

不同成熟度对酸樱桃贮藏特性的研究

刘艳秋, 刘楦博, 闫运开, 孟庆繁

(北华大学 林学院, 吉林 吉林 132013)

摘要:以酸樱桃为试材,在1℃和4℃条件下贮藏,测定不同成熟度酸樱桃采后贮藏期间腐烂率、褐变率、还原糖、总酸、原花青素、黄酮等生理指标随时间的变化,筛选酸樱桃贮藏最佳条件。结果表明:在贮藏期间,酸樱桃腐烂率和褐变率均增加,还原糖含量呈先增加后下降趋势,总酸、原花青素和黄酮含量呈下降趋势,高成熟度酸樱桃衰老速度比低成熟度快,1℃比4℃更有利于酸樱桃贮藏。

关键词:酸樱桃;成熟度;贮藏特性

中图分类号:S 662.509⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)04-0116-04

酸樱桃(*Prunus cerasus*)属蔷薇科李属,9月初成熟,充分成熟后果实暗红色,味酸、果实营养丰富,富含多种维生素、有机酸、石碳酸、黄酮、花青素、花色苷等多种功能性成分^[1-3],其药用价值远远高于甜樱桃,目前关于酸樱桃研究还处在初级阶段,主要集中在酸樱桃引种驯化、组织培养、功能性成分提取与活性评价等方面,对于酸樱桃贮藏特性即成熟后不耐储藏易发生褐变的原因尚鲜见系统的研究。因此,有必要对不同贮藏温度、不同成熟度对腐烂率、褐变率、有机酸等多项指标之间的关系展开研究,该研究旨通过研究各指标之间的关系得出酸樱桃贮藏最佳条件,为酸樱桃后续加工提供保障。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试酸樱桃由吉林市北华大学二道实习基地提供。

1.2 试验方法

傍晚时采摘不同成熟度的酸樱桃,冷处理2 h 除去田间热,选带果柄、无伤、无腐烂及未褐变果实,每个成熟度作为3个处理,每个处理取1 000 g 酸樱桃装入微孔保鲜袋,扎口,放入不同温度条件下,每

7 d测定1次褐变率、腐烂率、褐变指数等,共测定4次。

1.3 项目测定

成熟度分级标准:按色泽分级,七成熟黄色占3/4、红色占1/4;八成熟黄色占1/2,红色占1/2;九成熟黄色占1/4,红色占3/4,十成熟全果为红色。

褐变指数:按果肉的褐变程度分为4个等级:0级为无褐变;1级为褐变面积<1/3;2级为褐变面积在1/3~2/3;3级为褐变面积>2/3。按照公式计算褐变指数:腐烂率(%)=烂果数/总果数×100;褐变率(%)=褐变指数/总果数×100;还原糖含量按照国标 GB/T5009.7-2008 方法测定;原花青素含量采用香草醛-盐酸法^[4]测定;黄酮含量按照 NY/T2010-2011 方法测定。

1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 不同成熟度酸樱桃的腐烂率

由图1可知,七成熟、八成熟和九成熟在1℃贮藏7 d均未发生腐烂,4℃时七成熟和八成熟未发生腐烂,九成熟开始发生腐烂,当1℃贮藏28 d时,腐烂率增加,九成熟腐烂率为16%,4℃贮藏28 d九成熟腐烂率为18%,成熟度对贮藏品质有较大影响,随着成熟度增加、贮藏时间延长、温度的升高腐烂率增加。

2.2 不同成熟度酸樱桃的褐变指数

过氧化物酶和多酚氧化酶参与酸樱桃整个生命

第一作者简介:刘艳秋(1979-),女,硕士研究生,研究方向为林特产加工及其转化。E-mail:274783705@qq.com.

责任作者:孟庆繁(1965-),男,博士,教授,现主要从事森林病虫害防治等研究工作。E-mail:377782882@qq.com.

收稿日期:2016-10-17

代谢过程,在果实不同生长发育时期、不同贮藏环境不断发生变化,贮藏过程中过氧化物酶和多酚氧化酶对酸樱桃的品质影响很大,贮藏条件不当会引起褐变。从图2可以看出,1℃和4℃贮藏7 d均有褐

变现象发生。但是4℃褐变较快,温度升高,褐变指数也增加,在1℃时七成熟的褐变指数为0.83,八成熟的褐变指数为1.15,九成熟的褐变指数为1.79,成熟度越高,褐变指数越高,说明褐变速度越快。

