

# 不同成熟度对灵武长枣贮藏效果的研究

吴 强, 李喜宏, 陈 嘉, 班兆军, 陈 扬, 胡云峰

(天津科技大学 食品工程与生物技术学院, 天津 300457)

**摘 要:**从4个不同成熟度的灵武长枣贮藏过程的生理活性和贮藏效果入手, 寻找到灵武长枣的最佳采收时间。试验采用 KDZ 保鲜剂处理+微孔保鲜膜包装, 室温贮藏, 对比不同成熟度灵武长枣生理活性与室温贮藏效果。结果表明: 不同成熟度枣果, 其贮藏特性不同。适宜的成熟度对延缓贮藏过程中枣果水分的散失, 维持枣果的品质、风味, 降低乙醇的生成, 防止酒化, 延长贮藏期都有明显的效果。灵武长枣的采收期应以八成成熟为宜, 可适时早采。

**关键词:**灵武长枣; 贮藏; 生理; 成熟度

中图分类号: S 665. 109<sup>+</sup>. 3 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2008)04—0255—02

灵武长枣是宁夏具有地方特色的优良鲜食品种, 一般在9月中下旬至10月上旬成熟, 果实外观艳丽, 营养丰富, 甜酸适口, 肉质酥脆, 风味独特, 深受消费者青睐。但由于长枣采摘期短, 上市相对集中, 鲜枣采摘后在自然条件下极易失水、酒化, 果肉很快变得疏松, 5~6 d后果肉变褐软化, 甚至霉烂, 失去商品价值<sup>[1-2]</sup>。有关灵武长枣贮藏保鲜方面的研究较少, 成为灵武长枣产业发展的瓶颈。

试验以灵武长枣为试材, 研究室温条件下不同生理状态对长枣采后生理和贮藏效果的影响, 测定了长枣各项生理指标的变化规律, 以确定长枣适宜的采收期。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与处理方法

灵武长枣, 2006年10月5日采自宁夏灵武, 手工采摘。8日运抵天津科技大学食品加工与保鲜研究室, 剔出烂果和病虫果后按照成熟度分级标准分4个成熟度, 然后用浓度为10%的KDZ浸泡2~5 min, 晾干后装入微孔保鲜袋中, 折口, 室温下放置。每处理500 g, 重复5次。成熟度分级标准: 按果实表面着色面积分级: 七成熟: 绿色面积占长枣总面积1/2以上; 八成熟: 绿色面积占长枣总面积1/2~1/3; 九成熟: 绿色面积占长枣总面积 $\leq$ 1/3; 十成熟: 全红果。

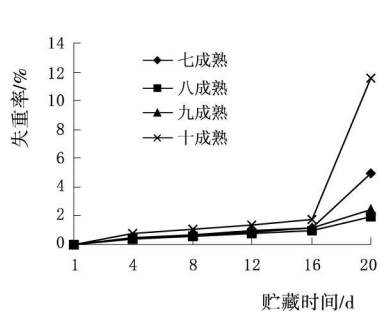


图1 不同成熟度对长枣贮藏失重率的影响

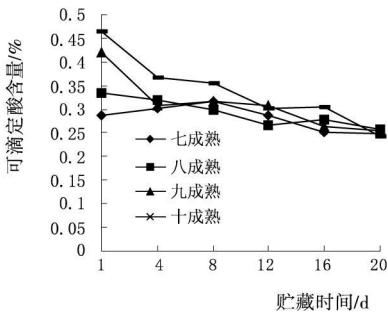


图2 不同成熟度对长枣贮藏可滴定酸含量影响

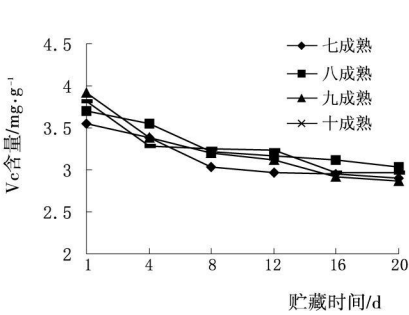


图3 不同成熟度对长枣贮藏 Vc 含量影响

### 1.2 测定指标

失重率: 采用称重法; 可滴定酸: 酸碱滴定法, 采用苹果酸当量值; Vc: 2, 6-二氯酚钠法, mg/g; 乙醇: 重铬酸钾氧化法; 还原糖: 菲林试剂法; 好果率: 100%完好的

硬果, 采用重量法; 以上各指标均测定3组求平均值<sup>[4-5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同成熟度对长枣失重率的影响

由图1可以看出, 采后16 d内不同成熟度枣果的失重都在2%以下, 差异不明显, 到20 d时十成熟的枣失重率急剧增加达到11.6%, 七成熟失重率也接近5%, 八、九两个成熟度长枣失重率保持在3%以内, 差异不明显。

