

大樱桃采后生理与贮藏保鲜技术研究进展

杨艳芬

(山东经贸职业学院, 山东 潍坊 261011)

摘要: 阐述了大樱桃果实采后生理生化变化, 重点介绍了目前大樱桃贮藏保鲜技术的研究现状, 并对大樱桃贮藏保鲜技术的发展方向提出了建议。

关键词: 大樱桃; 采后生理; 贮藏保鲜; 研究进展

中图分类号: S 662.509⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)11-0122-03

大樱桃(*Prunus avium* L.), 也称甜樱桃、樱桃、欧洲甜樱桃, 为蔷薇科李属樱亚属果树, 是北方落叶果中成熟最早的树种, 被誉为“早春第一果”。其果实所含人体所需营养成分为水果之冠, 素有“果中珍品”之美称。

大樱桃果实采收期集中在5~7月高温季节, 加之皮薄、肉软、多汁、水分大, 果实极不耐贮。近年来, 大樱桃在山东、河北、辽宁等地发展较快, 为延长销售期和适应长途运输需要, 樱桃贮藏保鲜技术日益被人们重视。

1 大樱桃果实采后生理生化变化

1.1 采后呼吸作用

呼吸作用是一切生命存在的显著特征, 是直接影响果蔬贮藏保鲜的关键指标。多数研究表明, 大樱桃果实属于非呼吸跃变型果实, 在成熟及贮藏过程中其呼吸强度一直呈下降趋势。影响呼吸作用的因素有品种、成熟

度、温度、气体成分、机械损伤、压强等, 其中贮藏温度对其影响最大。甜樱桃的呼吸强度随着贮藏温度的升高而增强, 一般温度每升高10℃, 其呼吸速率可提高约1.5倍, 即温度系数(Q_{10})为2.5^[1]。

1.2 乙烯作用

通常认为大樱桃属于非呼吸跃变型果实, 成熟果实采后用乙烯处理不会引起呼吸的明显加快^[2]。在极低的水平上, 且没有明显的乙烯高峰出现, 但 Hartmann^[3]的研究却发现, 大樱桃果实成熟和衰老与乙烯有关。姜爱丽等^[4]的研究结果也支持了这一观点。他们在甜樱桃果实的贮藏试验中发现, 果实的乙烯释放量与贮藏效果之间存在着一定的相关性, 贮藏效果越好乙烯含量越低, 并且高浓度的CO₂可以显著地抑制大樱桃果实乙烯的合成。

1.3 营养物质的转化

大樱桃采后在贮藏期间营养物质不断进行代谢转化, 这其中有一系列酶系统在起催化促进作用。

1.3.1 果肉褐变及酶活性的变化 姜爱丽等^[5]发现甜樱桃果实在贮藏过程中, 伴随着PAL、PPO和POD活性

作者简介: 杨艳芬(1979-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为农产品加工及贮藏。E-mail: guoyang2272@126.com。

收稿日期: 2009-06-20

Review on Research Melons Parthenocarpy

XU Min, HUANG Zuo-xi

(Key Laboratory of College and University for Research and Utilization of Distinctive Agricultural Undertakings, Neijiang Normal University, Neijiang, Sichuan 641112, China)

Abstract: Melons parthenocarpy species are very popular with us because of their features of seedless fruit and high sugar contents. An overview of the concept of single-sex and type of firm, hormones and environmental factors impacting on the melons parthenocarpy, genetic mechanism studies were carried in the present paper meanwhile putting forward the focus on the direction of future research in this field. Based on the facts as above we could provide theoretical foundation for promoting and controlling agriculture job of parthenocarpy.

