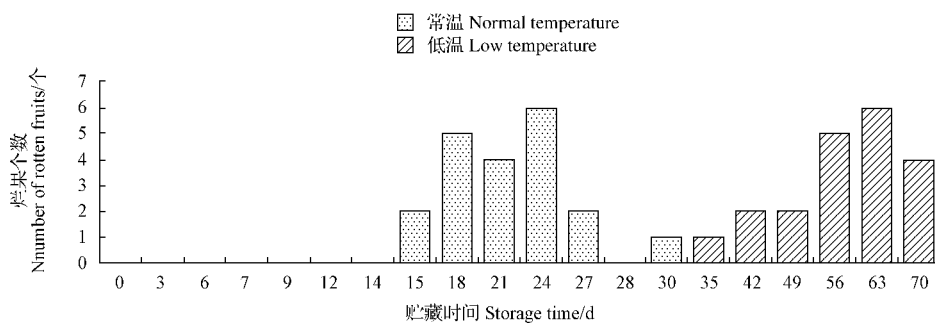


图1 常温和低温下烂果个数

Fig. 1 Number of rotten fruits at normal temperature and low temperature

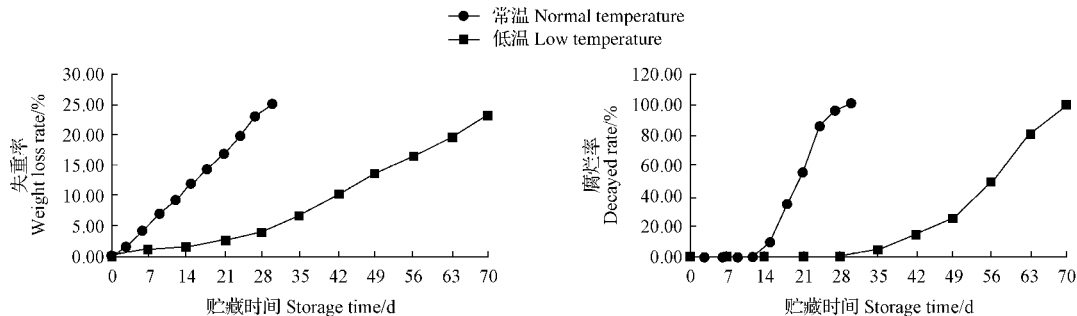


图2 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实失重率和腐烂率的影响

Fig. 2 Effect of different storage temperature on weight loss rate and decayed rate of ‘Qinchao’ peach

2.1.3 不同贮藏条件对‘秦超’桃果实果皮色泽的影响

由图3可知,常温和低温下处理在贮藏初期,果实光泽明亮度 L^* 值均略有上升,之后常温下果实光泽明亮度 L^* 一直呈下降趋势,而低温处理有2个波峰出现,0~21 d为第1个波峰阶段,21~63 d为第2个波峰阶段,2个波峰的峰值接近一致。常温下贮藏‘秦超’桃的红色度值 a^* 呈上升趋势,即果面红色不断增浓,低温贮藏条件下,贮藏前期略有下降,然后转为上升之后下降最后趋于平稳。常温下黄色度值 b^* 略有上升之后

趋于平稳,低温贮藏条件下,‘秦超’桃的黄色度值上下幅度不大,基本上趋于平稳。在贮藏过程中,常温‘秦超’桃的果实色泽饱和度 C^* 在贮藏期间呈一个逐步上升趋势,即果面鲜艳程度逐渐上升,而低温贮藏下在初期阶段有小幅度上升,之后逐渐下降,最后趋于平缓。常温下最后一次果皮色泽测定由于果面病害严重,导致 L^* 、 a^* (红色度)、 b^* (黄色度)、 C^* (鲜艳程度)剧烈下降。

2.1.4 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实硬度的影响

由图4可知,随着贮藏时间的增加,不同贮藏

温度下果实的硬度均呈现下降的变化趋势。其中常温贮藏硬度下降速率比较快,而低温贮藏在前 14 d 内,硬度下降变化差距不明显,在 14 d 之后下降趋势明显。贮藏开始时‘秦超’桃的硬度为 $9.587 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$,在常温贮藏结束时硬度为

