

温度对“冰脆李”贮藏品质的影响

李德燕^{1,2}

(1. 安顺学院 农学院, 贵州 安顺 561000; 2. 贵州大学 林学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:以“冰脆李”为试材,研究了 1、5℃以及室温贮藏对“冰脆李”品质的影响。结果表明:冷藏过程中果实硬度、有机酸及维生素 C 含量均逐渐下降,而可溶性糖含量也上升缓慢,贮藏期延长,且 1℃冷藏保鲜优于 5℃。

关键词:“冰脆李”;贮藏;品质;温度

中图分类号:S 662.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)06-0135-03

李子(*Prunus salicina*)属蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus*)植物,在亚热带地区广泛栽培。“冰脆李”是贵州主要地方李品种之一,主要分布在我国黔中和黔西南一带^[1],其果实饱满圆润、芳香多汁、营养丰富、富含糖、酸、蛋白质、脂肪、碳水化合物及多种维生素,深受广大消费者的喜爱。但“冰脆李”的采收期多集中在 6~7 月,由于当时气温较高,腐烂严重,货架期较短,造成极大的经济损失。目前,国内对“冰脆李”的研究不多^[1-5],对其冷藏保鲜相关研究尚鲜见报道。该试验通过对“冰脆李”冷藏过程中品质变化进行研究,旨在为延长其鲜果的贮藏期及提高其经济价值提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试“冰脆李”果实于 2012 年 6 月 16 日上午 9:00 采自贵州省紫云县火花乡,选择成熟度和果皮颜色一致、带果柄和果霜、大小均一、无机械损伤和无病虫害的果实。

1.2 试验方法

0.5℃预处理 2 d 后,将果实装入 0.05 mm 厚的 PE 袋内(孔径 8 mm,共 10 孔,)并扎口,分别置于 1℃和 5℃冰箱贮藏,每袋 2.5 kg,每处理 3 次重复,以室温贮藏为对照(CK)。

1.3 项目测定

果实硬度采用 GY-1 型果实硬度计测定;总酸含量采用 NaOH 滴定法测定;可溶性总糖含量采用蒽酮比色法^[6]测定;维生素 C 含量采用紫外比色法^[7]测定。

作者简介:李德燕(1978-),女,贵州福泉人,博士研究生,讲师,现主要从事果树生理及生物技术等研究工作。E-mail:lideyan1234@163.com.

收稿日期:2013-11-13

2 结果与分析

2.1 温度对贮藏期间“冰脆李”果实硬度的影响

由图 1 可知,在不同的温度条件下贮藏“冰脆李”,其硬度随贮藏时间延长均呈下降趋势,但在室温下贮藏的果实硬度下降速度较快。贮藏当天“冰脆李”果实的硬度为 14.97 kg/cm²,各处理在 2~6 d 时果实硬度均有 1 个快速下降过程,第 6 天时对照的果实硬度下降到 8.78 kg/cm²,而贮藏于 1℃和 5℃下的果实硬度分别为 12.10 kg/cm² 和 11.98 kg/cm²;第 8 天时室温贮藏下的果实硬度下降到 8.36 kg/cm²,很容易破碎且失去商业价值,而在 1℃和 5℃低温贮藏的果实硬度高达 11.94 kg/cm² 和 11.44 kg/cm²。8~20 d 时低温贮藏下果实的硬度均缓慢下降;20 d 时,1℃和 5℃贮藏下的果实硬度分别为 8.73 kg/cm² 和 8.43 kg/cm²。从图 1 还可以看出,低温贮藏有利于“冰脆李”保鲜,提高其商业性,且在 1℃下保鲜效果优于 5℃。

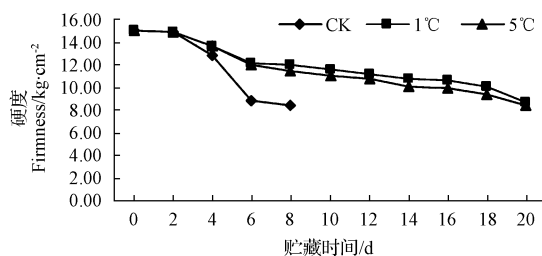


图 1 不同贮藏温度对“冰脆李”果实硬度的影响

Fig. 1 Effect of different storage temperatures on firmness of *Prunus salicina* 'Bingcui'

2.2 温度对贮藏期间“冰脆李”有机酸含量的影响

由图 2 可知,“冰脆李”在贮藏过程中有机酸含量均下降,但不同贮藏条件其下降速度差异不同。在室温贮藏条件下,0~2 d 有机酸下降速度较快,由最初的 0.61%下降到 0.50%,低温条件下果实有机酸含量均下降了 0.03%,为 0.58%。2~8 d,室温下果实有机酸含

量几乎呈直线下降,到第8天时下降到0.40%;1℃和5℃贮藏下的果实在2~4 d期间有机酸快速下降,4~6 d期间下降速度缓慢,6~8 d期间均有1个小幅增加的过程,之后逐渐降低。其中,1℃下果实在6~14 d期间有机酸含量趋于一致且高于5℃时有机酸的含量,说明该温度下更有利于提高“冰脆李”贮藏效果。