Key words: Melons; Parthenocarpy; Hormones; Environmental factors; Genetic research

的升高果肉发生褐变,并随着贮藏时间延长而加深。但是随着褐变程度的进一步加深, PAL、PPO 和 POD 活性却又有所下降,而且当果实处在热处理条件下 3 种酶活性受到抑制时,果肉褐变仍在继续进行,这表明甜樱桃果实的褐变并不完全是由酶促反应引起的,可能还与其它氧化反应和衰老进程有关。

1.3.2 脂类代谢 脂类存在于细胞膜上,与果实贮藏期的抗逆性有关,在贮藏过程中,随着脂肪酸含量的减少,膜脂过氧化作用以及体内活性氧和自由基的增加,其细胞膜结构受到破坏,透性增强,果实逐渐氧化衰老。丙二醛(MDA)是膜脂过氧化的重要产物,能直接对细胞产生毒害作用,使生物膜中酶蛋白发生交联、失活,导致膜产生孔隙,透性增强,含量可作为膜脂过氧化程度的指标^[1]。大樱桃果实在贮藏过程中 MDA 含量呈上升趋势,表明膜脂过氧化程度随贮藏时间延长而逐渐加深^[9]。

1.3.3 营养成分的变化 大樱桃的营养成分主要包括糖、蛋白质、有机酸、矿物质、维生素等。贮藏过程中由于呼吸作用消耗营养,可溶性固形物含量、可滴定酸和维生素 C 均呈下降趋势。姜爱丽等^[5] 研究结果表明,红灯樱桃果实经 46 d 的 1℃ 贮藏,可溶性固形物含量比采收时下降了 11%,而可滴定酸和维生素 C 含量则分别下降了 21% 和 58%。由于可滴定酸含量下降的速度要快于可溶性固形物含量下降的速度,因此造成贮藏后期果实糖酸比失调,严重影响果实风味^[7]。因此贮藏过程中如何降低呼吸强度减少营养物质损耗是大樱桃贮藏保鲜的要点。

2 大樱桃保鲜方法与机理

目前已研究的保鲜方法有冷藏法、气调冷藏法、减压保鲜法、涂膜保鲜法、化学保鲜法等 10 余种,它们对大樱桃均有一定的保鲜效果。

2.1 低温保鲜技术

低温贮藏是通过降低环境温度来抑制果蔬新陈代谢和致腐微生物的活动,使之在一定时间内保持其新鲜度、颜色、风味的技术。综合国内外有关报道,樱桃冷藏适宜温度为 -1 ~ 1℃,湿度为 90% ~ 95%,在此条件下,大樱桃贮藏期可达 30 ~ 40 d^[8-9]。为提高贮藏效果,樱桃在入库前要先预冷,采后要及时处理。牛建斌^[10] 提出大樱桃果实较小,通气性差,为防止出现捂热现象,预冷时厚度要小于 10 cm。

2.2 低温气调保鲜技术

气调贮藏是目前公认的果蔬贮藏保鲜中最有效的方法之一。气调贮藏技术就是通过改变气调库内或包装袋中气体成分的相对比例,从而达到延长贮藏保鲜期和保持果品质量的目的。低氧高二氧化碳处理大樱桃,能有效抑制 MDA 含量上升的速率,保持果实硬度和维

生素 C 含量,减少果实腐烂和褐变^[11-13]。

2.3 减压保鲜技术

减压贮藏又称为低压贮藏(LPS)、半气压贮藏、真空贮藏等。它是将产品放置于密闭的贮藏室内,抽气减压,使其在低于大气压力的环境条件下贮藏,并维持低温的贮藏方法,用减压贮藏可以保持新鲜果蔬品质、硬度、色泽等。在相同贮藏环境下,减压贮藏明显要比冷藏效果好。宗绪和等^[16] 研究指出,(0 ± 0.5)℃ 条件下,减压机压力控制在 0.06 ~ 0.08 MPa,每隔 4 h 启动换气 1 次,每次 3 min 左右,贮藏 60 d 好果率达 96%。

2.4 涂膜保鲜技术

关于果实涂膜处理的研究始于 20 世纪 30 年代,现已成为提高果实品质和商业竞争的重要手段。涂膜处理在果实表面形成一层薄膜,抑制果实的气体交换,降低呼吸强度,减少营养物质损耗,减少水分蒸腾,防止皱缩萎蔫,抑制微生物入侵,防止腐烂变质,增加果面光泽,美化产品外观等^[17]。