$5.352 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$,下降幅度达 44%,而在低温贮藏结束时硬度为 $4.061 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$,下降幅度达 58%。可见,低温下贮藏明显地缓解了‘秦超’桃果实采后硬度下降速率,延迟了果实的软化进程。

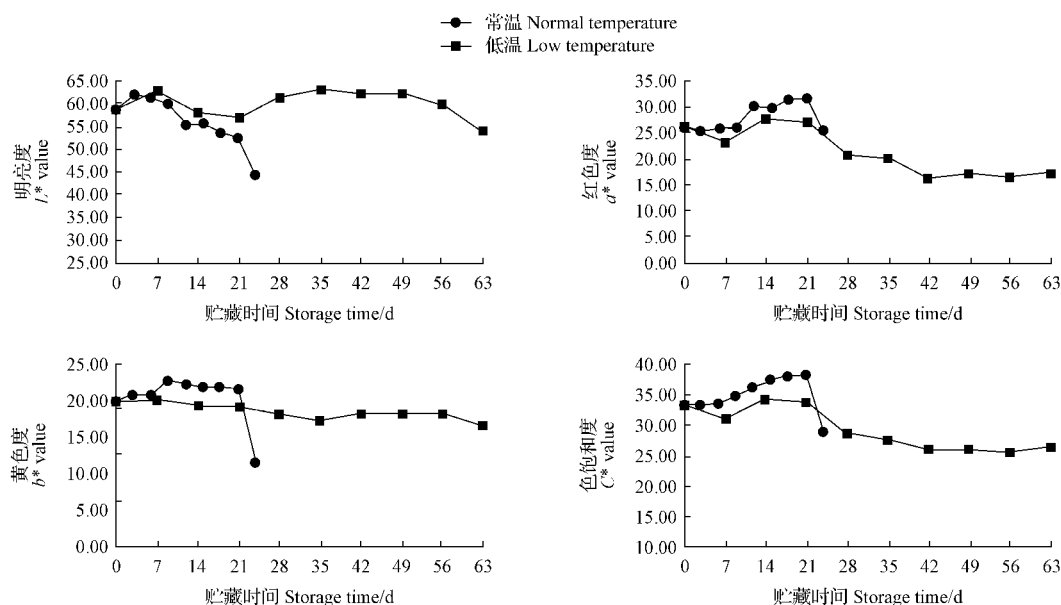


图 3 不同贮藏温度对‘秦超’桃果皮色泽的影响

Fig. 3 Effect of different storage temperature on color and lustre of 'Qinchao' peach pericarp

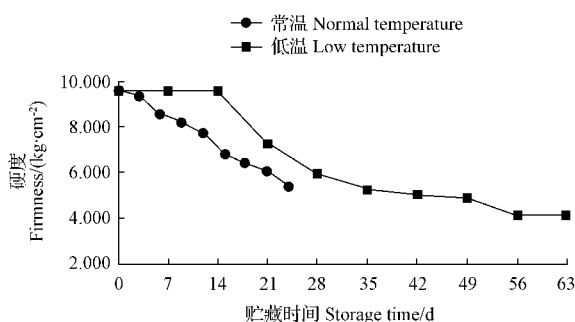


图 4 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实硬度的影响

Fig. 4 Effect of different storage temperature on firmness of 'Qinchao' peach

2.1.5 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实可溶性固形物含量的影响

由图 5 可知,在整个常温贮藏过程中,果实的可溶性固形物含量呈先升高后降低的趋势,在第 9 天时出现峰值为 14.6%,而低温贮藏在前 21 d 时出现峰值为 15.3%,较常温下晚 12 d,峰值较常

温下峰值高出 4.8%,低温贮藏前 28 d 内也是呈先升高后降低的趋势,但随着贮藏时间的延长,之后果实的可溶性固形物含量变化基本上保持平稳。在低温下‘秦超’桃的可溶性固形物含量基本都保持在 12.5%以上,低温贮藏可以很好的保持‘秦超’桃贮藏期间的可溶性固形物含量。