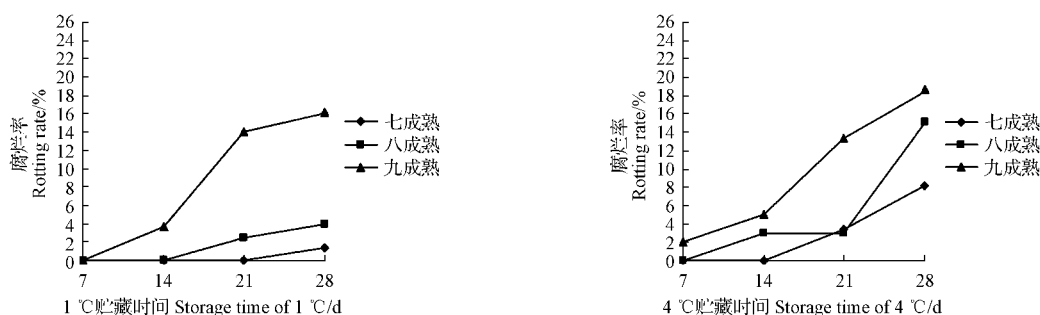


图1 不同成熟度在1℃和4℃条件下对腐烂率的影响

Fig. 1 The impact on the rotting rate of different maturity at 1℃ and 4℃

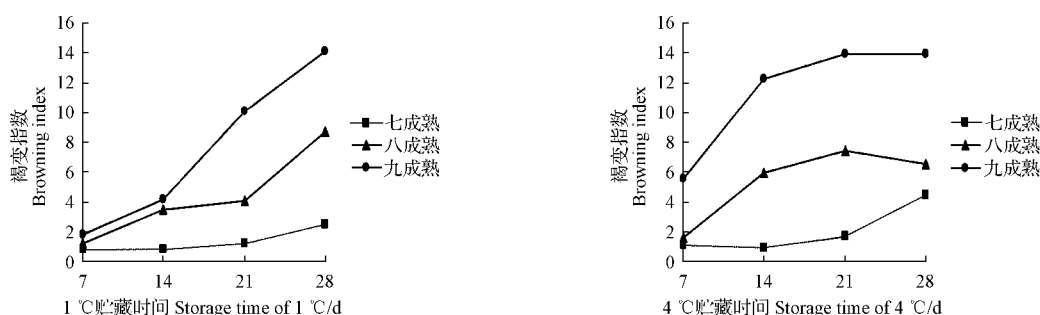


图2 不同成熟度在1℃和4℃时对褐变指数的影响

Fig. 2 The impact on the browning index of different maturity at 1℃ and 4℃

2.3 不同成熟度酸樱桃的褐变率

由图3可知,酸樱桃在1、4℃条件下贮藏7 d均发生褐变,但4℃褐变更快,褐变主要原因是酸樱桃里含有大量的多酚类物质,在有氧或者微氧的作用下多酚类物质在多酚氧化酶的作用下发生分解,产

生褐色物质,多酚氧化酶是酸樱桃贮藏过程中引起褐变腐败的重要酶之一。随着贮藏时间的延长,褐变率增加,当贮藏28 d时九成熟酸樱桃在1、4℃环境下褐变率分别20%和24%。

