

樱桃果实采后生理及保鲜研究

钟耀广, 朱蓓薇

(大连轻工业学院生物与食品工程学院, 辽宁大连 116034)

中图分类号: S662.5; S609⁺.3 文献标识码: A

文章编号: 1001-0009(2004)02-0067-02

樱桃在落叶果树中果实成熟最早, 为“百果之先”。每年在春末初夏果品市场上新鲜水果青黄不接的时期, 樱桃填补了鲜果供应的空白, 对丰富市场、均衡果品周年供应, 满足人们消费需求方面起着重要的作用。樱桃果实色泽鲜艳, 玲珑晶莹, 果肉柔嫩多汁, 酸甜可口, 营养丰富, 外观和内在品质皆佳, 被誉为“果品珍品”。樱桃还有药用价值, 其果实、根、枝、叶、核都可药用, 叶片和枝条煎汤服用可治疗腹泻和胃痛。樱桃果实有促进血红蛋白再生作用, 贫血患者、眼角膜病者、皮肤干燥者多食非常有益。

樱桃和大多数水果一样, 早熟和中熟品种不易贮藏, 晚熟品种耐贮性较强。而且樱桃成熟期较为集中, 夏季温度较高, 果实容易过熟变软, 进而发霉腐烂。因此适时的采摘及有效的保鲜方法是关键。笔者就目前国内外有关樱桃的贮藏生理变化及保鲜技术研究进行综述, 以期为进一步研究樱桃贮藏保鲜技术提供理论依据。

1 采后生理研究

1.1 呼吸作用

在樱桃贮藏过程中, 由于果实呼吸时吸收 O_2 、放出 CO_2 , 使环境中的气体成分比例发生改变, O_2 浓度降低, CO_2 浓度升高, 使有氧呼吸受到抑制。但在 O_2 浓度太低时, 会出现果实无氧呼吸, 产生异味; 当 CO_2 浓度太高时会对果实产生 CO_2 伤害, 从而造成果实生理失调。国内外学者的研究结果表明, 樱桃属非呼吸跃变型果实, 低温对樱桃的呼吸有很明显的抑制作用, 品种间的呼吸强度也存在差异。呼吸热是樱桃冷藏和冷链运输中重要的基础数据。因此, 在高温季节, 采用预冷排除田间热和呼吸热, 降低果实的生理活动和抑制病原菌活动, 从而达到降低果实褐变和腐烂率、延长保鲜期、保证樱桃品质的目的。

1.2 乙烯作用

乙烯是果实成熟和衰老的主要激素, 在贮藏过程中果实本身会产生内源乙烯并向外释放, 使环境中乙烯浓度增高, 从而又促进果实呼吸代谢, 加速其成熟和衰老。王淑贞等(2001)报道^[1], 樱桃对外源乙烯反应很弱。由于樱桃属非呼吸跃变型果实, 因此不必通过产生乙烯启动果实成熟。Hantmann 却认为, 虽然樱桃果实成熟期间乙烯生成量比呼吸跃变型果实少得多, 但其成熟与衰老和乙烯有关^[2]。

1.3 果肉营养成分变化

樱桃果肉营养成分主要包括糖、酸、蛋白质、维生素 C、矿

物质等, 其含糖量较高, 一般 100 g(克)果肉中含碳水化合物 12.3 g~17.5 g(克), 有机酸 1.0 g(克), 蛋白质 1.1 g~1.6 g(克), 含多种维生素, 胡萝卜素为苹果含量的 2.7 倍, 维生素 C 的含量超过苹果和柑橘; 含较多的钙、磷、铁, 其中铁的含量在水果中居首位, 比苹果、梨、柑橘高 20 多倍。不同品种碳水化合物相差较小, 维生素 C 差异较大。在贮藏过程中由于自身呼吸作用而消耗体内营养, 导致可溶性固形物、酸和维生素 C 含量呈下降趋势。

1.4 与果实成熟和衰老有关的几个酶

多酚氧化酶(PPO)能催化酚类物质氧化形成褐色的醌类物质, 在果实褐变中起重要作用^[3~4]。姜爱丽等(2002)发现伴随着 PPO 活性的升高, 樱桃果实不同程度地出现褐变, 但是随着褐变程度的加深, PPO 活性则下降^[5]。

过氧化物酶(POD)广泛存在于植物中, 在植物的生长发育过程中它的活性不断变化。莫开菊(1993)认为 POD 活性升高是果实组织成熟和衰老的指标。原因是 POD 可被 H_2O_2 激活, 引发一系列对组织有毒害作用的效应, 其机理是 POD 通过催化氧化而降解果实组织中的吲哚乙酸, 所以 POD 活性升高是果实成熟的参数。姜爱丽等(2002)发现樱桃果实中 POD 活性比桃和龙眼果实要低得多, 这可能是樱桃果实采后容易衰老的原因之一^[5]。