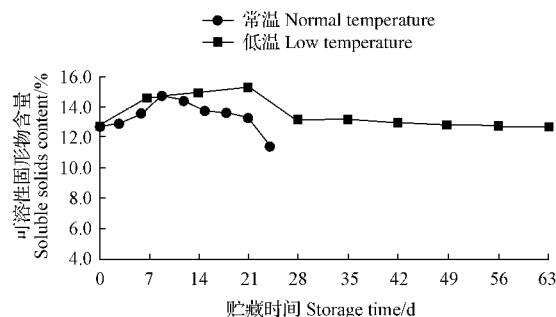


图 5 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实可溶性固形物含量的影响

Fig. 5 Effect of different storage temperature on soluble solids content of 'Qinchao' peach

2.2 不同采收期对‘秦超’桃果实品质的影响

2.2.1 不同采收期对‘秦超’桃平均单果质量的影响

由图6可知,‘秦超’桃的平均单果质量从7月22日至8月26日一直呈增长趋势,在7月22日至8月19日之间增长率很明显,在8月19—26日增长幅度有所下降。如表1所示,7月22—29日增加34.0 g、7月29日至8月5日增加28.0 g、8月5—12日增加30.2 g、8月12—19日增加38.2 g、8月19—26日增加7.0 g,可见,延长采收期,‘秦超’桃单果质量明显增加。据多年观察统计,‘秦超’桃平均单果质量为334.0 g,最大单果质量可达600.0 g。

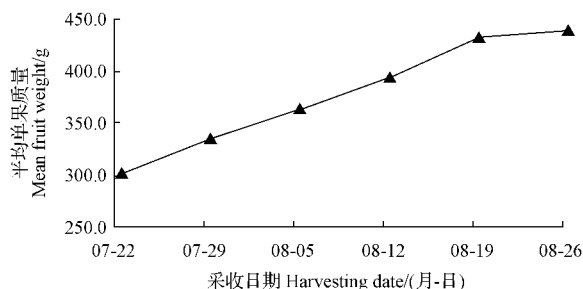


图6 不同采收期对‘秦超’桃平均单果质量的影响

Fig. 6 Effect of different harvesting date on mean fruit weight of ‘Qinchao’ peach

表1 不同采收期‘秦超’平均单果质量及增加幅度

Table 1 Mean fruit weight and increasing extent of different harvesting date of ‘Qinchao’ peach

采收期 Harvesting date/(月-日)	平均单果质量 Mean fruit weight/g	增加幅度 Increasing extent/g
07-22	300.0	
07-29	334.0	34.0
08-05	362.0	28.0
08-12	392.2	30.2
08-19	430.4	38.2
08-26	437.4	7.0

2.2.2 不同采收期对‘秦超’桃果皮色泽的影响

由图7可知,‘秦超’桃的明亮度 L^* 呈下降趋势,幅度变化不是很大,但是在8月19日, L^* 值升至最大值,这可能与2016年8月间的突然高温辐射有关,具体原因还需进一步证实。红色度值 a^* 和色饱和度 C^* 均呈先上升后下降的趋势,其中在8月19日出现的低谷,可能与当地气温变化

密切相关。黄色度值 b^* 在采收期间基本变化不大,呈平稳趋势。

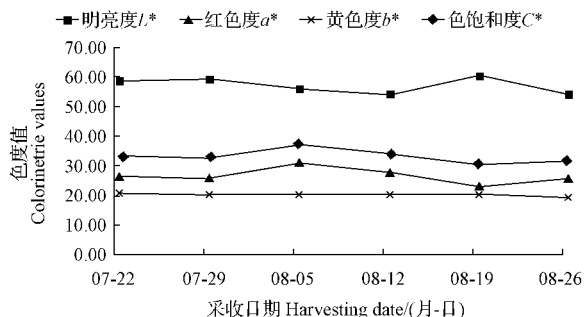


图7 不同采收期对‘秦超’桃果皮色泽的影响

Fig. 7 Effect of different harvesting date on color and lustre of ‘Qinchao’ peach pericarp