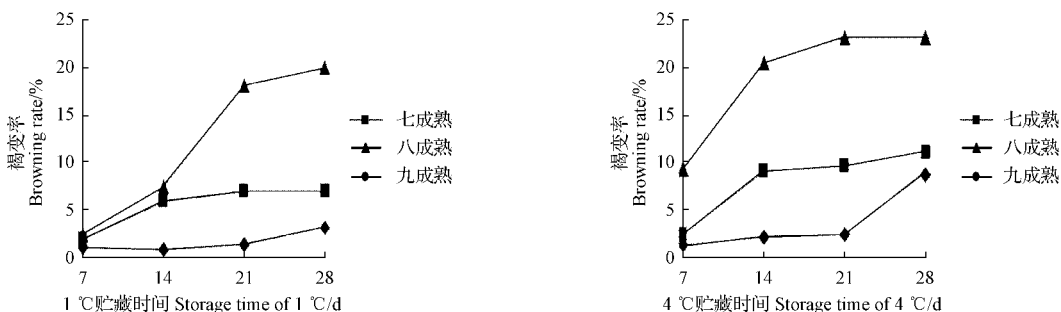


图3 不同成熟度在1℃和4℃时对褐变率的影响

Fig. 3 The impact on the browning rate of different maturity at 1℃ and 4℃

2.4 不同成熟度酸樱桃的还原糖含量变化

由图4可知,整个贮藏过程中,还原糖含量呈现

出先上升后下降的趋势,主要原因为前7 d经历了后熟过程积累还原糖,然后由于呼吸作用消耗还原糖,

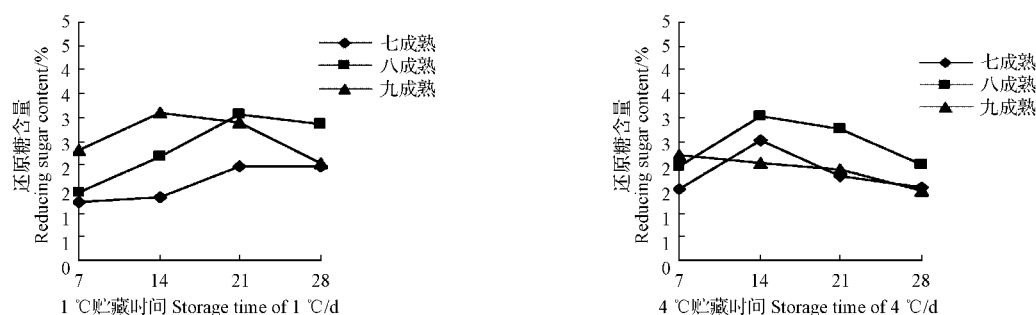


图4 不同成熟度在1 °C和4 °C时对还原糖含量的影响

Fig. 4 The impact on the reducing sugar content of different maturity at 1 °C and 4 °C

所以还原糖含量下降,成熟度越高还原糖含量下降越快,说明越容易发生腐败,4 °C还原糖含量下降速度比1 °C快。

2.5 不同成熟度酸樱桃的总酸含量变化

由图5可知,在贮藏过程中总酸含量下降,并且

在贮藏前14 d下降较快,14 d后总酸含量下降趋缓,说明果实在贮藏过程呼吸作用及后熟过程消耗了总酸含量,从整个贮藏过程来看,随成熟度增加果实中总酸含量降低,说明随着成熟度的提高,在贮藏过程中消耗有机物越快,加速了果实腐烂。

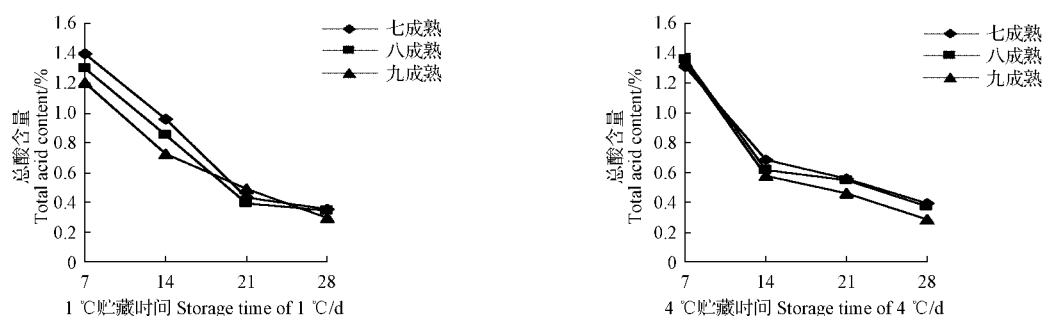


图5 不同成熟度在1 °C和4 °C时对总酸含量的影响

Fig. 5 The impact on the total acid content of different maturity at 1 °C and 4 °C

2.6 不同成熟度酸樱桃的原花青素含量

由图6可知,随着贮藏天数的增加果实中原花青素含量不断降低,4 °C贮藏环境原花青素含量下降

速度比1 °C快,并且在前14 d是缓慢下降的过程,之后下降速度加快,可能原因是在14 d左右应激反应使原花青素产生突变。

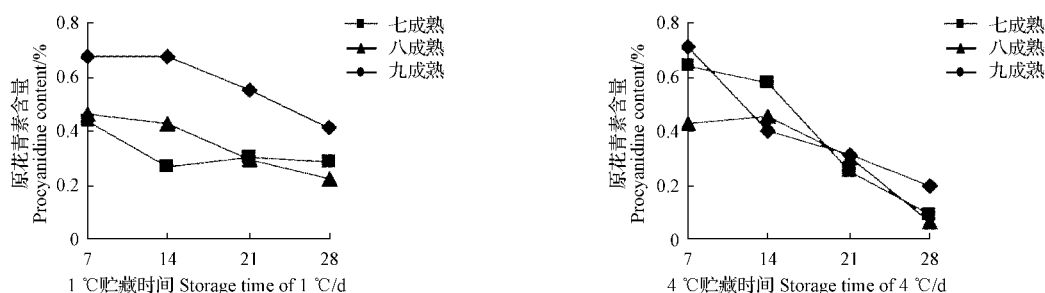


图6 不同成熟度在1 °C和4 °C时对原花青素含量的影响

Fig. 6 The impact on the procyanidine content of different maturity at 1 °C and 4 °C