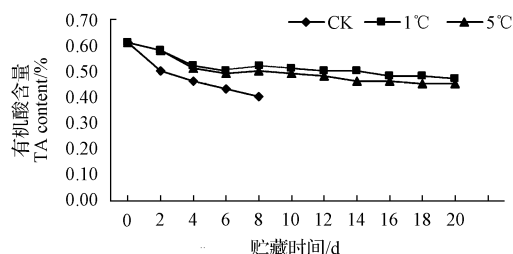


图2 不同贮藏温度对“冰脆李”果实有机酸含量的影响

Fig. 2 Effect of different storage temperatures on titratable acid content of *Punus salicina* 'Bingcui'

2.3 温度对贮藏期间“冰脆李”可溶性糖含量的影响

由图3可知,不同贮藏温度下“冰脆李”果实可溶性糖含量有所不同,在试验期内均呈上升趋势。在1℃和5℃低温贮藏下的果实可溶性糖含量增加趋势较一致,但在同期内1℃下贮藏的果实可溶性糖含量均高于5℃的,在第20天时分别为10.12%和9.99%;在室温贮藏下的果实可溶性糖含量在4~8 d期间上升较快,从6.59%增加到9.94%,低于第20天时低温下贮藏的果实的可溶性糖含量,说明在低温下不但能延长果实的商品性,也能降低果实的代谢速率。

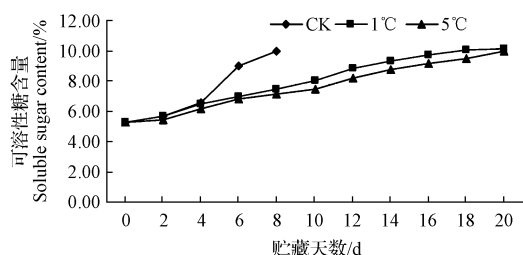


图3 不同贮藏温度对“冰脆李”果实可溶性糖含量的影响

Fig. 3 Effect of different storage temperatures on soluble sugar content of *Punus salicina* 'Bingcui'

2.4 温度对贮藏期间“冰脆李”维生素C含量的影响

由图4可知,“冰脆李”在贮藏过程中维生素C含量总体呈下降趋势,但在贮藏期内存在上升过程。所有处理在0~2 d维生素C含量均上升,2~8 d均呈下降趋势,其中第8天时室温贮藏下的果实维生素C含量最低,为1.04 mg/100g,而此时1℃和5℃的果实维生素C含量分别为1.23 mg/100g和1.19 mg/100g;1℃和5℃贮藏的果实分别在8~10 d和10~12 d期间维生素C含量均存在1个上升过程,但在1℃贮藏时维生素C含量的第2次升高比5℃贮藏的推迟2 d出现,说明在1℃

下果实的代谢速率降低,故有利于提高“冰脆李”果实的贮藏保鲜。

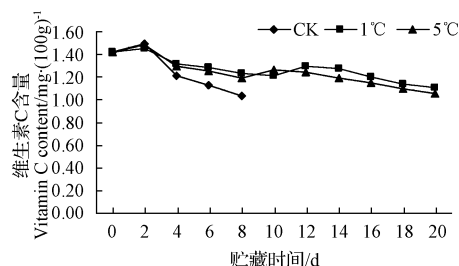


图4 不同贮藏温度对“冰脆李”果实维生素C含量的影响

Fig. 4 Effects of different storage temperatures on vitamin C content of *Punus salicina* 'Bingcui'

3 讨论与结论

果实采后的许多生理生化反应均与温度有关,因而温度对果实品质的影响最大。果实在低温下通过降低与代谢相关的酶类活性、抑制微生物活动和降低呼吸作用等方式减缓其品质下降速度,而果实硬度、有机酸含量、可溶性糖含量、维生素C含量和糖酸比等是影响果实贮藏品质的重要指标。“冰脆李”果实在低温下果实硬度、可溶性糖含量、有机酸含量及维生素C含量变化均比室温贮藏下缓慢,冷藏保鲜较室温贮藏效果好,而1℃冷藏保鲜效果优于5℃。低温下贮藏过程中果实硬度、有机酸含量及维生素C含量均逐渐下降,而可溶性糖含量也上升缓慢,这与龙成梅等^[8]对九阡李的研究结果相似。

该试验结果表明,“冰脆李”果实无论是在室温下贮藏8 d还是在低温下贮藏20 d时可溶性糖含量均表现升高,这与汪洋^[9]的研究结果存在差异,可能是由于试验材料不同而引起果实在低温下代谢反应存在差异引起,也可能是贮藏时间和取样时间不同引起的,以后将作深入研究以阐明“冰脆李”在低温下贮藏保鲜的机理。