2.2.3 不同采收期对‘秦超’桃硬度的影响

由图8可知,‘秦超’桃硬度从7月22日的 $9.587 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ 至8月26日的 $4.871 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$,硬度不断下降,下降幅度达49%,在7月22—29日硬度下降速度缓慢,7月29日至8月12日期间硬度下降速率很快,8月12日之后下降速率有所降低。在整个采收期间,‘秦超’桃硬度下降速率呈慢-快-慢的渐变过程,主要由于果实硬度大小变化与乙烯的释放量存在相关性^[18]。

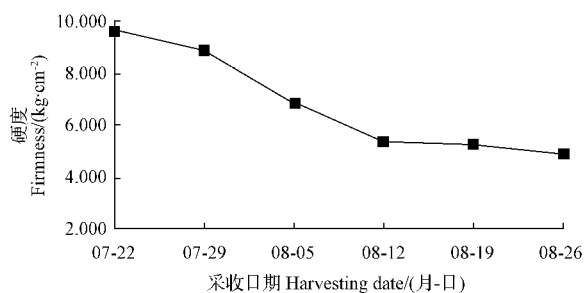


图8 不同采收期对‘秦超’桃果实硬度的影响

Fig. 8 Effect of different harvesting date on firmness of ‘Qinchao’ peach

2.2.4 不同采收期对‘秦超’桃可溶性固形物含量的影响

由图9可知,‘秦超’桃的可溶性固形物含量在7月22日至8月5日阶段为上升趋势,在8月5日之后下降,并趋向于平稳,其中在8月5日可溶性固形物含量达到最高为14.9%,较7月22日增幅18.0%,7月22日为12.6%。在整个采

收期 7 月 22 日至 8 月 26 日,‘秦超’桃的可溶性固形物含量都保持在 12.0% 以上,可见‘秦超’桃在成熟后树上挂果 30~40 d,可溶性固形物含量仍能保持较好的水平。

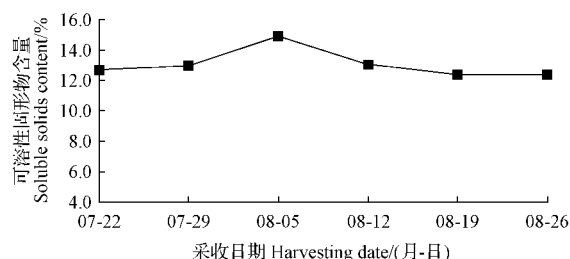


图 9 不同采收期对‘秦超’桃果实可溶性固形物含量的影响

Fig. 9 Effect of different harvesting date on soluble solids content of ‘Qinchao’ peach

3 讨论与结论

3.1 不同贮藏温度对‘秦超’桃果实品质的影响

在常温(25℃)和低温(4℃)贮藏条件下,‘秦超’桃的平均贮藏天数分别 21 d 和 58 d,据张满让等^[19]研究表明‘秦超’桃的母本‘秦王’桃常温下贮存达 20~25 d,冷藏条件下贮存达 60~70 d,‘秦超’桃的平均贮藏天数与‘秦王’桃相当,另有前人研究^[20]发现,硬溶质桃相较于软溶质型桃更有利于贮藏,‘秦超’桃又为硬溶质桃,可见,‘秦超’桃具有很好的贮藏性能。在贮藏期间,常温下失重率迅速变化的主要原因在于桃果实病害不断加剧,导致失水严重,低温贮藏下失重率变化较慢,可见低温可以有效保持‘秦超’桃的水分。常温贮藏下‘秦超’腐烂率增加,主要由于桃果实的病害增多,造成腐烂率上升,低温下‘秦超’桃的腐烂率在 35 d 之前没有太大变化,在 35 d 之后不断增多,可能由于‘秦超’桃对低温较敏感,长时间处于低温胁迫条件下,低温造成冷害症状加剧,造成果实腐烂增加^[21-22]。‘秦超’桃在常温下红色度 a^* 一直随贮藏时间不断增加,而低温下的红色度 a^* 前期有上升趋势,之后转变为下降趋势,可能由于低温胁迫阻止了内源乙烯生物合成途径中相关底物和调控酶的合成,引起了内源乙烯代谢障碍^[23],内源乙烯低温代谢障碍在延长桃果实