大樱桃果实水分含量高,采后失水快。对大樱桃果实进行采后涂膜处理可以减少果实失重,保持果实硬度,提高贮藏后期果实中维生素 C 和可滴定酸含量,并有效延长货架期,对腐烂也有一定的抑制作用。为了提高涂膜保鲜效果,还可在涂膜剂中添加杀菌剂或者在涂膜前预先用杀菌剂处理。Yaman^[18] 等在对甜樱桃果实涂膜处理前用抑霉唑(Imazalil)进行杀菌处理,效果较好。此外,大樱桃果实可用 N, O-羧甲基壳聚糖涂膜保鲜 60 d^[19]。

2.5 浸钙处理

钙处理在延缓果实采后衰老方面的作用已有很多报道,果实中钙的生理功能主要包括维持细胞壁和细胞膜的结构与功能,抑制果实呼吸和乙烯释放,降低果实水分损失,提高抗病性等^[20-21]。钙处理在大樱桃果实保鲜上也得到了广泛应用。据报道^[22],采用 0.5%、1.0%、2.0% 浓度的 CaCl₂ 水溶液浸泡红灯甜樱桃果,能明显降低 LOX 活性,减缓 CAT 下降的速度,并能维持较低水平的 PG 和 POD 活性,从而减轻了膜脂氧化与过氧化作用,延缓了果实的衰老。郝义等^[23] 的试验结果表明 Ca²⁺ + K⁺ 能够抑制果实中 POD、PPO 活性,降低 MDA 含量,降低果实腐烂率。

2.6 热水处理

适当时间的热处理可保持果实品质,抑制果实腐烂,延长货架期。热处理抑制果实腐烂可能是由于加热直接使病原菌失活,同时加热诱导果实产生内源抗菌物质所致。刘尊英等^[24-25] 采用 0.1% Vc + 热水 42℃ 10 min 对新鲜大樱桃进行热处理,明显抑制了甜樱桃果实褐变和腐烂率的上升及可滴定酸和 Vc 含量的下降。静玮^[26] 等采用热水喷淋结合拮抗菌保鲜大樱桃,果实腐

烂率显著降低。

3 大樱桃保鲜发展方向

虽然国内外有关学者对大樱桃采后生理和保鲜技术进行了广泛的研究,但仍存在不少问题,如合成化学药剂的残留量问题、毒性问题,气调保鲜和低压保鲜的生产成本问题、以及出库后货架期短等问题。要解决这些问题除了进一步的保鲜试验研究之外,还要从以下两方面入手。一方面要选育并栽培耐贮性、抗病性的优良品种;另一方面要对大樱桃果实采后衰老机理及其调控进行进一步研究,从而在更大程度上解决大樱桃果实采后贮藏期短,损失严重的问题。

参考文献

- [1] 焦中高,刘杰超,王思新.甜樱桃采后生理与贮藏保鲜[J].果树学报,2003,20(6):498-502.
- [2] Jaime P, Salvador M L, Oria R. Respiration rate of sweet cherries; B and at Sunburst and Sweetheart cultivars[J]. Food Sci, 2001, 66(1): 43-47.
- [3] Hartmann C. Biochemical changes in harvested cherries[J]. Postharvest Biol Technol, 1992(1):23-24.
- [4] 姜爱丽,田世平,徐勇,等.不同药剂和包装处理对甜樱桃生理、品质及贮藏性的影响[J].果树学报,2001,18(5):258-262.
- [5] 姜爱丽,田世平,徐勇,等.不同气体成分对甜樱桃果实采后生理及品质的影响[J].中国农业科学,2002,35(1):79-84.
- [6] Jiang A L, Tian S P, Xu Y. Effects of Controlled Atmospheres with High O₂ or High CO₂ Concentrations on Postharvest Physiology and Storability of "Napoleon" Sweet Cherry [J]. Acta Botanica Sinica, 2002, 44(8): 925-930.
- [7] Mattheis J. Storage may be a tool for moving big cherry crops[J]. Good Fruit Grower, 1999, 15: 18-19.
- [8] 钟耀广,朱蓓薇.樱桃果实采后生理及保鲜研究[J].北方园艺,2004(2):67-68.
- [9] Jolanta A, Szymczak, Krzysztof P, et al. Sensory evaluation of kordia sweet cherry after storage[J]. Polish journal of food and nutrition sciences, 2003(3):45-49.
- [10] 牛建斌.樱桃的简易气调贮藏方法[J].农产品加工,2007(5):39-40.