参考文献

- [1] 陈红,杨迺然. 贵州主要地方李品种的调查研究[J]. 植物遗传资源学报, 2012, 13(3): 424-428.
- [2] 班小重,张朝君. 贵州酥李资源考察及选种初报[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(12): 163-164.
- [3] 高晟. 秸秆覆盖对冰脆李幼林土壤有机碳及速效养分含量的影响[D]. 南京: 南京林业大学, 2012.
- [4] 廖遥,吴康云. 紫云冰脆李早实丰产栽培技术[J]. 农技服务, 2008, 25(7): 110.
- [5] 郑西,田玉莲. 紫云山地小气候在推广种植冰脆李中的应用分析[J]. 耕作与栽培, 2010(4): 41, 45.
- [6] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 1990.
- [7] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 北京: 中国轻工出版社, 2001: 26-27, 313-314.
- [8] 龙成梅,冯定坤,雷莉莉,等. 贵州九阡李冷藏保鲜过程中品质变化[J]. 北方园艺, 2010(23): 160-161.
- [9] 汪洋. 李果实低温及浸钙贮藏保鲜机理研究[D]. 重庆: 西南大学, 2009.

超声波辅助提取玉米须黄酮工艺

王丽霞¹, 刘坤²

(1. 河北北方学院 农林科技学院, 河北 张家口 075000; 2. 张家口市食品质量监督检验中心, 河北 张家口 075000)

摘要:以玉米须为试材,以乙醇溶液为提取剂,通过单因素和 $L_9(3^4)$ 正交实验,分别对乙醇的浓度、料液比、超声温度、超声时间 4 因素进行了优化组合,以总黄酮提取量为评价指标,研究了超声波辅助提取优选玉米须中的黄酮类物质的最佳工艺条件。结果表明:总黄酮类物质的最佳提取工艺为乙醇浓度 40%,料液比 1:40 g/mL,超声温度 60℃,超声时间 5 min,此条件下黄酮提取率为 0.301%。

关键词:玉米须;黄酮;超声提取

中图分类号:S 513 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)06-0137-03

玉米须是我国传统的中药材之一,其含有多种有益成分如皂苷、黄酮类、挥发油、生物碱、有机酸、多聚戊糖等^[1-2]。美国食品药品监督管理局把用玉米须提取物所制成的药品确认为非处方药^[3]。现代药理研究表明黄酮类化合物具有抗癌抗肿瘤、抗心脑血管疾病、抗炎镇痛、免疫调节、降血糖、抑菌抗病毒、抗氧化抗衰老、抗辐射等作用^[4-5]。许钢^[6]发现玉米须中黄酮类物质的含量可达 2.11%,而玉米粒仅为 0.14%。Snook^[7]从玉米须中分离出 6 个黄酮类化合物。超声波利用其机械效应、空化效应和热效应,造成植物细胞壁的破坏和溶剂的快速渗透,从而使细胞中的成分迅速溶于溶剂中。因此其具有提取率高、用时短、节省溶剂、保护有效成分等优点^[8]。该试验采用超声波辅助提取玉米须中的黄酮,以期寻求一条适合工业化连续生产的低成本、低能耗、高效率的玉米须黄酮的工艺路线。

第一作者简介:王丽霞(1981-),女,硕士,讲师,研究方向为食品加工技术。E-mail:wanglixia04216@163.com。

基金项目:张家口市教育局重点资助项目(1112014C)。

收稿日期:2013-11-19

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试玉米须由河北北方学院农学系提供。

芦丁对照品(南京替斯艾中 药研究所);乙醇、硝酸铝、氢氧化钠均为分析纯。

供试仪器为超声波清洁器、紫外-可见分光光度仪、离心机、电子秤、比色管。

1.2 试验方法

1.2.1 单因素试验 最佳乙醇浓度:精密称取玉米须粉末 5 份,每份为 1.00 g,分别加入 10%、20%、30%、40%、50%的乙醇 100 mL,超声温度 30℃,功率 80 W,提取 20 min,经离心机分离并过滤,量取滤液容积,黄酮含量,筛选最佳的乙醇浓度。最佳料液比:精密称取玉米须粉末 5 份,每份为 1.00 g,分别加入 40%乙醇,在料液比分别为 1:35、1:40、1:45、1:50、1:55 g/mL,超声温度 30℃,功率 80 W 的条件下,提取 20 min,经离心机分离并过滤,量取滤液容积,计算黄酮含量,筛选最佳的料液比。最佳超声温度:精密称取玉米须粉末 5 份,每份为 1.00 g,分别加入 40 mL 的 40%乙醇,在超声温度为 30、

Effect of Temperature on Stored Quality of *Punus salicina* 'Bingcui'

LI De-yan^{1,2}

(1. Department of Agriculture, Anshun College, Anshun, Guizhou 561000; 2. Forest College, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

Abstract: Taking *Punus salicina* 'Bingcui' as material, the effect of temperature on stored quality of *Punus salicina* 'Bingcui' was studied. The results showed that the cooling storage could put off the decline of the firmness, titratable acid content and vitamin C content in the fruit of *Punus salicina*, and the rise of soluble sugar content and prolong the time of storage. There was better effective in the fruit preservation 1℃ compared to 5℃.

Key words: *Punus salicina*; storage; quality; temperature