2 贮藏保鲜技术研究

国内外对樱桃商品化处理进行了大量研究, 包括樱桃采后腐烂和褐变原因、不同品种樱桃耐贮性、贮运保鲜技术(如气调贮藏、保鲜剂贮藏、熏硫处理、辐射处理、可食性被膜处理等)。

2.1 低温冷藏保鲜法

温度是延长水果寿命的最重要的因素, 樱桃贮藏也是如此。综合国内外有关报道, 樱桃冷藏适宜温度为 $-1\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, 湿度为 90%~95%, 在此条件下, 樱桃贮藏期可达 30 d~40 d(天)。国外有学者认为樱桃在 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 贮藏比较合适, 在 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下可防止果实与果茎遭受冻伤, 同时抑制细菌性腐烂, 保持原来的色泽。为提高贮藏效果, 樱桃在入库时最好先预冷, 樱桃采后处理越及时, 预冷降温速度越快, 贮藏效果越好。预冷方式可采取冷库强风预冷或直接入冷库的方式, 入库前把库温降至 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 甚至更低一些, 使果温迅速降至 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下, 预冷后在恒定低温、高湿条件下贮藏, 国外通常采用冷水预冷, 效果更好。

2.2 气调保鲜法

气调保鲜是调整果实贮藏环境中气体成分的一种贮藏方法。它是由冷藏、减少环境中 O_2 浓度、增加 CO_2 浓度的综合保鲜方法。在正常的空气中, O_2 的含量为 20.9%, N_2 为 78.1%, CO_2 为 0.03%。如果把空气中 O_2 的含量减小、适当地增加 CO_2 的浓度, 可以降低果实的呼吸强度, 其新陈代谢也就减弱, 从而推迟果实的后熟期。同时在较低浓度的 O_2 和高浓度 CO_2 环境下, 能抑制乙烯的生成, 从而延长果实的贮藏期。低温又可以减弱呼吸作用, 延长果实呼吸高峰的到来, 抑制果实的衰老和死亡, 达到长期贮藏的目的。气调保鲜可以抑制果实的生理病害, 也可以控制真菌的生长和繁殖^[6]。

有报道表明, 樱桃对高 CO_2 浓度有较强的忍耐力^[2,7]。王淑贞等(2001)报道, 樱桃对 O_2 和 CO_2 的要求不严格, 适宜

樱桃贮藏的 O_2 浓度为 3%~10%, CO_2 为 10%~15%, 且 10 000 kg(公斤)和 20 000 kg(公斤)的气调库调气方便, 最适合贮藏樱桃^[1]。而乔勇进报道(2002)^[8], 适宜樱桃贮藏的 O_2 浓度为 3%~5%, CO_2 为 10%~25%, 在此条件下, 樱桃可贮藏 40 d~50 d(天)。但要注意 CO_2 浓度不要超过 30%, 否则会引起果实褐变或产生异味。若樱桃贮藏时在充入 20%~25% CO_2 前及时预冷, 并在低温下包装, 贮藏效果更好。气调设施可采用气调大帐进行人工降 O_2 和调节 CO_2 的浓度, 此法适用于大批量的樱桃贮藏。

2.3 减压保鲜法

减压保鲜可使果实色泽保持鲜艳, 果梗保持青绿, 与常压贮藏相比, 果实腐烂发生的要晚一些, 贮藏期长, 此外果实的硬度和风味损失很小。试验表明, 在 0℃条件下, 压力控制在 400 mm(毫米)汞柱, 每 4 h(小时)换气一次, 樱桃可贮藏 6~10 周。但是减压贮藏成本较高, 操作比较繁琐, 果实容易失去水分, 目前尚不适合大规模发展。

2.4 辐射保鲜法

辐射常用的射线有 α 、 β 、 γ 射线。其中 γ 射线穿透力强, 能量大, 适于水果内部杀菌。 γ 射线可用 Co^{60} 等作发射源, 果实贮藏时, 射线穿过物体产生电离效应, 即电子从物体分子结构中逸出, 造成新的粒子。这些新粒子或激发态的分子可抑制呼吸作用和乙烯的产生。同时, 射线使细菌死亡, 引起溶酶体破裂, 从而水解酶类作用于果胶分子而使其发生降解。