贮藏保鲜期的同时,导致了果实长时间(30 d 以上)低温贮藏后期果实次生物质代谢缓慢甚至停滞,使得桃果实色泽无法正常转红,出现不可逆的硬化^[3]。常温与低温下果实硬度均呈下降变化趋势,前人研究^[13,24-25]表明,桃果实成熟后硬度大小和变化,与果实的呼吸作用、细胞壁中降解酶活性、果胶含量等密切相关,低温可降低有关酶的活性,从而缓解桃果实采后硬度的下降,延迟果实软化进程。在整个常温与低温贮藏过程中,果实的可溶性固形物含量均呈先升高后降低的趋势,其中常温下峰值为 14.6%,低温下峰值为 15.3%,低温下可溶性固形物含量峰值较常温下峰值高出 4.8%。整个贮藏期间,低温下‘秦超’桃的可溶性固形物含量基本都保持在 12.5% 以上,低温贮藏可以很好的保持‘秦超’桃的可溶性固形物含量。

3.2 不同采收期对‘秦超’桃果实品质的影响

在整个试验的采收期间,‘秦超’桃的平均单果质量一直在增加,且增加幅度很明显。果面色度有更好的变化表现,其中果皮色泽明亮度 L^* 呈下降趋势,而红色度 a^* 和色泽饱和度 C^* 变化趋势基本一致,黄色度 b^* 在整个采收期间幅度变化不大,其中在 8 月 19 日 L^* 出现波峰和 a^* 、 C^* 出现低谷情况,可能与当地的气温变化密切相关。‘秦超’桃硬度从 7 月 22 日至 8 月 26 日一直下降,下降速率为慢-快-慢,其原因与桃果乙烯的释放量相关,胡留申等^[18]研究表明,成熟前期硬度下降缓慢,乙烯释放量少;中期硬度下降快,乙烯释放量高;后期硬度缓慢下降,乙烯释放量减少。可溶性固形物含量从 7 月 22 日至 8 月 26 日先上升后下降最后趋于平稳,在 8 月 5 日达到最高为 14.9%,在整个采收期之间,‘秦超’桃的可溶性固形物含量都保持在 12.0% 以上,可见‘秦超’桃在成熟后树上挂果 30~40 d,可溶性固形物含量仍能保持较好的水平。因此,可根据市场情况分批采收,先采摘树冠上部 and 外围的桃果,后采树冠下部和内膛的桃果,以促使果实充分着色,提高果实外观品质。但遇降雨较多的年份,果实成熟后适当缩短采收期。

‘秦超’桃具有很好的贮藏性能,低温贮藏较常温贮藏可以有效降低‘秦超’桃的失重率和腐烂率,延缓果肉硬度的下降速率,基本保持果面色度和果实可溶性固形物含量。延长采收期,‘秦超’