### 2.2 不同成熟度对长枣可滴定酸含量的影响

可滴定酸是影响长枣贮藏保鲜品质的最关键因素之一, 维持着果实的风味。由图2可以看出, 随贮藏期提高,

第一作者简介: 吴强(1982-), 男, 山东人, 在读硕士, 主要从事果蔬保鲜加工的研究工作, E-mail: xuelx7537@163.com。

通讯作者: 李喜宏。

基金项目: 宁夏重点攻关资助项目。

收稿日期: 2007-10-17

果实的含酸量均呈下降趋势,成熟度越高,可滴定酸含量越高,贮藏过程中含酸量下降也越快,贮藏后期(20 d)可滴

定酸含量均保持在 0.24%~0.26%,无明显差异。

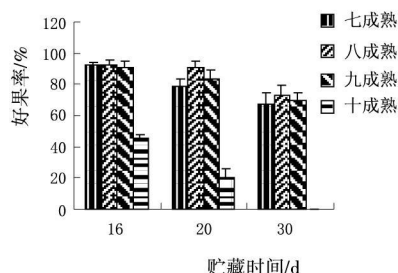
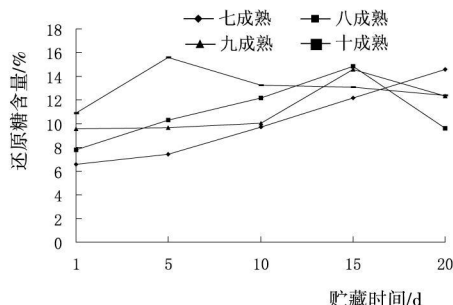
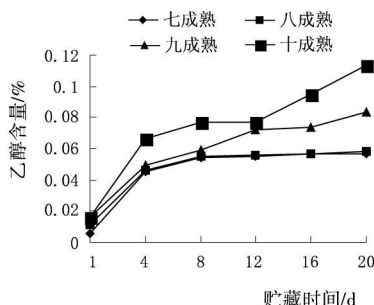


图 4 不同成熟度对长枣贮藏乙醇含量变化的影响

图 5 不同成熟度对长枣贮藏还原糖含量变化的影响

图 6 不同成熟度长枣室温贮藏好果率调查

## 2.3 不同成熟度对长枣 Vc 含量变化的影响

由图 3 可以看出,不同成熟度的长枣随着贮藏期的延长,果实中 Vc 含量均呈现下降趋势,下降较缓慢,且各处理间差异不明显,表明 Vc 含量不宜作为长枣保鲜的评价指标。

## 2.4 不同成熟度对长枣乙醇含量变化的影响

枣是极易发生酒精发酵的,果实内乙醇含量的高低与软化有密切的关系<sup>[5]</sup>,乙醇含量是枣酒化程度的重要评价指标,是评价枣保鲜效果好坏的重要指标之一<sup>[6]</sup>。由图 4 可以看出,不同成熟度的枣果乙醇含量随贮藏期的延长而急剧升高,且成熟度越高,乙醇含量越高。贮藏 20 d 时达 5~10 倍,其中七、八成熟度果实乙醇相差 不大,总起来看用于常温贮藏的长枣,采收成熟度应以八成熟为宜。

## 2.5 不同成熟度对长枣还原糖含量变化的影响

由图 5 可以看出,不同成熟度的长枣在贮藏过程中,还原糖的含量变化规律是:长枣的总还原糖含量峰值为 14.6%~15.6%,并随果实的成熟度不断提高,7~10 成熟果实的总还原糖含量峰值不断前移。其中,七成熟、八成熟、九成熟和十成熟果实的总还原糖含量峰值出现时间分别为 16、12、12.4 d。可见适时早采的果实长期贮藏工艺其生理特性更适用于长枣的长期贮藏保鲜,对果实的特征风味影响不显著。

## 2.6 不同成熟度对长枣常温贮藏好果率的影响

由图 6 看出,采后不同成熟度的枣果的软化速度不同,成熟度越高其软化速度越快。十成熟的枣在采后 16 d 已有 50%软化,30 d 时全部变软。而低成熟度枣果软化速度相对十成熟要缓慢,其中以八成熟度枣果较好。

## 3 结论

灵武长枣的最适采收期为八成熟,采收过早过晚都会影响长枣的贮藏效果。适时早采的果实长期贮藏工艺其生理特性更适用于长枣的长期贮藏保鲜,对果实的特征风味影响不显著。

适宜的成熟度对延缓贮藏过程中枣果的失重,维持枣果的品质、风味,降低乙醇的生成,防止酒化,延长贮藏期都有明显的效果。

## 参考文献

- [1] 张光弟,俞晓艳.影响灵武长枣保鲜效果的几个关键因素[J].宁夏农学院学报,2004,25(1):30-33.
- [2] 万仲武.灵武长枣的保鲜[J].宁夏农林科技,2005,61:105.
- [3] 韩雅珊.食品化学实验指导[M].北京:中国农业出版社,1996:23-25.
- [4] 张玮,饶景萍,李孔文,等.低温冷藏下的冬枣某些生理指标变化和保鲜效应[J].植物生理学通讯,2006,42(2):221-224.
- [5] 王春生.枣贮藏保鲜研究综述[J].中国果菜,1999(3):7-8.
- [6] 陈贵堂,张子德.冬枣采后生理及贮藏技术研究[J].食品与机械,2003(2):9-10.

# Study on Different Maturity on Storage Effect of“Ling-wu Chang Date”

WU Qiang, LI Xi-hong, CHEN Jia, BAN Zhao-jun, CHEN Yang, HU Yun-feng

(Tianjin University of Science and Technology the Institute of Food Engineering and Biology Technique, Tianjin 300457, China)

**Abstract:** In this paper, physiological activities and the storage effects of four different maturity of Ling-wu Chang Date at room temperature was studied, which aimed at finding the best harvesting time. The KDZ antistaling agent and micropore preservative film was used to deal with the Chang Date. The results showed that the storage property of different maturity Chang Date was different. During the storage, appropriate maturity has obviously advantage effect on reducing loss of fruit water, keeping quality and flavor of Chang Date, reducing production of ethanol, preventing being alcoholic, keeping long term storage and so on. It would be better choosing a proper maturity, and the proper harvesting maturity of Ling-wu Chang Date should be VIII grade.

**Key words:** “Ling-wu Chang Date”( *Zizyphus jujube* Mill); Storage; Physiology; Maturity