2.5 化学保鲜剂法

2.5.1 脱氧乙酸法 脱氧乙酸能抑制霉菌、酵母菌和细菌的生长, 同时也能抑制果实呼吸中酶的活性, 因此可将刚摘的樱桃浸没在 0.25%~0.5%脱氧乙酸溶液中, 35 s(秒)后取出晾干进行保鲜。

2.5.2 二氧化硫 据资料介绍, 使用二氧化硫缓释剂处理樱桃, 可使其贮藏 20 d(天), 好果率为 67.7%, 具有较理想的贮藏效果。

2.5.3 植酸法 植酸是从米糠或小麦麸皮中提取的一种天然无毒的食品抗氧化剂, 将其用于樱桃保鲜, 可以延缓樱桃果实中维生素的降解, 保持果实中可溶性固形物和含酸量, 但抑菌作用弱, 因而需要与其他防腐剂配合使用。目前, 使用效果较好的配比是: 0.1%~0.15%植酸, 0.05%~0.1%山梨酸和 0.1%过氧乙酸。用其混合液处理樱桃, 常温下能保鲜一周, 低温下可保鲜 15 d(天), 好果率达 90%~95%^[9]。

2.6 涂膜保鲜法

涂膜保鲜法是樱桃保鲜的重要方法之一, 发展也非常迅速。涂膜处理在果实表面形成一层薄膜, 抑制了果实的气体交换, 降低了呼吸强度, 从而减少了营养物质的损耗, 减少了水分的蒸发损失, 保持了果实饱满新鲜的外表和较高的硬度^[10]。果实由于有一层薄膜保护, 也可以减少病原菌的侵染

而避免腐烂损失。如果涂料中混入防腐剂, 保鲜效果会更加显著。涂膜处理还能增加果实表面的光亮度, 改善其外观, 提高商品的价值。涂膜保鲜方法可以抑制果实与环境间的气体交换, 减少果实内部水分的蒸发, 阻止空气中的氧与果实成分之间所发生的氧化作用, 阻止微生物滋生, 从而更好的保持果实的营养价值及色、香、味、形, 延长果实的货架寿命^[11]。蔡静平等(1994)报道^[12], 以对羟基苯甲酸乙酯和硬脂酸单甘油酯组成的复合涂膜剂处理樱桃, 即使在常温下贮藏也可防止水分散失, 抑制霉菌生长, 此方法使用简便, 成本低廉, 且所用材料安全, 不会对人体健康造成损害, 因此具有较高的实用价值。

3 展望

虽然国内外有关学者对樱桃采后生理和保鲜技术进行了广泛的研究。但到目前为止, 仍然有许多问题没有解决。在樱桃保鲜方法中, 气调保鲜法、减压保鲜法投资大, 保鲜费用高; 化学保鲜剂法会使果实中残留相应的毒物; 辐射保鲜法对人体有一定的副作用。因此, 低温贮藏仍是樱桃保鲜最有效的方法之一。目前对樱桃贮藏保鲜注意力已集中到货架期及天然保鲜剂上, 并取得了一定成效, 但还有待进一步试验研究。

参考文献:

- [1] 王淑贞, 鲁墨森, 陶吉寒等. 樱桃贮藏保鲜的技术要点[J]. 落叶果树, 2001, 3: 34.
- [2] Mattheis J. Storage may be a tool for moving big cherry crops[J]. Good Fruit Grower, 1999, 15: 18~19.
- [3] Remon S et al. Use of modified atmosphere to prolong the postharvest life of Burlat cherries at two different degrees of ripeness[J]. J. Sci. Food Agric, 2000, 80: 1545~1552.
- [4] Mayer A M et al. Polyphenol oxidase of several tropic fruits[J]. J. Tropic Crop Research, 1979, 18: 193~215.
- [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] 余善鸣, 白杰, 马国庆. 果蔬保鲜与冷冻干燥技术[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1999. 185~187.
- [7] Tian S P, Fan Q, Xu Y et al. Evaluation the use of high O_2 concentrations and cold storage to control of *Monilinia fructicola* on sweet cherries[J]. Postharvest Biol. Technol, 2001, 22(1): 51~60.
- [8] 乔勇进. 樱桃的贮藏保鲜技术[J]. 中国农技推广, 2002, 5: 58.
- [9] 章一平, 张国平. 植酸在草莓贮藏中的应用[J]. 食品科学, 1993(5): 53.
- [10] 赵晋府. 食品工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999. 365.
- [11] 王辉娜, 陈淑元, 罗光华. 复合水果保鲜膜的研制[J]. 食品研究与开发, 1994(3): 5.
- [12] 蔡静平, 石贵龙, 陶自沛等. 果蔬的复合涂膜保鲜研究[J]. 食品科学, 1994, 9: 62~64.

可随时订阅《北方园艺》期刊