桃单果质量有大幅度增加,果实能够充分着色,提高果实外观品质,可根据市场情况分批采收,增加经济效益。

参考文献

- [1] 王召元,张立莎,常瑞峰,等. 桃采后生理研究进展[C]. 中国园艺学会桃分会全国桃学术研讨会,2011:99-102.
- [2] 贾丽,朱学亮. 桃贮藏保鲜研究进展[J]. 山西果树,2014(5):49-51.
- [3] 王友升,王贵禧. 冷害桃果实品质劣变及其控制措施[J]. 林业科学研究,2003,16(4):465-472.
- [4] 魏文毅. ‘八月脆’桃保鲜过程中相关生理变化的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2004.
- [5] LIZANA L A, FELL J C, LUCHSINGER L E. Influence of postharvest temperature and controlled atmosphere conditioning on o’henry peach storage disorders[J]. Acta Horticulturae, 1998, 464:527.
- [6] 祝美云,党建磊,梁丽松,等. 低温条件下不同品种桃果实的耐藏性差异研究[J]. 食品科学,2012(8):289-295.
- [7] ARTÉS F, FERNÁNDEZ-TRUJILLO J P, CANO A. Juice characteristics related to woolliness and ripening during postharvest storage of peaches[J]. European Food Research and Technology, 1999, 208(4):282-288.
- [8] 王贵禧,王友升,梁丽松. 不同贮藏温度模式下大久保桃果实冷害及其品质劣变研究[J]. 林业科学研究,2005,18(2):114-119.
- [9] 陈京京,金鹏,李会会,等. 低温贮藏对桃果实冷害和能量水平的影响[J]. 农业工程学报,2012,28(4):275-281.
- [10] LURIE S, CRISOSTO C H. Chilling injury in peach and nectarine[J]. Postharvest Biology & Technology, 2005, 37(3):195-208.
- [11] CRISOSTO C H, MITCHELL F G, JU Z. Susceptibility to chilling injury of peach, nectarine, and plum cultivars grown in California[J]. Hortscience, 1999, 34(6):1116-1118.
- [12] 辛甜甜,辛力,李富军. 桃果实冷害机理及其防治措施研究进展[J]. 北方园艺,2011(12):166-169.
- [13] 魏好程. 桃果实采后贮藏保鲜及其品质控制的研究[D]. 海口:海南大学,2005.
- [14] 皮钰珍,马岩松,王善广,等. 桃采后及贮藏生理研究进展[J]. 果树学报,2001,18(1):53-56.
- [15] KAKIUCHI N, OHMIYA A. Changes in the composition and content of volatile constituents in peach fruits in relation to maturity at harvest and artificial ripening [J]. Engei Gakkai Zasshi, 1991, 60(1):209-216.
- [16] ROCHA A M C N, MORAIS A M M B. Shelf life of minimally processed apple (cv. Jonagored) determined by colour changes[J]. Food Control, 2003, 14(1):13-20.
- [17] 中华人民共和国商业部. 桃冷藏技术:SB/T10091-1992[S]. 北京:中国标准化出版社,1993.
- [18] 胡留申,纪仁芬,李培环,等. 硬肉桃果实成熟前后呼吸和淀粉酶活性变化及其与硬度的关系[J]. 江苏农业科学,2013(2):152-153.
- [19] 张满让,韩明玉,田玉命,等. 晚熟耐贮藏新品种:‘秦王’的选育[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2004(4):63-65.
- [20] 阚娟. 不同溶质型桃果实成熟软化机理研究[D]. 扬州:扬州大学,2011.
- [21] 王艳颖,胡文忠,刘程惠,等. 低温贮藏引起果蔬冷害的研究进展[J]. 食品科技,2010(1):72-75,80.
- [22] ARTÉS F, FERNÁNDEZ-TRUJILLO J P. Juice characteristics related to woolliness and ripening during post harvest storage of peaches[J]. European Food Research and Technology, 1999, 208(4):282-288.
- [23] 郭艳萍. 乙烯对 MA 贮藏桃果实品质及相关生理机制的影响[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2008.
- [24] LARRIGAUDIÈRE C, PINTO E, VENDRELL M. Differential effects of ethephon and seniphos on color development of ‘Starking Delicious’ apple[J]. American Society for Horticultural Science, 1996, 121(4):746-750.
- [25] DAWSON D M, WATKINS C B, MELTON L D. Intermittent warming affects cell wall composition of ‘Fantasia’ nectarines during ripening and storage[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1995, 120(6):1057-1062.