- [11] 田世平.冷藏条件下超低氧处理对甜樱桃果实中乙醇、乙醛和甲醇含量的影响[J].植物生理学通讯,2000,36(3):201-204.
- [12] GOLIS J, NEMCOVÁ A, CANEK A. Storage of sweet cherries in low oxygen and high carbon dioxide atmosphere[J]. Horticultural Science, 2007, 34(1): 26-34.
- [13] Remon S, Ferrer A, Negueruela A L. Quality changes in 'sweetheart' cherries stored in controlled atmospheres[J]. Improving Postharvest Technologies of Fruits, Vegetables and Ornamentals 2000, 635-641.
- [14] Serrano M, Romero M, Castillo D. The use of natural antifungal compounds improves the beneficial effect of MAP in sweet[J]. Innovative food science & emerging technologies 2005, 6(1): 115-123.
- [15] Tian S P, Jiang A L, Xu Y. Responses of physiology and quality of sweet cherry fruit to different atmospheres in storage[J]. Food Chemistry, 2004, 87(1): 43-49.
- [16] 宗绪和,杜晶.甜樱桃减压贮藏保鲜及其配套技术[J].北方果树,2007(6):34-35.
- [17] 刘乐,饶景萍,常晓晓.甜樱桃的贮藏保鲜技术[J].陕西农业科学,2008(3):209-210.
- [18] Yaman O, Bayoindirli L. Effects of an edible coating fungicide and cold storage on microbial spoilage of cherries[J]. Eur Food Res Technol, 2001, 21(1): 53-55.
- [19] 李晓青,韩燕丽.大樱桃贮藏保鲜技术[J].保鲜与加工,2006(5):25.
- [20] 张华云,王善光,牟其芸,等.钙渗透对甜樱桃果实采后生理的影响[J].果树科学,1996,13:192-194.
- [21] 莫开菊,汪兴平.钙与果实采后生理[J].植物生理学通讯,1994,30(1):44-47.
- [22] 杨晓宇,马岩松,杨华.浸钙处理对甜樱桃贮藏生理的影响[J].食品工业科技,2004(7):121-122.
- [23] 郝义,纪淑娟,韩英群.采前钙处理对甜樱桃果实品质和贮藏效果的影响[J].北方果树,2008,25(3):4-6.
- [24] 刘尊英,曾名勇,董士远,等.热水结合维生素C处理对甜樱桃果实褐变的控制研究[J].农业工程学报,2005(7):144-152.
- [25] 刘尊英,曾名勇,董士远,等.热水结合维生素C处理对甜樱桃果实贮藏品质的影响[J].食品工业科技,2005(6):162-164.
- [26] 静玮,屠康,邵兴锋,等.热水喷淋处理结合拮抗酵母菌对樱桃果实采后腐烂及品质的影响[J].果树学报,2008,25(3):367-372.

Research Advances in Postharvest Physiology and Storage Technology of Cherry

YANG Yan-fen

(Shandong Vocational Institute of Economics and Business, Weifang, Shandong 261011, China)

Abstract: Physiological change of post-harvest cherry was described, focusing on present status of cherry storage technique, the suggestions on development direction of cherry storage technique were presented.

Key words: Cherry; Postharvest physiology; Storage; Advance