2.7 不同成熟度酸樱桃的黄酮含量

黄酮为多酚类物质之一与酸樱桃生长、发育、色泽、风味及品质有重要关系。由图7可知,在贮藏过

程中黄酮含量一直减少,不同温度下降速度不同,1 °C下降较缓,4 °C下降速度较快。

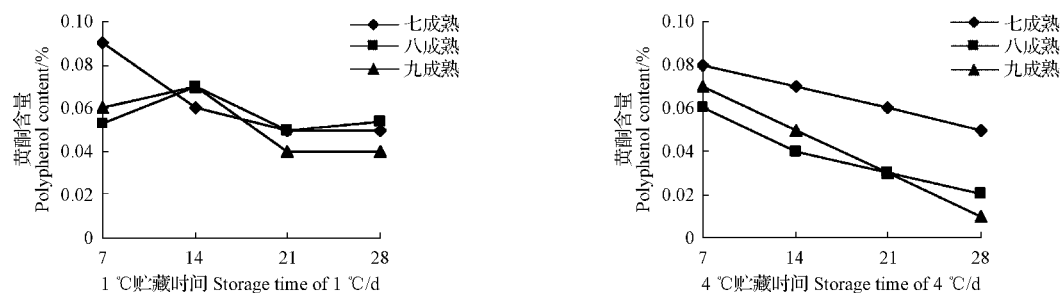


图7 不同成熟度在1 °C和4 °C时对黄酮含量的影响

Fig. 7 The impact on the polyphenol content of different maturity at 1 °C and 4 °C

3 结论

不同成熟度酸樱桃耐储藏性差异很大,成熟度越高耐储性越差,内含物下降越快,越容易发生腐败。温度直接影响酸樱桃品质,经研究表明,1 °C比4 °C容易贮藏,不容易褐变和腐烂,营养物质降解较慢,主要由于低温能有效的抑制果实呼吸作用以及防止体内多酚物质氧化,同时降低了各种酶的活性,有效的抑制腐败微生物的繁殖,延长酸樱桃寿命。但是,无论是1 °C还是4 °C随着贮藏时间的延长,酸樱桃果实内含物都逐渐减少,1 °C比4 °C减少缓慢,通过试验证明酸樱桃果实1 °C比4 °C贮藏效果好。

参考文献

- [1] TSUKAMOTO T, POTTER D, TAO T, et al. Genetic and molecular characterization of three novel S-haplotypes in sour cherry (*Prunus cerasus* L.) [J]. Journal of Experimental Botany, 2008, 59(11): 3169-3185.
- [2] GEIBEL M, FEUCHT W. Flavonoid 5-glucosides from *Prunus cerasus*, bark and their characteristic weak glycosidic bonding [J]. Phytochemistry, 1991, 30(5): 1519-1521.
- [3] GEIBEL M, GEIGER H, TREUTTER D. Tectochrysin 5- and genistein 5-glucosides from the bark of *Prunus cerasus* [J]. Phytochemistry, 1990, 29(4): 1351-1353.
- [4] 陈月英, 王彦平, 孙瑞琳, 等. 葡萄皮渣原花青素微波辅助提取工艺的优化及其抗氧化活性研究 [J]. 北方园艺, 2016(11): 123-126.
- [5] 李咏富, 哈益明, 李伟明, 等. 不同处理方式对甜樱桃冰温贮藏效果影响的研究 [J]. 核农学报, 2013(11): 1675-1680.

Research on Storage Characteristics of Different Maturity *Prunus cerasus*

LIU Yanqiu, LIU Wenbo, YAN Yunkai, MENG Qingfan

(College of Forestry, Beihua University, Jilin, Jilin 132013)

Abstract: Taking *Prunus cerasus* as test material, different maturity *Prunus cerasus* were placed at 1 °C and 4 °C storage temperature, the physiological change of rotting, browning index, reducing sugar, total acid, procyanidine, polyphenol with time during storage postharvest were measured, to screening out suitable storage temperature for *Prunus cerasus*. The results showed that rotting rate and browning rate were increased gradually during storage, the reducing sugar was increased and then decreased gradually, the total acid, procyanidine and polyphenol were a decreased trend. Aging speed of high maturity *Prunus cerasus* was faster than low maturity. 1 °C was better storage temperatures than 4 °C for *Prunus cerasus*.

Keywords: *Prunus cerasus*; maturity; storage characteristics