Effects of Different Storage Temperature and Harvesting Time on Fruit Quality of ‘Qinchao’ Peach

LI Gaochao¹, HUO Qiangqiang¹, FAN Chonghui¹, CAO Shan², TIAN Yuming¹, LU Zhicheng³

(1. College of Horticulture, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. College of Food Science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100; 3. Fruit Demonstration and Extension Center of Qinyue in Xingping, Xingping, Shaanxi 713104)

Abstract: ‘Qinchao’ peach was used as material. The effect of different storage temperature and different harvesting time on fruit quality of ‘Qinchao’ peach was studied to provide practical guidance

doi:10.11937/bfyy.20164485

糖渍对脱水甘蓝品质的影响

康孟利¹, 任明兴², 林旭东¹, 凌建刚¹, 崔燕¹, 蒋坚科³

(1. 宁波市农科院 农产品加工研究所, 宁波市农产品保鲜工程重点实验室, 浙江 宁波 315040; 2. 绍兴出入境检验检疫局, 浙江 绍兴 312000; 3. 宁波乡亲浓食品有限公司, 浙江 宁波 315602)

摘要:以新鲜甘蓝为试材, 采用 9% 葡萄糖浸渍, 通过测定叶绿素、维生素 C 含量及电导率等 3 项指标, 研究了糖渍对脱水甘蓝品质的影响, 为脱水甘蓝护绿与提高其复水性提供依据。结果表明: 随着糖渍时间延长, 叶绿素含量增加, 浸渍 15 min 最高, 为原始含量的 2.66 倍; 维生素 C 含量降低, 以 30 min 最低, 为未糖渍含量的 32.07%; 随着浸渍时间延长, 相对电导率增加, 以 60 min 最高, 增加了 15.2%。

关键词:脱水甘蓝; 糖渍; 叶绿素; 维生素 C; 护绿

中图分类号: TS 255.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2017)14-0143-03

甘蓝(*Brassica oleracea* L.) 维生素 C 含量丰富, 是黄瓜的 3 倍、番茄的 5 倍^[1]。脱水甘蓝具有体积小、货架期长等优点^[2], 是我国出口日本、美国和西欧的主要深加工产品^[3]。脱水甘蓝是将新鲜甘蓝经过加工, 使其保持特有风味、色泽及营养成分的干制蔬菜^[4]。但甘蓝加工过程中, 存在叶绿素减少、营养损失及细胞膜通透性增加等问题, 表现为产品失绿、黄花及复水性差。维生素 C 作为蔬菜重要营养成分, 在去皮、清洗、切片及漂烫

等预处理中会有损失^[5]。相对电导率是反映植物膜系统发生变化的一个重要指标, 植物在逆境过程中容易造成细胞膜系统发生变化, 如高温、干旱等^[6]。为提高脱水甘蓝品质和复水率, 改善脱水产品色泽风味, 降低水分活度, 甘蓝脱水加工前需添加一定量的葡萄糖^[7-8], 目前研究主要集中在糖渍对脱水效率的影响, 而关于糖处理对甘蓝品质影响的报道较少。现以甘蓝为试材, 研究了糖渍对甘蓝品质的影响, 以期对脱水甘蓝生产提供有益借鉴。

第一作者简介: 康孟利(1979-), 男, 山东聊城人, 硕士, 副研究员, 现主要从事农产品贮运与加工技术等研究工作。

E-mail: kangmlzju@163.com.

基金项目: 宁波市农业科技攻关资助项目(2014C10039); 宁波市科技特派员团队资助项目(201380082)。

收稿日期: 2017-02-09

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甘蓝为市售, 1~3 °C 保鲜库贮存备用; 葡萄糖(食品级, 25 kg) 购自青援食品有限公司;

and theoretical experience. The results showed that the average days of storage under usual temperature of 'Qinchao' peach was 21 days and under low temperature was 58 days. Low temperature could keep peach fruit coloration and soluble solids content during the period of storage, reduce peach fruit weight loss rate and decayed rate, obviously slow down the rate of fruit firmness. In different harvesting period, the mean fruit weight of 'Qinchao' peach increased, firmness, color and lustre of pericarp and soluble solids content were able to maintain a good state, and harvesting fruits could be extended for 30-40 days.

Keywords: 'Qinchao' peach; storage; temperature; quality; harvesting time